

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Национальная академия образования им.И.Алтынсарина



STEM білімді енгізу бойынша әдістемелік ұсынымдар

Методические рекомендации по внедрению STEM образования

Астана
2017

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының ғылыми кеңесімен баспаға ұсынылды (2017 жылғы 15 қарашадағы № 11 хаттамасы)

Рекомендовано к изданию ученым советом Национальной академии образования им. И. Алтынсарина (протокол № 11 от 15 ноября 2017 года)

STEM білімді енгізу бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2017. – 160 б.

Методические рекомендации по внедрению STEM образования. – Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2017. – 162 с.

Бұл әдістемелік ұсынымдар шет елдердегі және Қазақстан мектептеріндегі STEM білім беруді дамытуды зерттеу нәтижелерін қамтиды. STEM білім беруді ұйымдастырудың негізгі тәсілдері қарастырылып, мектептердегі оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын қалыптастыруға ықпал ететін жаратылыстану-ғылыми, математикалық, технологиялық сауаттылықты дамыту бойынша әдістемелік нұсқаулар ұсынылды.

Оқу-әдістемелік ұсынымдар білім беру саласындағы мұғалімдер мен мамандарға арналған, сондай-ақ қазіргі заманғы білім беру мәселелерін зерттеушілер үшін пайдалы болуы мүмкін.

Настоящая методическая разработка содержит результаты исследования развития STEM образования в школах зарубежных стран и Казахстана. Рассмотрены основные подходы к организации STEM образования и представлены методические рекомендации по развитию естественнонаучной, математической, технологической грамотности, способствующих формированию исследовательских навыков обучающихся школ.

Методические рекомендации адресованы педагогам и специалистам в сфере образования, а также могут быть полезным для исследователей современных проблем образования.

Кіріспе

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың Қазақстан халқына 2017 жылғы 31 қаңтардағы «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» Жолдауында және «Рухани жаңғыру» бағдарламасында, қоғам қайраткерлерінің, ғалымдар мен бизнес өкілдерінің сөйлеген сөздерінде, мемлекетте ғылымды қажет ететін технологияларды дамыту, жоғары технологияны пайдаланатын өндірістерді құру, жоғары білікті мамандарды, әсіресе инженерлік кадрларды даярлауды дамыту қажеттілігі бірнеше рет аталып өтті.

Осы оқу жылындағы Республика мұғалімдерінің дәстүрлі тамыз конференциясы да жаңа оқу жылының басталуын және жаңа педагогикалық идеяларды көрсете отырып, басқару мен инновация мәселелерін талқылауға, «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» Президент Жолдауында және «Рухани жаңғыру» бағдарламасында, сонымен қатар Қазақстан Республикасында Білім беруді және ғылымды дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында көрсетілген тапсырмаларды орындау, білім беруді жаңғырту бойынша әдістемелік ұсыныстарды әзірлеуді жүзеге асыру жолдарын нақтылауға арналды.

Білім берудегі басқа заманауи инновациялық үрдістер сияқты, STEM білім беру, адамзат қоғамының заманауи индустриалды-цифрлы дәуірі міндеттеріне жауап беру, сондай-ақ ғылыми-әдістемелік негізді және іс жүзінде дәлелденген платформаны қабылдайды.

2003 жылы Ұлттық ғылыми қордың (NSF, National Science Foundation, USA) директоры Р. Колвелл (Dr. Rita R. Colwell, 2003), көрнекті мұғалімдерді марапаттау кезінде сөйлеген сөзінде «... біз NSF-тегі тәжірибеден білім алу мен зерттеу мүмкіндіктерін интеграциялау оқушылардың өздерінің білімін тереңдетуге және сыныпта оқып үйренуін үлкен проблемалармен байланыстыруға көмектесетінін білеміз. Сондай-ақ, олар ең алғашқы ғылыми жаңалықтардың қуанышын сезінуге мүмкіндік береді. Бұл туралы американдық ақын, сыншы және мұғалім Марк Ван Дорен дәл айтқан сияқты: «Оқыту өнері - бұл жаңалықтар ашуға ынталандыру өнері...» – деп атап көрсетті.

NSF марапаты 2001 жылы диссертациялық стипендия ретінде ғалымдарды қызықтыру үшін және математика, ғылым, инженерия және технология саласындағы бакалавриат саласы бойынша құрылды. (*STEM, Science, Technology, Engineering, Math* - негізгі біріктірілген академиялық пәндер, олардың бірлестігі STEM негізін құрайды). Көрнекті жетістіктерге арналған марапат академиялық мәдениетке ықпал етеді, ол тек ғылыми-зерттеу және білім беру саласындағы жетістіктерді ғана емес, олардың шығармашылық интеграциясын да қолдайды. Оқытушылардың өз салаларында көшбасшылығы және оқушылардың оқуын ынталандырудағы инновациялық стилі оны NSF -нің оқыту және зерттеу саласындағы жетістіктері үшін жоғары марапатқа ие болды. Бұл бағдарлама барлық STEM пәндеріндегі оқушылармен бірге ғылыми жаңалықтардың жаңа үрдістері мен артықшылықтарын жасайтын мұғалімдерді танытады және мойындатады.

Қазіргі кезде цифрлық технологияларды дамыту және адам қызметінің барлық саласын цифрландырудың жылдам қарқынмен дамуына байланысты STEM білім беру маңызды және өзекті мәселе, білім беру жүйесінің барлық деңгейлерінде ерекше назар аударуды талап етеді, егер нақтырақ алсақ мектепке дейінгі және кәсіби деңгейдегі білім беруді қоса алғанда.

Қазақстан Республикасының ұлттық білім жүйесінде жаратылыстану ғылымдары (физика, химия, биология) бойынша және математикалық білім беру әрдайым басымдыққа ие. Математиканы үйрену міндетті пән ретінде жалпы білім беретін мектептің бірінші сыныптарынан басталады. Физика, химия, биология және информатика (1986-1987 жж. бастап) сияқты пәндерді оқу жалпы білім беру мектебінде бірнеше жыл міндетті болып табылады. Республикалық орта білім беру жүйесі үшін STEM бағытының өзектілігін шетелде және Қазақстанда танымал Республикалық физика-математика мектебі (РФММ, 1972), физика-математикалық және химия-биологиялық бағыттағы Назарбаев Зияткерлік мектептері (НИШ, 2009 жылдан бастап) және математика және физика, химия және биология пәндерін тереңдетіп оқытатын басқа да көптеген мектептеріндегі білім беру бағдарламалары мен іс-шаралары растайды.

Дегенмен, қазіргі уақытта STEM бағытының негізгі субъектілерін зерттеуге заманауи көзқарас басқаша көрінеді, яғни заманауи ақпараттық қоғам, математика, физика, химия, биология және инжиниринг (программалық қамтамасыз ету, молекулярлық-генетикалық инженерия, инженерлік техника және т.б.) бойынша қол жетімді және ықтимал ғылыми зерттеулермен интеграциялауды қамтитын өмірге неғұрлым бейімделген оқытудың жаңа формасының пайда болуына ықпал етті. Сонымен қатар, ол технологиялық сауаттылығын ұштастыра математика, ғылыми және инженерлік тәжірибені, интеграциялық шешімдерді табу күрделі процесінде өкілдік проблемалары мен перспективалары терең түсінуге ықпал етеді деп күтілуде. STEM білім беру, бұл - білім беру саласында «Жаратылыстану», «Математика және информатика», робототехника бойынша элективті пәндер өзгермелілігін субъектілерінің терең зерттеуді білдіреді, графикалық дизайн және басқа да оқушылардың 21-ші ғасырда табысқа мен бәсекеге қабілеттіліктің қажет негізгі дағдыларын дамытуға бағытталған.

Сонымен, жаратылыстану ғылымдары мен математиканы зерттеу технологиялық және инжинирингтік дағдыларды бір уақытта меңгеру арқылы қазіргі заманғы проблемаларға инновациялық шешімдерді ашады.

Инженерлік жобалау барысында оқушылар проблемаларды анықтап, оларды дамытады, сынайды және оларды шешу жолдарын табады. STEM білім беру оқушыларды жаратылыстану-математикалық және инженерлік-технологиялық бағыттағы негізгі пәндер бойынша білім алуға, сыни ойлау дағдыларын дамытуға және ғылым мен техникада кәсіпке деген ұмтылысты дамытуға бағытталады.

Осыған байланысты, бүгінгі таңда, орта білім беру жүйесінің маңызды міндеттерінің бірі оқушылардың ғылыми-зерттеу және жобалық қызметіне жағдай жасау, жаратылыстану, физика-математика және техникалық

ғылымдарды оқып-үйрену, ғылыми-техникалық шығармашылықты жүзеге асыру, тақырыптық рекреациялық және желілік жоба өзара әрекеттесуді ұйымдастыру, оқушылардың шығармашылық есептік ойлау қабілетін қалыптастыруға, ғылыми-зерттеу бастамаларына, инженерлік және технологиялық перспективаларына өздерінің ынталандыруларын көрсетуге ықпал ету.

Оқушылардың білімділікке деген төмен мотивациясы жағдайында ғылыми және техникалық шығармашылық, оқу бағдарламаларын жетілдіру, балалар мен жастардың интеллектуалды дамуы үшін арнайы кеңістіктер мен нысандарды құру және олардың инженерлік-бағдарланған бағдарламаларда дайындалуы ерекше өзекті болып отыр. Балалар мен жастарға ғылым мен техниканың әртүрлі салаларынан білім алу үшін интерактивті «Исследовать – Действовать – Знать – Уметь» түрде білім алуға, бастамашылдықты, сыни ойлауды дамытуға және жас ұрпаққа стандартты емес шешімдерді жасауға мүмкіндік беретін білім беруді дамыту үшін жағдай жасау қажет.

Осы ұсынымдардың өзектілігі жалпы білім беру мектептері мұғалімдеріне және білім беру саласындағы мамандарға және қазақстандық білім беру жүйесінде осы бағытты енгізу және дамыту бойынша ұсынымдарға STEM білім беру (әлемдік білім беру кеңістігінде) туралы сенімді және ғылыми-әдістемелік негіздемені қамтамасыз ету қажеттілігіне байланысты.

Бұл ұсынымдар инженерлік мамандықтарды таңдауға ынталандыратын және ресейлік ғылым мен техниканың басым бағыттарын дамыту үшін академиялық білімі мен кәсіптік құзыреттілігі бар болашақ білікті инженерлік кадрларды үздіксіз оқыту жүйесін қалыптастыруға мүмкіндік беретін сапалы білім ортасын құруға көмектеседі деп болжануда.

Сондай-ақ, әзірленген ұсынымдар XXI ғасыр оқушылары үшін қажетті дербес деректерді - ғаламдық ақпараттар мен қарым-қатынас дағдыларын, жаһандық адамның интеллектуалды пікірталастарын және шешім қабылдауды, жалпы алғанда жаһандық ақпараттарды, коммуникациялық және технологиялық құзыреттілікті есептік ойлау сияқты белсенді қасиеттерді дамытуға көмектеседі.

I. STEM БІЛІМ БЕРУДІ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУДЫҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ТӘЖІРИБЕСІ

1.1 STEM білім берудің өзектілігі, мақсаты мен міндеттері

Ақпараттық жаһандану дәуірінде және технологияның тез эволюциясы кезінде машина жасау, ғылым, өнер, IT технологиясы және т.б. байланысты мамандықтар барған сайын танымал бола бастады. Таяу уақытта болашақта елестету қиын болып келетін мамандықтар пайда болады, олар жаратылыстану ғылымдарымен интерфейсте технологиялар мен жоғары технологиялық өндіріспен байланысты болады. Биотехнология және нанотехнология саласында мамандар сұранысқа ие болады. Демек, жаңа буын мамандары жаратылыстану, инженерия және технология саласындағы білім беру салаларының кең ауқымынан жан-жақты оқытуды және білімді талап етеді.

Әрбір бәсекеге қабілетті мемлекеттің білім беру жүйесі алдында мәселе бар - мұндай мамандарды қалай дайындау керек? Таяу және алыс шет елдердің көптеген елдерінде жоғары технологиялар саласындағы мамандарды даярлаудың негізі STEM білім болып табылады. Сондықтан Австралия, Қытай, Ұлыбритания, Израиль, Корея, Сингапур, АҚШ сияқты көптеген елдер STEM білім беру саласында мемлекеттік бағдарламалар жүргізеді. Көптеген елдердің білім беру жүйелерінде оқушылардың есептік ойлау дағдыларын ерте, мақсатты түрде дамыту қажеттілігі, ғылыми-зерттеу жұмыстары, жобалық топтық жұмысқа қызығушылық және нақты инженерлік және технологиялық нәтижелер алу қажеттілігі байқалады.

Қазіргі уақытта STEM білім беру белсенді дамып келеді, негізгі идеясы жаратылыстану ғылымдарының интеграциясы болып табылатын бағыт ретінде, технологиялар, модельдеу, өнер, математика, пәнаралық және қолданбалы тәсілдерді қолдану. Сонымен қатар, білім беру негізгі міндеті оқыту үшін пәнаралық, шығармашылық, жоба негізіндегі тәсіл негізінде оқушылардың құзыреттілігін дамыту болып табылады.

STEM білім беруді енгізу және дамыту көздерін талдау және зерттеу, қазіргі заманғы білім берудегі жетекші және жаңа бағыт ретінде STEM тұжырымдамасы психологиялық-педагогикалық тұжырымдамалар мен технологиялардың кең ауқымын қамтиды.

Уикипедия ашық энциклопедия аудармасының анықтамасы бойынша:

STEM (science-ғылым, technology-техника, engineering - инженерлік, mathematics - математика, бұрын METS деп аталатын)- бұл ғылым, техника, инженерлік және математика бойынша оқу пәндері. Бұл термин әдетте білім беру саясатын және мектептердегі оқу жоспарларын таңдау кезінде, ғылым мен техниканың дамуындағы бәсекеге қабілеттілігін арттыруда қолданылады. Бұл еңбек ресурстарын дамытуға, ұлттық қауіпсіздік проблемаларына және иммиграциялық саясатқа әсер етеді. Білім беру жүйелері мен мектептер қыздарды анықтауда, сонымен қатар STEM пәндеріндегі жігіттердің қызығушылығын тудырады, сондай-ақ қолжетімділік пен сапалы білім беру үшін тең мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді [2].

Ғылыми-анықтамалық әдебиетте академиялық пәндердің әр түрлі жиынтығынан тұратын STEM акронимінің басқа нұсқалары бар, олар STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics), STREM (Science, Technology, Robotics, Engineering, and Mathematics), eSTEM (environmental STEM), STEMLE (Science, Technology, Engineering, Mathematics, Law and Economics) және басқалары[2].

XXI ғасырдың алғашқы онжылдығында ғана теориялық білімді ғана емес, кешенді технологиялық нысандармен жұмыс істеудің практикалық дағдыларына ие STEM саласындағы білікті мамандарға қойылатын талаптар айтарлықтай өзгерді.

Атап айтқанда, осы мәселені зерттеумен айналысатын ғалымдардың зерттеулері келесі сипаттағы бірқатар қайшылықтар мен қарама-қайшылықтарды анықтады [3]:

- қазіргі, дәстүрлі, білімге негізделген білім беру жүйесі XXI ғасырдағы кадрларды даярлауға және оқытуға қойылатын талаптарға толық жауап бермейді, яғни жас ұрпақты ғылым, техника, инженерия және математикаға оқытудың қазіргі жүйесімен белгілі бір проблемалар бар;

- STEM субъектілерін оқытуға және осы мамандықты таңдауға ынталандырудың айтарлықтай төмендеуі бар;

- физикалық және математикалық пәндер бойынша академиялық прогрестің деңгейі өте төмен және STEM пәндерін білу және қолдануды қажет ететін нақты проблемаларды шешу қабілетінің болмауы жиі айтылады.

Демек, мұндай кемшіліктер білікті STEM мамандарының сапасы мен санын азайтады. Мемлекеттік және үкіметтік қайраткерлер, әр түрлі елдер мен континенттердің бизнес-құрылымдарының өкілдері STEM мамандарының жетіспеушілігі әр елдің ұлттық бәсекеге қабілеттілігіне қауіп төндіреді деп санайды. Мысалы, Джорджтаун университетінің ғалымдары 2014 жылы жүргізген зерттеуге сәйкес, STEM білімімен байланысты қажетті жұмысшылар саны 2018 жылға қарай 8,65 миллион болады деп болжайды. Атап айтқанда, өңдеу секторы қажетті дағдылармен жұмыс істейтін қызметкерлердің үлкен тапшылығына тап болады, шамамен 600 мың адам [4].

Қазір білім беру сайтына www.meriten.com сәйкес STEM: АҚШ тағы ең таңдаулы мамандықтардың бірі. Сайт АҚШ-та соңғы жылдары STEM саласындағы мамандарға үлкен сұраныс болғанын жазады. Әлем дамып келеді және инфрақұрылым қосымша қолдауды қажет етеді: жолдар, көпірлер, байланыс жүйелері, электр желілері, су, энергетика және отын. Мұның бәрі Америкада жылдам дамып келеді, университеттер мамандарды даярлауға уақыт жетіспейді, сондықтан информатика, инженерия саласында жұмысшыларға тапшы және ғылыми мамандар жеткіліксіз (химиктер, биологтар, генетиктер). Американдық университеттер жылдам дамып келе жатқан басқа елдерден гөрі аз инженерлерді шығарады, бұл салада НІВ визаларын алу үшін үлкен сұраныс тудырады. АҚШ-та ең жоғары жалақы алатын информатика және инжиниринг саласындағы мамандар [5].

Сондай-ақ, сайт STEM де ғылым, техника, инжиниринг және математика пәндері бойынша оқытылатын негізгі мамандықтардың тізімін ұсынады:

- Ауыл шаруашылығы;
- Археология;
- Сәулет;
- Мінез-құлық ғылымдары;
- Іскерлік статистика;
- Даму және балалар психологиясы;
- Сандық байланыс және медиа / мультимедиа;
- Экология;
- Спорттың физиологиясы;
- Білім берудегі технологиялар;
- Тамақ өнімдерінің ғылымы және оларды өндіру технологиясы;
- Орман шаруашылығы;
- Фармацевтикалық экономика;
- Қауіпсіздік.

Сонымен қатар, сайтта АҚШ-тағы ең танымал мамандықтар STEM мамандықтары болып белгіленген, олар:

- Газ және мұнай өндіру технологиясы (Petroleum Engineering), жалақысы 98 мың доллардан жоғары;
- Компьютерлік ғылым (Computer Science), жалақысы 63 мың доллардан жоғары;
- Аэроғарыш саласы (Aerospace Engineering), жалақы 62 мың доллар;
- Програмамен қамтамасыз ету (Software Engineering), жалақысы 60 мың доллардан жоғары;
- Сақтандыру математикасы (Actuarial Mathematics), жалақысы 56 мың доллардан жоғары;
- Қолданбалы математика (Applied Mathematics), жалақысы 50 800 доллардан жоғары;
- IT (Information Technology), жалақысы 49 700 доллардан жоғары;
- Азық-түлік ғылымы (Food Science), жалақысы 44 мың доллардан жоғары;
- Телекоммуникация (Telecommunications), жалақысы 41 мың доллардан жоғары;
- Микробиология (Microbiology), жалақысы 39 мың доллардан жоғары.

Жоғарыда келтірілген, шағын аналитикалық мысал қазіргі уақытта қазіргі заманғы еңбек нарығының талаптары өзгергенін көрсетеді, мектепке дейінгі тәрбиеден бастап, барлық деңгейде жүйелі және үздіксіз даму қажет.

STEM-сауаттылықтың жетіспеушілігіне байланысты мәселелерді шешу үшін STEM-білім берудің күрделілігі мен әмбебаптығын атап өту қажет, типтері, бағыттары мен күрделілігінің деңгейі бойынша түрлі бағдарламалар әзірленуде. Сонымен қатар, STEM білім беру саласындағы сарапшылар осы саладағы білім беру бағдарламаларының келесі артықшылықтарымен бөліседі:

- *пәндер бойынша емес, интеграцияланған «тақырыптар» бойынша оқыту.* STEM-тренинг пәнаралық және жобалық тәсілдерді біріктіреді, оның негізі жаратылыстану ғылымдарының технологияға, инженерлік

шығармашылық және математикалық интеграцияға негіз болып табылады. Оқу бағдарламасының тамаша трансформациясы, оның мақсаты жоғарыда аталған пәндерді оқытуды тәуелсіз және дерексіз ретінде жою болып табылады. Ғылым, техника, инженерия және математика пәндерін оқыту өте маңызды, өйткені бұл салалар іс жүзінде өзара тығыз байланысты;

- *нақты өмірде ғылыми-техникалық білімді қолдану.* Практикалық сабақтар арқылы STEM білім беру балаларға ғылыми-техникалық білімнің нақты өмірде қолданылуын көрсетеді. Әр сабақта олар заманауи индустрия өнімдерін жасап, дамытады. Біз нақты өнімнің прототипін құру өз қолында, нәтижесінде нақты жобаны оқиды. Мысалы, зымыран құруда жас инженерлер, инженерлік жобалау процесі, іске қосу бұрышы, қысым, созылу күші, үйкеліс күші, траектория және координат осі сияқты ұғымдармен танысады;

- *сыни ойлау дағдыларын дамыту және проблемаларды шешу дағдылары.* STEM бағдарламалары сыни ойлау мен проблемаларды шешу дағдыларын дамытады, балалар өмірдегі қиындықтарды ескеру керек. Мысалы, оқушылар жоғары жылдамдықты автокөліктер салады, содан кейін олар сыналады. Алғашқы сынақтан өткен соң, олардың машинасы мәре сызығына неге жете алмайтынын ойлап, анықтайды. Мүмкін алдыңғы дизайн, дөңгелектер арасындағы қашықтық, аэродинамика немесе басталу күші оған әсер етті ме? Әрбір сынақтан кейін (іске қосу) мақсатқа жету үшін олардың дизайнын жасайды;

- *өзіне деген сенімін арттыру.* Әртүрлі өнімдерді жасайтын балалар, көпірлер мен жолдарды салу, ұшақтар мен вагондарды ұшыру, роботтарды сынау және электронды ойындар, суасты және әуе құрылыстарын дамыта, әр жолы олар мақсатқа жақындай түседі. Олар әзірлейді және сынайды, қайта әзірлейді және сынақтан өткізеді және өнімді жақсартады. Ақыр соңында олар барлық мәселелерді өздері шешіп, мақсатқа жетеді. Бұл балалар үшін -шабыт, жеңіс, адреналин және қуаныш. Әрбір жеңістен кейін олардың қабілеттеріне сенімділікті арттырады;

- *белсенді қарым-қатынас және командалық жұмыс.* STEM бағдарламалары белсенді қарым-қатынас пен командалық жұмысты көрсетеді. Талқылау кезеңінде пікірталастар мен пікірлерге арналған еркін атмосфера құрылады. Олар соншалықты еркін, олар ешқандай пікір білдіруден қорықпайды, олар сөйлеуге және ұсынуға үйренеді. Көптеген уақыт балалар үстелге отырмайды, бірақ олар өз жобаларын тексеріп, дамытады. Олар әрдайым инструкторлармен және олардың командасымен байланыста болады. Балалар процеске белсене араласқанда, сабақты жақсы еске алады;

- *техникалық пәндерге қызығушылықты дамыту.* Жасөспірімдер мектебіндегі STEM-тренингтің мақсаты - оқушылардың табиғи және техникалық пәндерге қызығушылығын дамыту үшін алғышарттар жасау. Жасалған жұмыстарға деген сүйіспеншілік мүдделерді дамыту үшін негіз болып табылады. STEM класстары өте қызықты және серпінді, бұл балалардың батыл болуының алдын алады. Олар сабақ уақытының қалай өткенін байқамайды, сондай-ақ мүлдем шаршамайды. Ракеталарды, автомобильдерді, көпірлерді, тірегендерді, электрондық ойындарын, фабрикаларды,

логистикалық желілерді және суасты қайықтарын жасау арқылы олар ғылым мен техникаға деген қызығушылықтарын арттырады;

- *жобаларға шығармашылық және инновациялық тәсілдер*. STEM тренингі алты кезеңнен тұрады: сұрақ (тапсырма), талқылау, дизайн, құрылымы, тестілеу және дамыту. Бұл кезеңдер жүйелі жобалау тәсілдерінің негізі болып табылады. Өз кезегінде, бірлесіп жұмыс істеу немесе түрлі мүмкіндіктерді біріктіру - шығармашылық пен инновацияның негізі. Осылайша, ғылым мен технологияны бір уақытта зерттеу және қолдану көптеген жаңа инновациялық жобаларды құруға мүмкіндік береді. Өнер мен сәулет - бірлесудің керемет үлгісі;

- *білім мен мансап арасындағы көпір*. Әр түрлі мамандықтарға қажеттіліктің өсу деңгейін талдайтын көптеген басылымдар бар. Өсуі жоғары 10 мамандықтандың 9-ы STEM білімдерін талап етеді. Атап айтқанда, 2018 жылға дейін осы мамандықтарға сұраныс өседі деп күтілуде: инженер-химиктер, «Бағдарламалық жасақтама» әзірлеушілер, мұнай инженерлері, компьютерлік жүйелердің талдаушылары, механик инженерлері, инженерлер құрылысшылар, робототехника, ядролық медицина инженерлері, су асты құрылымдары мен аэроғарыштық инженерлердің сәулетшілері;

- *балаларды технологиялық инновацияларға дайындау*. STEM бағдарламалары сонымен бірге балаларды технологиялық дамыған әлемге дайындайды. Соңғы 60 жылда технология Интернетті (1960), GPS технологиясын (1978), ДНҚ сканерлеуді (1984), әрине, iPod-ты (2001) қолданады. Бүгінгі күні әркім iPhone және басқа смартфондарды пайдаланады. Технологиясыз бүгінгі әлемді елестету мүмкін емес. Бұл сондай-ақ технологиялық дамудың жалғасатындығын, ал STEM дағдылары - бұл дамудың негізі;

- *STEM мектеп бағдарламасына қосымша ретінде*. 7-14 жас аралығындағы оқушыларға арналған STEM бағдарламалары олардың тұрақты сабақтарына қызығушылықтарын арттырады. Мысалы, физика сабақтарында жердің кернеуін өтеді, тақтаға формулалар арқылы түсіндіріледі, STEM оқушылары парашют, ракеталар немесе ұшақтар құрастырады және оларды ұшырып жұмыс істейді солай өз білімдерін нығайта алады. Оқушылар әрқашан көрмейтін немесе естіген терминдерді оңай түсінбейді. Мысалы, температура көтерілуіне байланысты қысым немесе көлемнің кеңеюі. STEM сыныптарында олар ойын-сауық эксперименттерін жасап жатқанда осы терминдерді оңай түсінеді. Сондықтан АҚШ, Канада, Ресей және басқа да орта мектептер сияқты көптеген елдер STEM орталықтарымен белсенді ынтымақтасады.

1.2 STEM білім беру саласындағы шет елдердің тәжірибесі

STEM саласындағы білім беру жоғары технологиялық және жоғары технологиялық өндіріс саласындағы мамандарды дайындау үшін негіз болып табылады. Сондықтан Австралия, Қытай, Ұлыбритания, Израиль, Корея, Сингапур, АҚШ сияқты көптеген елдер STEM білім беру саласында мемлекеттік бағдарламалар жүргізеді.

АҚШ.

2016 жылғы желтоқсанда АҚШ Президентінің Әкімшілігінің қолдауымен АҚШ Үкіметінің Ұлттық ғылыми-техникалық кеңесі (National Science and Technology Council, NSTC) «Жасанды интеллект, автоматтандыру және экономика» (Artificial Intelligence, Automation, and the Economy) тақырыбы бойынша еркін аналитикалық және стратегиялық баяндаманы жариялады [6]. Бұл жұмыстың маңыздылығы баяндаманы Президент Әкімшілігінің қызметкерлер тобы, Экономикалық консультанттар кеңесі, Ішкі саясат жөніндегі кеңес, Ұлттық экономикалық кеңес, Кеңсе және бюджет және де Ғылым және технология саясаты жөніндегі кеңсе жасады. Оған енгізілген талдау және ұсынымдар федералды үкімет пен сектораралық қызметті үйлестіруді жетілдіруге және жасанды интеллект туралы ақпаратқа, саясатпен байланысты мәселелер, киберкеңістікті қорғаудың маңызды мәселелеріне және алаяқтық мәмілелер мен хабарламаларды табу жүйесін жетілдіруге үлкен көңіл бөлінді.

Бұл стратегиялық есеп Құрама Штаттардағы жасанды интеллектің ағымдағы жағдайын, оның қолданыстағы және әлеуетті қосымшаларын және жасанды интеллект прогресі қоғам мен мемлекет пен оның саясатына әсер ететін мәселелер ұсынылды. Жасанды интеллектті енгізуге мүдделі федералды органдардың және басқа да қатысушылардың нақты әрі қарайғы әрекеттерінің 23 ұсынысы берілген. Сондай-ақ, «Зерттеу және жұмыс күші» баяндамасының бөлімі Үкіметтің ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды қаржыландыру және әртүрлі мамандықтар бойынша білікті және жұмыс күшін көбейту арқылы АИ-ны дамытуда маңызды рөл атқаратынын атап көрсетті. Жасанды интеллектті пайдалануды тез арада кеңейту және оны қолдау, дамыту қажеттілігі тиісті дағдыларға ие адамдардың қажеттілігін айтарлықтай арттырды. Жасанды интеллект қоғамы белсендірілген деректерді оқу, пайдалану, түсіндіру және хабарлауға қабілетті сауатты халықты қажет етеді, өйткені олар (үлкен деректер) жасанды интеллект үшін «тамақ», жасанды интеллектке әсер ететін мәселелер бойынша саяси пікірталастарға қатысады. Жасанды интеллект -білім мен жасанды интеллект - «ғылым, техника, инженерия және математика» (Science, Technology, Engineering and Mathematics, STEM) жаратылыстану кешеніндегі федералды білім беру бағдарламаларында көбірек орын алады. Жасанды интеллект - білім президенттің бастамасының бір бөлігі болып табылады «Информатика барлығы үшін» ол барлық американдық балаларды, балабақшаның оқушыларынан орта мектеп оқушыларына, информатика, сондай-ақ технологиялармен белсендірілген әлемде қажет ететін есептік ойлау дағдыларын үйрету.

Баяндаманы әзірлеушілер американдық экономиканың барлық секторларының проблемаға тап болатындығын, жасанды интеллект ортасында жұмыс күшін әртарапандыру. Жұмыс күшінің гендерлік және нәсілдік алуан түрлерінің болмауы, жасанды интеллект ерекшелігі, технология мен ақпараттық технологиялардағы әртүрліліктің маңызды және проблемалық жетіспеушілігін көрсетеді. Әкімшіліктің басты мақсаты - американдықтардың әлеуетін толық ашу, әсіресе кәсіпкерлік, ғылым, технология, инжиниринг және

математика салаларында (STEM). Өмірдің әртүрлі салаларынан адамдарды қосудың маңыздылығы, тәжірибе және сәйкестік, әсіресе әйелдер мен нәсілдік және этникалық топтардың өкілдері, дәстүрлі түрде STEM-де ұсынылған, информатика және жасанды интеллект саласындағы маңызды және басым міндеттердің бірі болып табылады.

Бұған қоса, бұл үшін президенттің информатика бойынша барлық бастамасын жасау қажет, ол барлық оқушылардың K-12 деңгейінде компьютерлік технологиялар мен есептік ойлау саласында курстық жұмысқа қол жеткізуге мүмкіндік береді. Әкімдердің, мэрлердің екі жақты коалициясы мемлекеттік және жеке сектордың басқа да басшылары мұғалімдердің кәсіби дамуына жаңа стандарттар, курстар мен инвестицияларды құруды қолдады, сондай-ақ шындықты жасауға арналған қосымша бағдарламалар мен ресурстар. Барлық балалар үшін информатиканың қолжетімділігін қамтамасыз ету үшін қосымша күш қажет.

Жалпы алғанда, баяндама авторлары STEM білім беру ерте жастан жоғары білікті мамандарды даярлауға инвестицияларды бағыттайды.

Америка Құрама Штаттарында STEM білім берудің өзектілігі 2013 жылы қабылданған STEM Білімін дамытудың Стратегиялық жоспарымен айқындалады. Жоспар шеңберінде 2020 жылға қарай 100 мың жаңа тиімді STEM мұғалімдерін оқыту жоспарлануда және мұғалімдердің қазіргі контингентін қолдау. Тағы бір мақсат - жыл сайын орта мектепте оқитын оқушылардың үлесін 50 пайызға дейін арттыру. Сондай-ақ, STEM мамандықтары бойынша колледждер мен жоғары оқу орындарының түлектерінің санын 1 млн. адамға көбейту жоспарланып отыр.

Нью-Йорк қаласындағы білім беру департаментінің 2015-2020 жылдарға арналған стратегиялық технологиялық жоспары үлкен қызығушылық тудырады [7]. Нью-Йорк қаласының білім департаменті (NYCDOE) - Құрама Штаттардағы ең үлкен мектеп ауданы. 130 мың қызметкер 1,1 миллионнан астам оқушыға қызмет көрсетеді, 176 тілде сөйлейтін 1700-ден астам мектепте.

Бұл Стратегиялық технологиялар жоспары бағдарламалар мен инвестицияларды қамтиды, келесі 5 жылда оқу үрдісіне технологияларды енгізу бойынша NYCDOE ниетін жүзеге асыруға бағытталған. Жоспар NYCDOE қызметкерлерінің, отбасылардың, оқушылар мен Нью-Йорк тұрғындарының қажеттіліктерін қанағаттандыруға арналған:

- NYCDOE технологиясы мен стратегиялық мақсаттары арасындағы байланыстарды түсіну;

- оқу бағдарламаларын және технологиялық инвестицияларды кеңейту мүмкіндіктерін анықтау;

- жаңа технологиялық бастамаларды іске асыру бойынша мақсаттар мен іс-шаралар жоспарларын үйлестіру;

- қаржыландыруға қатысты шешімдерді жоспарлауға және қабылдауға қатысу;

Бұл жоспарды дамытуға 250-ден астам адам тартылды, оның ішінде білім беру саласындағы технологиялық инновацияларға терең қызығушылық танытқан НССОЭ қызметкерлері мен үшінші тараптар. Әзірлеушілердің

назарын келесі әмбебап тақырыптар аударды: ұтқырлық, қолдау, цифрлық оқу-әдістемелік материалдарды пайдалану, деректерге қол жеткізу және пайдалану.

Келесі бес жылға арналған стратегиялық басымдықтар мен мақсаттар келесідей анықталды:

- Нью-Йорк қалалық мектептерінің барлық оқушыларына STEM (жаратылыстану ғылымдары, технологиялар, инжиниринг және математика) және информатика бағдарламаларына қолжетімділік;

- мұғалімдер мен басқа да мектеп қызметкерлеріне өздерінің дағдылары мен ынтымақтастығын жетілдіруге мүмкіндік беру;

- сандық оқыту материалдарына жақсы қол жеткізе отырып, ағылшын тілін меңгерген дағдылары бар оқушыларға және мүгедектерге көмек көрсету;

- әлеуметтік медианы пайдаланған кезде оқушылар мен қызметкерлердің жауапкершілігін және қауіпсіздік ережелерін сақтауға жәрдемдесу;

- мектептерде заманауи кең жолақты және сымсыз технологияларды енгізу;

- мектептік көлік қызметтерінің тиімділігі мен қауіпсіздігін жоғарылату үшін технологияны қолдану;

- оқушыларға қол жетімді компьютерлік және Интернет-құрылғылардың санын арттыру;

- қызмет көрсетудің және мектептің нысандарының тиімділігін арттыру;

- қауіпсіз, қол жетімді және жоғары сапалы NYCDOE дерекқорын дұрыс пайдалану;

- оқыту мен оқытудың жоғары стандарттарын қамтамасыз ету;

- оқушылардың оқу жетістіктері туралы мұғалімдерге, отбасыларға және негізгі серіктес ұйымдарға уақтылы және өзекті ақпаратпен қамтамасыз ету;

- NYCDOE веб-сайтын ең алдымен мобильді құрылғыларға арналған отбасылық ақпаратқа негізделген қызмет көрсетуге арналған оңтайлы нұсқамен ауыстыру;

- мектептерге белсенді техникалық қолдау көрсетуді кеңейту;

- жүйелердің түсінікті, қарапайымдылығы мен қол жетімділігін арттыру.

NYCDOE.

Нью-Йорк қалалық білім департаментінің «2015-2020 жылдарға арналған стратегиялық технологиялық жоспары» мұғалімдер ресурстары, жабдықтары, интернет байланысы және оқу мақсаттарына жету үшін технологияларды қолдану мүмкіндіктері болса және отбасыларға белсенді ақпараттық оқу үрдісіне қатыстыру, - біздің оқушыларымыз академиялық прогресті дамытуға, компьютерлік дағдыларды дамытуға және 21-ғасырда бітіру мен жұмысқа орналасуға қажетті білімді алуға жағдай жасайтын толық, нақты және сәйкес оқыту тәжірибесін игере алады.

Осылайша, стратегиялық жоспар STEM білім беруін дамытудың басты мақсаты болып табылады, сонымен қатар STEM оқу жоспары XXI ғасырда оқушылардың табысқа жетуіне және бәсекеге қабілеттілігіне қажетті негізгі пәндерді біріктіруге бағытталғанын атап көрсете отырып, әр мектептің білім беру мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес өз STEM көзқарастарын дамытуға бағыттайды.

Еуропалық елдер.

– Назарға ала отырып, белгілі Microsoft компаниясы (2017), соңғы зерттеулер, келесі сұрақтарға жауап берді, қыздар назарын ғылымға және технологияға қашан және қалай тарту керек? Еуропада неге аз қыздар STEM біліміне артықшылық береді? Еуропа елдерінен 11-30 жас аралығындағы 11,5 мың қыздар мен жас әйелдердің қатысуымен жүргізілген жаңа зерттеу көрсеткендей, әдетте, мұғалімдер мен ата-аналар қыздарға жаратылыстану ғылымына деген қызығушылықты арттыру үшін уақыттары өте аз (шамамен 4 жыл) технология, инженерия және математика (Science, Technology, Engineering, Math — STEM). Майкрософт корпорациясының тапсырмасы бойынша жүргізілген зерттеу көрсеткендей, көптеген қыздар 11-12 жасында ғылымды жақсы көреді, бірақ 15 жасқа дейін бұл пәндерге деген қызығушылығы күрт төмендейді [10].

– Бұдан басқа, зерттеу қыздардың STEM-тің біліміне қызығушылығын арттыру жолдарын қарастырады, атап айтқанда: ата-аналар мен мұғалімдердің қолдауын, практикалық тәжірибе және нақты өмірде білімдерін қолдану, сондай-ақ болашақта олар ерлермен ұқсас мамандықты алған теңдікке қол жеткізетініне сенім білдірді.

– Зерттеушілердің айтуынша, мәселе, үш есе жылдам Еуропадағы соңғы онжылдықта басқа салаларына қарағанда, технология секторында жұмыспен қамту қарқыны өсіп келеді. Қыздардың нақты ғылымға деген қызығушылығын ынталандыру, ол ерте жаста байқалады және осы салада мансапты құру ниеті, жас ұрпаққа сенімді жұмыспен қамтамасыз ету ғана емес, сонымен бірге тұтастай алғанда еуропалық экономиканың дамуы үшін ынталандыру болуы мүмкін. Егер цифрлық индустриядағы әйелдер саны ерлер санымен тең болса, онда Еуропадағы жылдық ЖІӨ 9 миллиард еуроға өседі.

– Көптеген қыздардың ғылымға қызығушылығы ерте жасында едәуір әлсірегені туралы жалпыға бірдей көзқарас бар. Дегенмен, бүгінгі күнге дейін осы жағдайдың қандай сәтте және неге екені қарастырылмаған. Майкрософт осы айырмашылықты түзетуге шешім қабылдады, 12 еуропалық елдерде бүгінгі таңда осы тақырып бойынша ең толық зерттеулер жүргізіп жатыр Ұлыбритания, Германия, Ирландия, Италия, Нидерланды, Польша, Ресей, Словакия, Финляндия, Франция және Чехияны қоса алғанда.

– Лондон экономика мектебінің психология және мінез-құлық ғылымдары бөлімінің профессоры Мартин В. Бауэрдің көмегімен Microsoft корпорациясы Еуропаның 9 (Ұлыбритания, Германия, Ирландия, Италия, Нидерланды, Польша, Ресей, Финляндия, Франция) елінде фокус топтарын таңдады, оған жаратылыстану ғылымдары, жоғары технологиялар, инжиниринг және математика туралы өз пікірлерін ортаға салған 54 қыз қатысты. Алынған деректер сандық зерттеуге негіз болды, ол 11 500 респонденттің қатысуымен өтті. Бұл сауалнама STEM-пәндеріне деген қыздар қызығушылығы неге төмендегені және қандай жаста екенін білу үшін анықтау жүргізді.

– «Әйелдер көп рет табылған жерлерде, бүгін ерлер толықтай басым, - дейді профессор Мартин В. Бауэр. - Алайда, біздің қоғамымызда заманауи

мамандар үшін гуманитарлық ғылымдарды ғана емес, сондай-ақ нақты ғылымдарды да білу керек, сондай-ақ гендерлік теңдікті бұзуға кедергі келтіретін факторларды жоюға деген ұмтылыс бірте-бірте пайда болады. Зерттеудің мәні келесі сұрақтарға жауап беру: ол қыздарды мансаптық таңдауды анықтайды, оларға қалай қолдау көрсетуге және STEM пәндерін болашақ мансабына перспективалы бағыт ретінде зерттеуге деген ынтасын көтеруге көмектеседі ».

– Зерттеу үміттенетін үрдісті көрсетті: қыздар өздерінің ұрпағы бірінші болып табылатынына, «ерлер мен әйелдердің теңдігі өмірдің барлық саласында шындыққа айналатынына» сенімді. Осыған қарамастан, қыздардың тек 42% -ы ғылыми-техникалық салада мансапты мұқият қарастырып жатқанын айтты. Парадоксальды түрде, респонденттердің 59% -ы ерлер мен әйелдердің тең құқықтары тиісті мамандықтарда басым болған жағдайда, олар STEM-тің білімін артық көретіндігін атап өтті.

– «Зерттеулер көрсеткендей, қыздар университетке түсу туралы ойланғанға дейін , ғылымға деген қызығушылығын дамуын біз күте алмаймыз, - дейді Маккинли Шелли, Еуропадағы Майкрософт т корпорациясының бас кеңесшісінің көмекшісі. - Теріс динамиканы бұзу үшін біз мемлекеттік органдармен, оқытушылармен және коммерциялық емес ұйымдармен ынтымақтасып, оқу жоспарларын жаңғыртуға және кураторларға еркін қол жеткізуге тырысамыз. Бұдан басқа, біз технология саласында жұмыс жасайтын қыздарды шығармашылық және кәсіби қанағаттандыруға болатынын көрсетуді қалаймыз. Бұл үшін біз түрлі бағдарламалар жасаймыз,мысалы, техникалық индустриямен байланысты теріс стереотиптерді жоюға арналған DigiGirl лагерлерін ұйымдастырамыз. Біз қыздардың қызығушылығын осы пәндерге қызықтыра отырып, біз проблемаларды шешу қабілетімізді еселей түсеміз ».

– Осы зерттеу барысында алынған мәліметтер педагогтерге, үкіметтік шенеуніктерге және Майкрософт сияқты корпорацияларға еуропалық қыздардың ғылымды зерттеудегі алдында тұрған қиындықтарын түсінеді және оларды шешу үшін нақты қадамдар жасайды.

– Зерттеу барысында стратегиялық маңызды факторлардың бесеуі анықталды (төменде олар маңыздылығы жағынан тізімделеді), бұл қыздардың STEM біліміне қызығушылығын тудырады:

- рөлдік модельдердің болуы -үлгі;
- практикалық тәжірибе алу және практикалық жаттығулар жүргізу;
- STEM пәндерін мұғалімдер көтермелеу;
- STEM білімінің практикалық маңызы мен құндылығын түсіну;
- ерлер мен әйелдердің ғылымға қатысты салаларда мансапқа тең мүмкіндіктері бар деген сенім.

– Зерттеу сонымен қатар, қыздардың STEM-ға білім беру деңгейіне елге байланысты айтарлықтай өзгертінін көрсетті. Кейбір өңірлерде ғылымды зерттеуде негізгі кедергі - бұл өзін-өзі қамтамасыз етудің болмауы, ал басқаларда рөлдік үлгілердің жоқтығы немесе әріптестердің келісімі. Әрине, бұл мәселені шешудің әмбебап тәсілі жоқ; кез келген стратегияны белгілі бір

елдегі кедергілерді жоюға бейімдеу қажет:

– Британдық қыздардың 70% -ы ерлер мен әйелдердің осы салада жұмыс істеуге тең құқылы екенін білсе, инженерлік-техникалық мамандықты меңгеруіне сенімді болатынын айтты. Салыстыру үшін, Франциядағы қыздардың 48% -ы британдық әріптестерінің пікірімен бөліседі, ал жас француз әйелдерінің тек 29% -ы жаратылыстану ғылымдары мен технологиялар саласындағы мансапты байыпты түрде қарастырғандарын мойындады.

– Германияда респонденттердің 33% -ы нақты ғылымдар көбінесе ерлер саласы деп санайды. Финляндиядағы респонденттердің тек 17% -ы бұл пікірмен келіседі.

– Ресейде қыздар басқа елдерден гөрі бір жыл бұрын ғылымға қызығушылықты бастады, яғни шамамен 10 жыл.

– Жас италяндық жастардың 61% -ы олар үшін жеткілікті рухтандыратын мысалдар бар екеніне сенімді. Өкінішке орай, Нидерландыда респонденттердің тек 34% ғана келіседі.

– Польшадағы қыздардың тек 34% -ы, мұғалімдер STEM пәндерін олармен талқылайды. Сонымен бірге, мектепте ғылыммен айналысатын британдықтар саны 50% -ға жетеді.

– Басқа елдердегі туыстарының қолдауының жоқтығы анық: Чехия мен Словакиядағы қыздардың тек 16% -ы және 26% -ы, олардың ата-аналары STEM-пәндеріне қызығушылықты ынталандыратынын айтты [10].

– Цифрлық дәуірде пайдалы дағдыларды дамытуды қажет ететінін біле тұра, Microsoft бұлтты технологияларды белсенді пайдаланатын неғұрлым инклюзивті қоғамды құру бойынша ұсыныстары бар Global Good for Cloud («Ортақ игілік үшін бұлт», ағылшын тілінде) атты кітапты жариялады. Ұсынылатын шараларға компьютерлік пәндерді оқу жоспарына қосу, мемлекеттік-жекеменшік серіктестікке қолдау көрсету және үздіксіз оқытуға инвестицияландыру кіреді.

Ұлыбритания

Білім және ғылым министрі Майкл Гоув және Ұлыбритания қазынашылық канцлері Джордж Осборн елде 2014 жылы дағдыларын оқыту бағдарламасын жариялады және жаңа ақпараттық сауатты IT ұрпақты қалыптастыруға бағытталған кең ауқымды ұлттық кампанияны іске қосты.

Акция аясында жаппай білім беру іс-шаралары жоспарланған: бағдарлама курстары 5-тен 16 жасқа дейінгі барлық британдық оқушыларға арналған мектеп кестелерінде көрсетіледі. Сонымен қатар, бюджетке 500 мың фунт стерлинг бөлінді, ол программалаудың болашақ және шынайы мұғалімдерін оқыту үшін пайдаланылатын болады. «Кодтау жылы» деп жарияланған жоба толығымен мемлекеттік емес, оны жүзеге асыруға бизнес-құрылымдарды, ақпараттық агенттіктер мен білім беру бағдарламалары мысалы, CODACADEMY қамтиды.

«Кодтау жылы» (Year of Code) 2014 жылы еліміздегі адамдарға алғаш рет кодтауды үйретуді көздейтін тәуелсіз коммерциялық емес акция болып табылады. Кодтаудың арқасында адамдар информатиканың құзыреттілігін

біліп, өздері ойлағандай өзгереді және айналасындағылардың ішінен барынша тиімді бола алады. «Жыл бойы болған барлық фантастикалық кодтау бастамалары барабандарды ұратын болады біз көптеген адамдарға технологиямен айналысып, маңызды оқу мүмкіндіктеріне қол жеткізуге көмектесуді қалаймыз. Жыл бойы ата-аналарға, оқушыларға және білім беру ұйымдарына көмектесу үшін ұлттық және мемлекеттік техникалық оқиғаларға, шығыстарды қаржыландыруға қол қоямыз. Біз бүкіл әлем бойынша кодты қалай түзетуге болатынын толық зерттеу және талдау жүргіземіз ...» жобаның бастамашылары осылай деп мәлімдеді.

Осы жобаға 2014 жылдың қыркүйек айынан бастап 5-тен 16 жасқа дейінгі әр баланың мектеп кестесіне «кодтау» енгізілді. Бұл Ұлыбританияның ұлттық деңгейде жүзеге асыруы үшін Ұлыбританиядағы алғашқы G20 экономикасын құруға мүмкіндік беретіні атап өтілді, бұл ХХІ ғасырдағы дағдылары бар мектептердің түлектерінің ұрпақтарының пайда болуының айтарлықтай саяси өзгерісі болып табылады [8,9].

Сингапур.

Сингапурдағы ұлттық білім беру жүйесінде инфрақұрылымға (бірақ бұл да ұмытылмайды) емес, оқытушылар мен оқушыларға ерекше көңіл бөлінеді. Сингапурдың білім беру жүйесінде меритократия жұмыс істейді. Оның назарында талантты іздеу және дамыту болып табылады. Мемлекет талантты жастарды еліміздің үздік университеттерінде оқытуды қаржыландырады және мұғалімдер мен мемлекеттік қызметшілер болуға шақырады, олар ұлттық орташадан жоғары еңбекақыны ынталандырады. Сонымен қатар мемлекеттік стипендиаттар оқудың соңында мемлекеттік секторда оқудың әр жылы үшін кемінде екі жыл жұмыс істеуі керек.

Меритократия қағидалары мұғалімдерді дамыту мен көтермелеу кезінде де қолданылады. Ең тиімді мұғалімдерге білім беру министрлігінде, мектептегі сыныптарда және мектеп әкімшілігінде ротацияны қамтамасыз ету арқылы өздерін дәлелдеуге мүмкіндік беріледі. Бұл, бір жағынан, министрліктер мен әкімшіліктердегі бюрократияның пайда болуын болдырмайды, екінші жағынан, дарынды мұғалімдерге өз бастамаларын жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Сингапур өзінің элиталық оқу орындарымен әділ мақтан тұтады. Сонымен қатар элиталық біліммен қатар, елдегі жүздеген мектеп, техникалық және политехникалық институттар әр түрлі деңгейдегі адамдарға сапалы білім беруді қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, Сингапурдың білім беру жүйесі тұрақты түрде дамып келе жатыр, уақыттармен дамып, соңғы ғылыми жетістіктерді ескере отырып дамып келеді. Сингапурдың білім беру жүйесі әрдайым перспективалы. ағылшын тілімен (екі тілде: мандарин - солтүстік қытай, малай немесе тамил тілінен басқа) екі тілді үйрену, ғылымға, технологияға, инженерия пен математикаға (STEM) назар аударылады.

Бүгінгі таңда Сингапур заманауи саясаткерлер қабылдаған көптеген негізгі білім беру стратегияларын қолданады.

Сингапурдың білім беру жүйесі осындай жоғары нәтижелерге қалай қол жеткізді?

Біріншіден, үкіметтің стратегиялық жоспарларын жүзеге асыру үшін, табиғи ресурстар болмаған жағдайда, адам капиталын дамыту қажет болды. Білім беру жүйесі алдында елге техникалық білімді және құзыретті жұмыс күшін беру міндеті қойылды. Егер білім беру жүйесінде британдық билік кезінде жергілікті және этникалық сипаттағы мақсаттарға жету, мәдениетті көбейту мәселелері болса, бірақ қазір Сингапур үкіметі экономикалық мүдделер мен орта тиімділікке қол жеткізді. Бірнеше ұлттық білім беру құрылымдарының өмір сүру жағдайында оларды оңтайландыру және жалпыға бірдей стандартқа көшіру қажет болды. Үкімет конвергенцияның күрделі саясатын әзірлеуден бас тартты және әр түрлі этникалық топтардың, ең алдымен ағылшын және қытай тілдеріндегі мектеп жүйелерін біріктіруге тырысты. Барлық пәндерді оқыту үшін жалпы тілдің пайдасына таңдау жасалды, олар өз ана тілін үйренуге ерекше назар аудара отырып, ағылшын тілі болды. Бастапқыда бұл шешімге қытайлықтардың көпшілігі наразылық туғызды, өйткені ағылшын тілі отаршылдықпен байланысты болды. Сондықтан мемлекет әр түрлі этникалық топтарды қарастыра отырып, білім беруді жалпыға бірдей стандарттарға жеткізудің қатаң саясатын біріктірді, олардың ана тілі де зерделенетін болады және олардың мәдени ерекшеліктерін сақтау үшін шаралар қабылданатын болады [11].

Екіншіден, Сингапурдың жаратылыстану-техникалық білім беру саласының табысты дамуы көбіне кәсіби-техникалық білім беруге әсер етті (Қазақстанда - техникалық және кәсіптік білім).

Кәсіптік білім беру салсында елеулі өзгерістер болды. Сингапурда дәстүрлі түрде кәсіби білімді аз қамтамасыз етілген және аз академиялық қабілетті халық топтары алды. Қоғамда кәсіптік білім - бұл мектепте сәтсіздікке ұшырағандар адамдардың сыбағасы деген стереотипті көзқарас қалыптасты. Стереотиптің қалыптастыруына ғасырлар бойы білімді адамның бейнесін мемлекеттік қызметкер немесе әкімшілік (офистік) қызметкер ретінде қалыптастырған конфуциандық мәдениет ықпал етті. Ешбір ата-ана өз баласының болашақ қарапайым жұмысшы болуын тілемейтін. Қоғамда таралған мұндай құндылықтар жүйесі Сингапурдың экономикалық даму мүмкіндіктерін шектеді. Білім министрлігі кәсіптік білім берудің беделін арттыруға бағытталған бірқатар шараларды жүзеге асырды. Біріншіден, кәсіптік білім берудің жекешеленген мекемелерінен 1992 жылы кампустық жүйе бойынша салынған техникалық білім Институты құрылды. Аралдың бойында білім беру және спорттық инфрақұрылымдармен жабдықталған институттың бірнеше ғимараттары салынған. Оқу лабораторияларын жабдықтау үшін ең озық технологиялық әзірлемелер қолданылған. Институтта оқу ыңғайлы және жайлы болды. Екіншіден, техникалық білім беру Институтына түсуге қойылатын академиялық талаптар едәуір жоғарылады. Орта мектептерде 1992 жылдан бастап бастауыш мектепте қорытынды емтиханды жеткіліксіз тапсырған оқушыны аударатын арнайы техникалық ағын енгізілді. Бұл ағымда ағылшын тілін оқытуға және оқушылардың техникалық дағдыларын жақсартуға көп уақыт жұмсалды, ал түлектер техникалық білім беру Институтына түсуге құқылы болды. Институтта 1994 жылдан бастап кәсіптік

бағдар беру бағдарламасы енгізілді: мектеп оқушыларын кампуспен, оқу үдерісімен, болашақ мамандығымен таныстырды. Еңбек нарығындағы білікті техникалық персоналдың жетіспеушілігіне байланысты олардың орташа айлық жалақысы айтарлықтай өсті: 1994 ж. айына 700 SGD бастап 2005 жылы 1200 SGD дейін. Техникалық мамандықтарды танымал ету үшін маркетингтік технологиялар қолданылды, Бұқаралық ақпарат құралдарында техникалық білім беру институтының түлектерінің «табысты оқиғалары» белсенді таратылды. Нәтижесінде оқушылар айтарлықтай көп болды. Жоғары технологиялық экономиканы құру үшін жоғары білімі бар ғалымдар мен инженерлердің көптігі талап етілді. Алайда 1980-жылдардың басында елдегі мектеп бітірушілерінің тек 9% -ы жоғары оқу орындарына түсті. Университеттерге үміткерлерді іріктеудің қатаң критерийлері азаматтардың университеттік білімге қолжетімділігін арттыруына кедергі келтірді. Жас сингапурлықтарды ғылыми-зерттеу және инженерлік мамандықтарға тарту үшін алғашқы еңбекақы деңгейін көтеруге бірқатар қадамдар жасалды. Нәтижесінде, онжылдықтың басымен салыстырғанда, 1989 жылы жоғары білімі бар инженерлер санының екі еселенуі болды. Саясаттың тағы бір бағыты қыздардың жоғары білімді техникалық мамандықтарға түсуіне белсене араласуы болды: олардың көпшілігі ұлдарға қарағанда қорытынды емтихандарда әлдеқайда жоғары нәтижелер көрсетті, бірақ техникалық мамандықтарды «әйел адамның ісі емес» деп санады. Сингапурдың білімге негізделген жаһандық экономикаға қосылуы ұлттық инновациялық инфрақұрылымды құруды талап етті. Білім беруде өндірістік және процессуалдық логика тиімділігінен басымдықты өлшеу өте қиын болатын - *идеяның туу мен даму механизмiне* ауысу керек болды. 1995 жылы Сингапурдың білім беру жүйесі расынменде жоғары нәтиже берді. Жас сингапурлықтар математика мен жаратылыстану ғылымдарынан халықаралық сынақтарда жақсы нәтиже көрсетті. 1995-1999 жылдар аралығында олар TIMSS сынақтарының негізінде үздік атанды. Сонымен қатар, қазіргі заманның синтегеуріндерін түсіне отырып, Білім министрлігі тиімділіктің парадигмасынан қолданыстағы мүмкіндіктерді іске асырудың парадигмасына дейін көшуді талап етті. 1997 жылдың маусымында бұл идея «Ақылды мектептер, білімді ұлт» бағдарламасы аясында ұсынылды: онда қала-мемлекеттің болашағы азаматтардың оқуға қабілеттілігімен тікелей байланысты және оны *өмір бойы* оқуға шақырды. XXI ғасырда. білім сапасы ұлттың тіршілік етуі мен гүлденуі үшін маңызды фактор болып табылады, ол ұлттық байлық деңгейін анықтайды. Қазіргі кезеңде Сингапурда онжылдық мектептің оқу жоспары қабылданды, соның ішінде алты жастағы бастауыш сынып балалары түрлі оқу бағдарламаларына қатыса алады. Бұл кезеңде оқушыларға білім алудың кең ауқымы беріледі, сондықтан жүйе әр баланың қажеттіліктеріне қарай бейімделеді. 2004-2008 жж бастауыш мектепте ағындық оқытуды біртіндеп алып тасталынды, енді жеке оқу бағдарламалары оқушылар өз таңдауы бойынша және мектептің ұсынысы бойынша оқитын пәндердің комбинацияларынан тұрады. Білім министрлігі ересек жастағы балаларды қабілеттілігі бойынша топтастыру академиялық көрсеткіштерді жақсартпайды,

оқуға деген ынтаны төмендетеді және тоқырауға әкеледі деген қорытындыға келді. Ағынды ресми түрде сақтай отырып, орта білім беру сатысында, жүйенің икемділігі артты: оқушыларға академиялық көрсеткіштерінің өзгеруі жағдайында оқыту бағытын өзгерту мүмкіндігі берілді. Оқу үдерісінде STEM пәндеріне және тілдерді оқытуға ерекше назар аударылды. Дегенмен, оқушылар сыныпта ғана емес, оқытуда да қатысады. Мектепте кез келген жобаларды, спортты, шығармашылықты және т.б. қосымша іс-шараларды іске асыруға көп уақыт бөлінеді. Барлық оқу үрдісі бүкіл әлемге ашық көшбасшыларды тәрбиелеп, командада жұмыс істеуге қабілетті болуына бағытталған. Ресми түрде, Сингапурдағы мектепте сыныптағы орташа топтасу – 40 адамнан. Алайда, нақты сабақтың барысына қарап, оқыту процесінде мұғалім сегіз топтан бес адамнан өзара әрекеттеседі [12]. Әр топта қарым-қатынас, оқыту, жұмыс жасау және баланың жеке басын қалыптастыру процесі жүреді. Сингапурдағы білім беру жүйесін дамытудың қазіргі таңдағы негізгі мақсаты - әрбір адамның өмір бойы білім алуға, жаңа білімдер мен дағдыларды игеруге, технологияларды меңгеруге, инновациялар мен кәсіпкерлік рухын дамытуға, тәуекелге бару және жауапкершілік пен міндеттерге ие болуға мүмкіндік беретін қолайлы ортаны құру. Кезеңнің мәнін мектептегі білімнің әрбір сатысында баланың қабілеттері мен таланттарын анықтау мен дамытудың институционалдық тетіктерін жасау ретінде қысқаша сипаттауға болады. Білім алудың әртүрлі мүмкіндіктерін жүзеге асыруға жәрдемдесу үшін үкімет оқытуға байланысты шығындарды, соның ішінде қосымша білім алу және шетелге шығуға мүмкіндік беретін Edusave ынталандыру грантының схемасын әзірледі. Осы кезеңде мектептерді АКТ жабдықтармен қамтамасыз ету бойынша жоспар жасалды. Алғашқы бесжылдықтың басты жоспарын жүзеге асыру барысында 1997 жылдан 2002 жылға дейін осы мақсаттарға 2 млрд SGD жұмсалды. Нәтижесінде қазіргі кезде компьютерлер көмегімен оқу бағдарламасының жалпы көлемінің 30% -ы беріледі. Бұдан кейін цифрлы технологияларды әрі қарай таратуды көздейтін екінші және үшінші бесжылдық шеберлік жоспарлары, сонымен бірге білім беру бағдарламаларын, білім, тәрбиелеу, кәсіптік даярлау механизмдерін біріктіру және әрбір балаға өз халқының мәдениетін зерттеу мүмкіндігін беру [11]. 2014 жылы Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының қызметкерлері Сингапурдың білім Министрлігі мен Сингапур Ұлттық білім беру институтының ұйымдастырған «Шекараны кеңейту - біздің болашағымызға инвестиция салу» (ISEC 2014) атты ғылыми білімге арналған халықаралық конференцияға қатысты [13].

ISEC 2014 Халықаралық ғылыми-білім беру конференциясы бүкіл әлемнен ғалымдар, зерттеушілер, оқытушылар, білім беру көшбасшылары, саясаткерлер мен салалық серіктестіктерді біріктіреді.

Бұл іс-шараның мақсаты - барлық қатысушыларды оқушылардың ғылыми білім беру саласындағы жаңа инновациялық зерттеулерді, тәжірибелерді және тәжірибелермен алмасу мүмкіндігін беру.

Конференцияның ағылшын тіліндегі толық атауы: Pushing the Boundaries – Investing in Our Future (ISEC 2014, 24-27 қараша 2014 ж.).

Конференцияға 35 елден 500-ден астам адам қатысты: АҚШ, Канада,

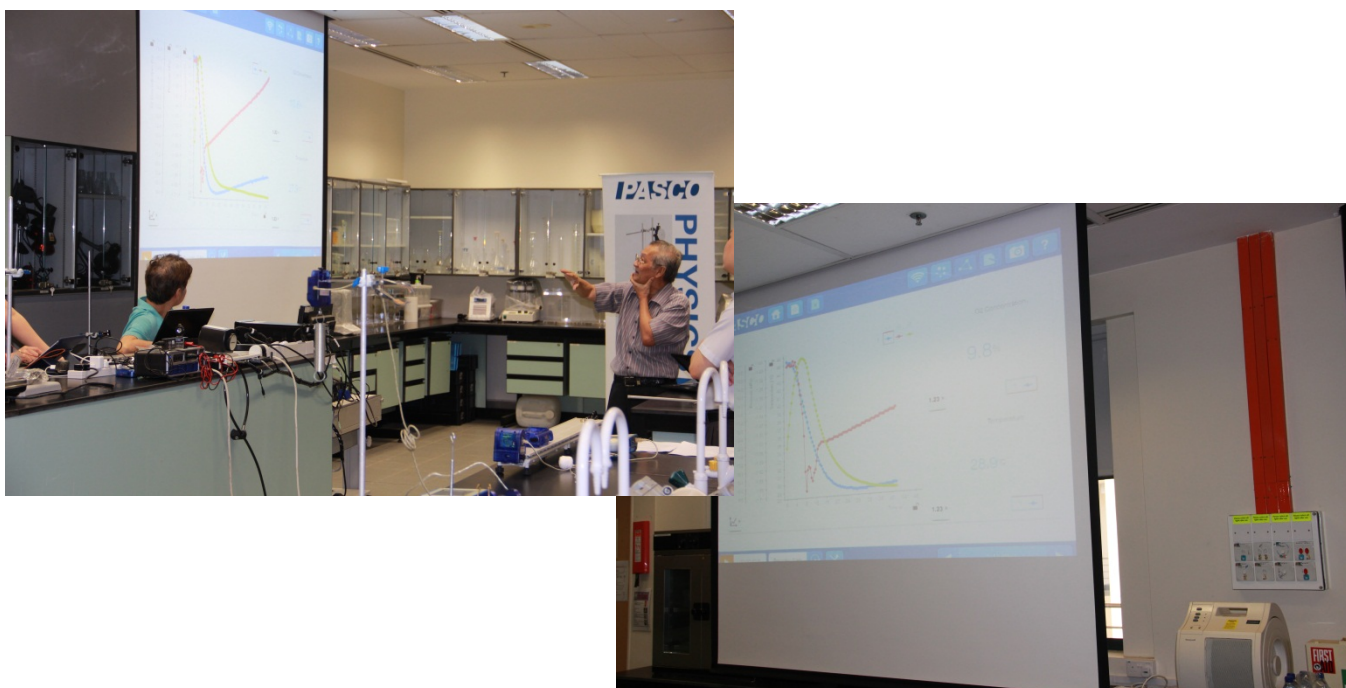
Ұлыбритания, Германия, Чехия, Малайзия, Сингапур, Үндістан, Жапония, Тайвань, Қытай, Бруней, Тайланд, Филиппин және т.б. «Шекараны кеңейту - біздің болашағымызға инвестиция салу» тақырыбындағы конференция тақырыбы азаматтардың өмірін жақсартудағы ғылыми білімнің ұмтылысын көрсетеді.

Академия қызметкерлері «Технологиялық жағдайдағы ғылыми білім беру мәселелері» және «Оқу және оқыту ғылымындағы дәлелдер» семинарларына қатысты.

Профессор Син Кай Ву (Тайвань Ұлттық педагогикалық университеті) «Технологиялық жоғары ортадағы ғылыми білім беру мәселелері» атты семинар мектепте ғылыми білім беру мәселелеріне арналды. Семинарға қатысушылар мектепте ғылыми негіздерді оқыту, жас оқушылар арасында ғылыми көзқарастарды дамыту, оқушылар арасында ғылыми-зерттеу дағдыларын қалыптастыру және т.б мәселелерін талқылады. Тайвандық профессордың айтуынша, бастауыш сыныптағы әрбір сабақ оқушылар үшін ғылыми жаңалық болуы керек. Қатысушылар өз елінің ғылыми білімінің жетістіктері мен проблемаларымен бөлісті. Өз кезегінде Қазақстанның өкілдері Қазақстандағы мектеп оқушылары мен студенттерінің ғылыми-зерттеу жұмыстарының, соның ішінде оқушылардың ғылыми жобалары, пәндік олимпиадалар, университеттегі курстық және дипломдық жұмыстар туралы және т.б. туралы ғылыми-зерттеу жұмыстарының ұйымдастырылуы туралы әңгімеледі (1 және 2-сурет). Мысалы, қазақстандық оқушылардың ғылыми зерттеулеріне арналған тақырыптарды таңдау қызықтырды: оқушының өзі тақырыпты анықтайды немесе мұғалім көмектеседі ме?



1-сурет – «Технологиялық жоғары ортадағы ғылыми білімнің мәселелері» семинары



2-сурет – «Технологиялық жоғары ортадағы ғылыми білім беру мәселелері» семинарының қатысушылары.

Профессор Сиебель Ердуранның (Ирландия, Лимерик университеті) семинарында «Оқу және білім берудегі дәлелдеме» семинарында дәлелді дәлелдеу және презентация өткізу туралы болды (3-сурет). Қазіргі уақытта ғылым негіздері бойынша сабақтарды қалай жасау керектігі туралы көптеген зерттеулер бар. Дегенмен, профессор Сибел Ердуранның айтуынша, оқушылардың өз қорытындылары мен ұсыныстарын дәлелдеу үшін дағдылар мен дағдыларды қалай дамыту керектігі туралы мәселелер бар. Бұл семинарда профессор Сибель Ердуран ғылыми сабақтарда дәлелдемені пайдалануды кеңейту үшін жасалған кейбір ресурстарды пайдаланды.



3-сурет - «Оқу және білім берудегі дәлелдер» семинары Профессор Сибел Ердуран (Лимерик университеті, Ирландия)

Сибел Ердуран өзінің баяндамасында «From Lists in Pieces to Coherent Wholes: Revisiting the Nature of Science in Science Education» (Тізімнен когеренттік тұтастыққа: ғылыми білімдегі ғылымның табиғаты)

Ғылымның табиғаты (NOS) – бұл бірнеше онжылдықтарда үлкен назар аударған ғылымдағы білім саласындағы зерттеу саласы. Бұл АҚШ-тың оқу жоспарының оқу бағдарламасына енген пән болып ғылымды оқыту мен оқуда жоғарылады. Оқу мен оқытуда визуалды құралдарды қолдану зерттеуге жаңа бағыт береді.

Стив Элсоптың баяндамасы «Feelings for Science Education – close encounters of the emotional kind» (Ғылыми білім саласындағы сезім: эмоционалдық түрдегі тығыз байланыстар) өз сезімімізге әрдайым сене бермеуімізді керек екенін үйретеді. Әрбір бала сенсориумнің қандай да бір түрімен туады, өйткені ол барлық аспектілермен тығыз сенсориумда болуды қалайды, бірақ аз уақыт ішінде бастауыш мектепте ол сезімнің алдамшы сезімдеріне сенбеу керек екенін түсініп, тез сезінеді. Эмоциялар арқылы оқушылар өздігінен басқару бойынша дағдыларды, білімдерді және нұсқауларды алады да, жеке және әлеуметтік игілік үшін қажетті жауапты шешімдерді қабылдайды. Зерттеулер психикалық әл-ауқат, мінез-құлық дамуы, мектепте білім алу, мансаптық жетістіктер және жауапты азамат арасында эмоциялар мен оқушылардың жетістіктері арасындағы тығыз қарым-қатынасты

көрсетеді. Эмоциялар - 21 ғасырда ересек адамдар ретінде өмір сүруге және жұмыс істеуге үйрету үшін оқушыларды оқытудың маңызды бөлігі, - дейді Канададан келген профессор(4-сурет).



4-сурет - «Физикалық тәрбиедегі сезім - эмоциялық сипаттағы тығыз байланыстар» атты баяндама // профессор Стив Элсоп (Steve Alsop), Йорк университеті, Канада



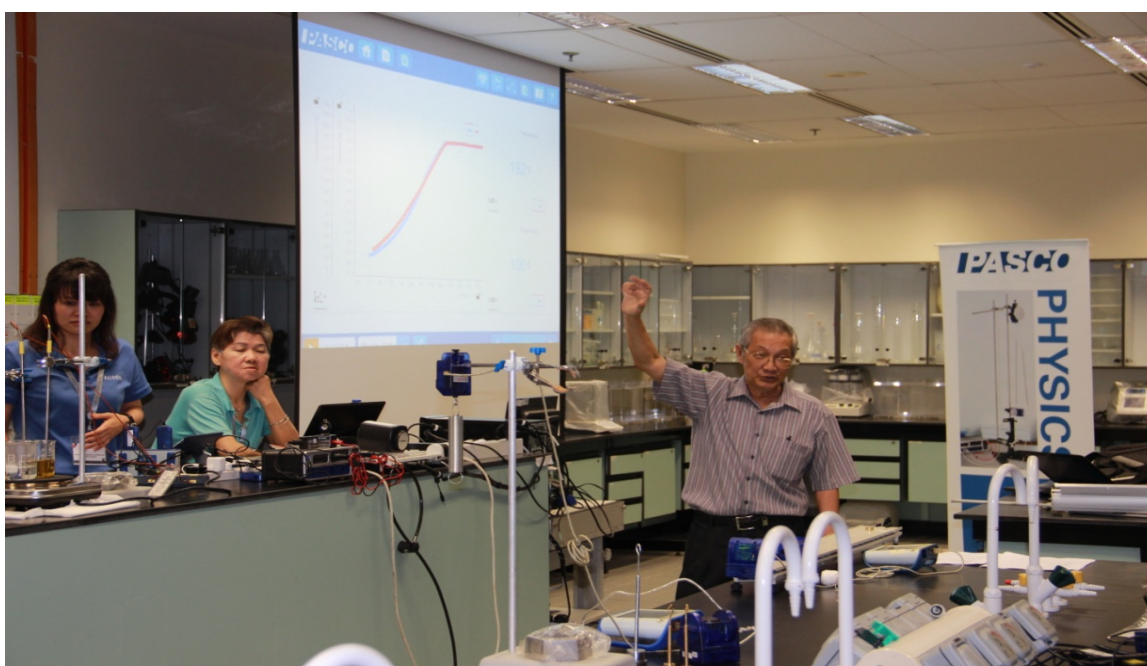
Тайваньдық профессор Син-Кэй Вудың «Ғылыми білім беруде бірнеше ұсынуларды қолданудағы ғылыми-зерттеу тәсілдері» атты баяндамасы (Research Approaches to Using Multiple Representations in Science Education) Ғылыми пәндерді оқыту мен оқуда бірнеше ұсынулар кеңінен қолданылды. Білім беру саласындағы ғылыми педагогтар мен зерттеушілер бұрыннан ұсынулардың рөлі маңызды екенін мойындады және тиісті зерттеулер ондаған жылдар бойы жүргізілді.

Ғылымды оқытуда фотосуреттер, диаграммалар және модельдер сияқты презентациялар ғылымды ұғуда маңызды рөл атқарады. Зерттеулер ұсынудың көмегімен оқушылардың маңызды мақсаттарға жетуіне, соның ішінде проблемаларды шешу дағдылары, концептуалды түсіну және когнитивтік қабілеттері болатынын көрсетті.

Висенте Таланкердің баяндамасы «Оқушылардың ақыл-ойларын зерттеу» (Exploring Student Reasoning). Көптеген оқушылар әр түрлі жүйелердің қасиеттері туралы түсініктеме беру және болжау жасау үшін негізгі ғылыми идеяларды және ойлау тәсілдерін түсінуге және қолдануға қиындықтарды бастан кешуде. Қысқа, нақты дәлел шешімдер мен шешім қабылдау үшін пайдаланылады, ал болашақта бұл ғылымды зерттеу барысында оқушылардың қиындықтарын түсіндіруге көмектеседі. Мұндай концептуализация әдісінде оқушылардың пайымдауын түсіндірудің бұл жолы педагогикалық артықшылықтарға ие. Біріншіден, ол әртүрлі ғылыми тақырыптардағы әртүрлі тіркелген балама тұжырымдамалар мен оқушылардың қателіктерін түсінуге көмектеседі. Бұдан басқа, көптеген бағыттардағы оқушылардың идеялары мен қиындықтары туралы болжам жасау оңайырақ болады. Ақырында, бұл оқушылардың түсінуіне және зерделі оқуды қолдайтын оқу бағдарламасын дамытуға негіз болады.

Джастин Диллонның баяндамасы «Ғылым мен экологиялық білім берудің ұқсастықтары» (The convergence between science and environmental education) экологиялық білім беру мен ғылыми білім берудің өзара әрекеттесуін катализациялау. Ғалымдар, педагогтар мен жұртшылық арасында біріккен зерттеулер ғылым мен қоғамды орын мен сәйкестікпен байланыстырады. Осындай бірігудің нәтижесі қоғамдық және экологиялық маңызды салдарға әкеліп соқтыратын, жұртшылықтың қатысуы мен оқытудың тиімді процестері болып табылады. Жиналған деректер және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану арқылы ғалымдарға пайдалы үлес қосуға болады. Сонымен қатар мұндай жобалар азаматтарға жергілікті және жаһандық экология мен орнықты даму туралы пікірталастарға қатысуға мүмкіндік береді. Ең бастысы, олар қоғамның алдында тұрған негізгі мәселелер мен проблемаларды шешу жөніндегі шараларды қабылдауда жұртшылықты қолдай алады. Конференция аясында 92 бөлімде 270 тақырыптық баяндама ұсынылды. Академия қызметкерлері сондай-ақ ғылыми құрылымдарда инновациялық технологияларды қолдану бойынша мастер-класстарға қатысты. «Инновациялар және оқу мен оқытудағы жаңа технологиялар» (мастер-класс); «Дистилляция, бөлу, алу және суды шоғырландырудың инновациялық технологиясы» (оқушылардың ғылыми дамуы); «Жылу тасымалдаудың

тұжырымдамалық түсініктемесінде орта мектептер мен колледждердің оқушыларын оқыту» (оқыту технологиясы); «Мультисемиотикалық сауаттылық: Гонконгтағы академиялық аудиториялардағы мультимодальдық коммуникацияларды әлеуметтік-семиотикалық талдау» (ғылыми баяндама, ғылыми зерттеулердің нәтижелерін таныстыру), біз Сингапурдың инновациялық оқыту технологиялары Қазақстаннан мазмұнмен және іске асырудан ерекшеленетіндігін байқадық. Сингапурдың инновациялық технологиясы бойынша оқыту-оқытуда цифрлық технологияны пайдалану болып табылады. Қатысушылар Сингапур ұлттық білім беру институтының ғалым-оқытушылары ұсынған мектепте жаратылыстану пәндерін оқытуда және оқытуда, атап айтқанда, химия, биология, физика пәндеріне жаңа технологияларды енгізу тәжірибесін ерекше қызығушылықпен тамашалады (5 және 6-сурет).



5-сурет – Мектептегі физиканы оқытуда жаңа технологияларды қолдану бойынша мастер-класс («Инновациялар және оқу мен оқытудағы жаңа технологиялар» секциясы, Сингапур Ұлттық университеті)



6-сурет – Мектепте биологияны оқытуда жаңа технологияларды қолдану бойынша мастер-класс («Иновациялар және оқу мен оқытудағы жаңа технологиялар» секциясы, Сингапур Ұлттық университеті)

Осылайша, «XXI ғасырдағы білімнің іргетасы - ғылым мен қазіргі заманғы технологиялардың интеграциясы» деген тұжырым Сингапурдағы осы ғылыми оқиғаның даусыз фактісі болды.

Ресей

Озық технологияларды иелену ұлттық қауіпсіздік пен кез келген елдің ұлттық экономикасының өркендеуін қамтамасыз етудің маңызды факторы болып табылады. Елдің технологиялық саладағы артықшылығы оны әлемдік нарықтағы басымдықты позициялармен қамтамасыз етеді және бір мезгілде жоғары технологиялардың деңгейін, сапасын өтеуге мүмкіндік беретін қорғаныс әлеуетін арттырып, экономикалық қажеттіліктерге сандық қысқартуды талап етеді. Технологиялық базаның іргелі негізі болып табылатын және инновациялық жетістіктерді ұсынатын негізгі және сыни технологияларды дамытуда артта қалу дегеніміз, ол жалпыға қол жеткізген жетістіктерде үмітсіз болып қалады дегенді білдіреді. Ресейлік сарапшылар ресейлік білім беру жүйесінің басты міндеті - бұл өзгерістердің жылдамдығы-дейді. Бұл сын-тегеурін мектептік жүйеге әртүрлі тәсілдермен әсер етеді:

- мектепке оқуға өздерінің мұғалімдеріне қарағанда функционалды түрде сауатты балалар (ақпараттық технологиялар, желілік өзара әрекеттесу, шет тілдері және т.б.) келе бастаған;

- мұғадімдерді «ығыстыра» бастаған, білім беру кеңістігін өзгертетін жаңа онлайн-курстар пайда бола бастады;

- бейресми және ақпараттық (яғни, стандартты білім беру ортасынан тыс жерде) білім дами бастады;

- білім беру жүйесіне сыртқы стейкхолдар (бизнес-құрылымдар, коммерциялық емес ұйымдар, желілік қоғамдастықтар және т.б.) «кіреді».

Ата-аналардың қажеттіліктері мен кәсіби қауымдастықтың әртектілігі әртүрлі болғандықтан, мектептер институционалдық тұрғыдан бірқалыпты болады. Объективті қарама-қайшылықты бір жағынан, қоғам, әдетте, мектептерді реформалауда консервативтік үрдістерді оң қабылдайды, ал екінші жағынан, инновацияға деген қажеттілік күмән туғызбайды. Сондықтан, сарапшылардың пікірінше, «мектептің» стратегиялық даму моделін таңдау мәселесі түбегейлі маңызды. Білім беру жүйесінің ынталандырушы үлгісімен инновациялық білімге, қоғамға, елге, экономикаға және т.б. дамуға басымдық беріледі. Бұл жағдайда жаңа мектептің инфрақұрылымын қалыптастыру «талықсытпалы» шаралары, әлеуметтік шығындардың артуы, шығындардың өсуі, өзгерістерге тұрақтылық пен белгісіздіктің өсуіне қарай әлеуметтік шиеленістердің өсуіне байланысты болады. Мектептік білім беруді жетілдіру үлгісін таңдағанда, қолданыстағы мектеп инфрақұрылымын өзгертуге көшу, елдегі барлық мектептер үшін ортақ шешімдерді білдіреді. Сонымен бірге, мектептің инерциальды түрлену қаупі, ең алдымен, елеулі өзгерістермен, іске асыру құралдарының интуитивті таңдауымен және тиімділігі төмен шешімдермен «ауқымды» өзгерістермен байланысты. Ал Ресейдегі білім беру жүйесі білім беруді жетілдіру үлгісі шеңберінде тұр[14].

Әр түрлі елдердің білім беру жүйесін реформалау тәжірибесін зерделеуде, ресейлік талдаушылар «Мектеп дамуының стратегиясы - оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмысына баса назар аударады» деген қорытындыға келді.

Сонымен қатар, олар «ғылыми-зерттеу қызметі» түсінігі - «Research activities» тұжырымдамасы орыс білім беру жүйесінде қалай түсіндірілетініне байланысты ерекшеленеді. Орыс (және қазақстандық) практикасындағы «ғылыми-зерттеу қызметі» зерттеу үрдісі: зерттеуді жүргізу үшін қажет қадамдар, оның нәтижелерін және одан кейінгі қорытындыларды белгілеу, оның ішінде балалардың танымға деген қызығушылығын арттыру әдісі түсіндіріледі. Шетелдік тәжірибе «research activities» әртүрлі ғылыми білімдерді (түрлі ғылыми пәндер мен табиғатты білу) және ғылым туралы білімді адамның әрекеті ретінде меңгеру ретінде қарастырады. Біріншіден, іргелі ғылыми түсініктер мен теорияларды түсіну керек. Екіншісі ғалымдардың дәлелдемелерді қалай алуға және деректерді қалай қолданатынын түсінуді қамтиды.

PISA, TIMSS, ROSE сияқты халықаралық зерттеу жүйелері зерттеу жұмыстарын және ғылыми құзыреттілік деңгейін өлшеу мен салыстыруға қолданылады.

Халықаралық зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, бірқатар Азия елдерінде (Сингапур, Қытай, Жапония, Корея Республикасы) мектеп оқушылары арасында ғылыми-зерттеу қызметін дамыту деңгейі Еуропаға қарағанда әлдеқайда жоғары.

Қазіргі таңда Ресейде STEM-технологияларды қолданатын STEM-орталықтар немесе білім беру бағдарламалары перспективалық үлгіге айнала бастады. Ресейдің STEM-орталықтар университеттердің, технопарктердің және

басқа оқу орындарының базасында жетекші ІТ-компаниялардың қолдауымен жұмыс істейді. Бұл жерде балалар жаңа білімдер мен дағдыларға ие болады, зерттеу жұмыстарына қатысады, бұл оларға жоғары оқу орындарында одан әрі білім алуға пайдалы болатын ғылыми жұмыстың дағдыларын меңгеруге мүмкіндік береді.

Бірінші ресейлік STEM-орталықтар Intel корпорациясының бастамасымен іске асырылған халықаралық жобаның бір бөлігі болып табылады. Бағдарламаның мақсаты мектеп оқушылары арасында дәл, инженерлік және жаратылыстану ғылымдарын зерттеуге қызығушылықты арттыру, жоғары оқу орындарының студенттерін алдыңғы қатарлы университеттердің ғылыми зертханалары негізінде ғылыми әлеуетті дамыту үшін жаңа мүмкіндіктер беру болып табылады. Бұл тәсіл орта және жоғары оқу орындарының өзара әрекеттерін нығайтуға, мектеп оқушыларының бірегей зертханалық жабдықтарға қол жеткізуге және кәсіби ғалымдармен өзара әрекет жасауға мүмкіндік береді. STEM-орталықтары – бұл ғылыми зерттеулерге арналған персоналдың шоғырланған тобы.

2012 жылдан бастап 2014 жылға дейінгі кезеңде жоба Ресей ғылым академиясы институттары мен жоғары оқу орындарының жобалау лабораторияларында ғылыми жетекшілердің (35 жасқа дейінгі жас ғалымдар) жетекшілігімен жалпы білім беру ұйымдарының жоғары (8-10) сынып оқушылары арасында жобалық-зерттеу жұмыстарын жүзеге асыруды ұйымдастыруға және қолдауға бағытталған. Оқушылар жасаған жұмыстар тек шолу немесе рефераттік түрде ғана емес, ғылыми жаңалық немесе ойлап табу компонент болуы керек еді.

2012 жылы Intel корпорациясы «Нижегород ғылыми ақпараттық орталығы» ГБОУ ДПО Жоғары білім берудің мемлекеттік білім беру мекемесі атынан Нижегород облысының Білім министрлігімен бірлесіп «Поволжстық аэроғарыштық білім беру орталығы» ГБОУ ДОВ (Science, Technology, Engineering, Mathematics) - Волга федералды округіндегі жоғары сынып оқушыларын ғылымға тарту үшін мектеп зертханаларында STEM-орталықтар жүйесін құру жобасын іске қосты.

Жоба Нижний Новгородтағы және Ресей ғылым академиясының мекемелерінде ғана шектелмеді, сондай-ақ Еділдің Федеральдық округіндегі жоғары кәсіби білім беру ұйымдарының жетекші жоғары оқу орындары ат салысты.

ПФО-да STEM орталықтарының саны жыл сайын артып келеді: 2012 жылы жобаның аяқталуына дейін 12 ғылыми топқа қол жеткізілді, 2013 жылы - 41 ғылыми топ және 2014 жылы жоба бойынша 56 команда құрылды.

Приволжстық федеральдық округтегі пилоттық жобаның табыстылығы, оқу орындарының STEM - орталықтардың программасын жүзеге асырылуына қызығушылығы жоғары оқу орындарының жетекші зертханалары негізінде ғылыми мектеп зертханаларының желісін кеңейтуге ықпал етті. 2013 жылдың сәуірінде Intel корпорациясы, АФК «Система» және М.В. Ломоносов атындағы МГУ Мәскеу мен Мәскеу облысының STEM -орталықтар желісін құру бойынша күш-жігерін біріктірді. Жоба Бүкілресейлік Ғылым фестивалі мен

Мәскеудің Ғылым, өнеркәсіп саясаты және кәсіпкерлік департаментінің қолдауымен «Болашаққа көтерілу лифті» бағдарламасы аясында өткізілді.

Мәскеу мен Мәскеу облысының STEM -орталықтары жас ғалымдар мен оқушылардың қызығушылығынтудырды: ғылыми жетекшілердің қатысуына 250-ден астам өтініш және оқушылардың 400-ден астам өтініші ұсынылды. Іріктеу нәтижесінде, қазіргі таңда 100-ден астам ғылыми жобаны жүзеге асырып жатқан 50 ғылыми зертхана ашылды. Жоба қатысушылары үшін М.В. Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университетінің көктемгі ғылыми-білім беру мектебі өткізілді. Мектептің оқу жоспары ғылыми-жаратылыстану пәндерінен және ақпараттық технологиялар бойынша семинарлар мен мастер-класстардан тұрады. Мектептің ерекшелігі мұғалімдердің басшылығымен шығармашылық зерттеу дағдыларын дамыту болып табылады.

Жобаға қатысатын мұғалімдер үшін оқушылармен жұмыс істеу дағдыларын дамыту және арнайы сөйлеу дағдыларын дамыту үшін арнайы тренингтер өткізілді.

STEM-орталықтарының жұмысының қорытындысы бойынша мектеп оқушыларының ең үздік жобалары «Болашақ ғалымдары» мен «Юниор» (Мәскеу қ) Приволжстық федералды округіндегі (Нижний Новгород. қ) «РОСТ» сияқты облыстық жарыстарға қатысуға ұсынылды, сонымен қатар жас ғылыми жетекшілер қатысушыларын дайындаған STEM-орталығының жас жетекшілері қаржылық гранттар түрінде қолдау алды. Үздік жобалар 2014 жылдың қазан айында өткен IX Мәскеу ғылыми фестивалінің стендтерінде кең аудиторияға ұсынылды.

2014 жылдың соңында Мәскеуде, Мәскеу облысында және Приволжстық федералды округінде жеке тұлғаға көмек көрсету моделі бойынша жұмыс істейтін 155 STEM орталықтары жұмыс істейді.

2015 жылдың қорытындысы бойынша:

- Ресейде 40 аймақта 79 STEM-орталықтары бар. Гранттар мен жабдықтар түрінде қолдауды 12 орталықта алды;
- STEM-орталықтарында 7-11 сынып оқушыларынан 7300 бала оқытылды;
- 2015 жылы STEM-орталықтарында 516 жоба аяқталды, олардың 175-і түрлі конференциялар мен байқауларда ұсынылды;
- мектеп оқушылары STEM-орталықтарында 200 білім беру программасы бойынша оқыды [14].

Уақыттың сын-тегеуріне жауап ретінде, 2016 жылы «STEM-орталықтарының» жобасы мектеп оқушыларының назарын техникалық шығармашылыққа, жаңа технологияларға, пәнаралық / шектескен салаларды зерттеуге, жас инноваторлардың дағдылары мен шеберліктерін дамытуға (шығармашылық, мәселелерді шешу, командамен жұмыс істеу қабілеті, коммуникативтік дағдылар) бағыттайды. Жаңа бағыттар жоғары технологиялық жобалармен айналысатын тапқырлардың, инноваторлардың және кәсіпкерлердің келесі ұрпағын оқытуға арналған. Бұл проблеманы шешуге көмектесу үшін Intel компаниясы аймақтық және өндірістік серіктестіктерді ат салысуға шақырады.

Өңірлерде STEM орталықтарының дамуы оқушыларға заманауи ғылыми және ғылыми-зерттеу құзыреттерін алуға мүмкіндік беріп қана қоймай, жоғары технологиялық және ғылымды қажет ететін салаларда кадрлық әлеуетті арттыруға мүмкіндік береді.

Тағы бір ресейлік «Кванториум» жобасы да STEM білімін дамытуға бағытталған. 2016 жылдың 5 ақпанында Ресей Федерациясының жаңа жобаларын ілгерілету жөніндегі Стратегиялық бастамалар агенттігінің бастамасы бойынша балаларға қосымша білім берудің жаңа үлгісін енгізу мақсатында «Кванториум» балалар ойын-сауық саябағы (бұдан әрі - «Кванториум») дербес коммерциялық емес ұйым ұйымдастырылды. Набережные Челны қаласындағы кванториум білім беру саласындағы мемлекеттік-жеке серіктестіктің табысты мысалы болып табылады. АНО «Балалар технопаркi «Кванториум» құрылтайшылары - «ИТ-парк» жоғары технологиялар саласындағы технопарк» және «Камаз» ПАО ұсынған Татарстан Республикасы.

Кванториумда балаларға қосымша білім берудің келесі бағыттары енгізілген:

- Наноквантум
- Космоквантум
- Нейроквантум
- Геоквантум
- Авиаквантум
- Автоквантум
- Робоквантум
- Электроника

Тұрақты негізде Набережные Челны қаласының 5-11 сынып оқушыларынан 460 оқушы оқиды. Жыл сайын мастер-кластар мен экскурсиялар шеңберінде Кванториум бағдарламасының білім беру бағдарламалары 1700 баланы қамтиды. Қызмет салаларында 11 білім беру бағдарламасы, 16 - қосымша білім беру жүйесінің қызметкерлерінің біліктілігін арттыру құрастырылды. Балалар шығармашылығы орталығының басшылары мен мұғалімдеріне, балалар технопарктеріне кәсіби шеберліктерін жетілдірудің 8 курсы өткізілді. Қосымша білім берудің мұғалімдері үшін кәсіби білім беру мекемелеріне әдістемелік көмек көрсету және әртүрлі бағдарларды қоса алғанда, ғылыми-техникалық шығармашылық және робототехника саласында қосымша жалпы білім беру бағдарламаларын жүзеге асыратын білім беру ұйымдарының қызметін үйлестіру үшін аймақтық ресурстық орталық құрылды. Мысалы квантумның қысқаша мазмұны «Нейроквантум» мен «ИТ-квантум»[16]:

«Нейроквантум»

Нейрохотехнологиялар көптеген қазіргі заманғы ғылыми-техникалық салалардың: биология, анатомия, физиология, психология, математика, информатика, химия, физика, робототехника, мехатроника торабында орналасқан. Сонымен қатар, нейротехнологиялар белсенді қолданылады және ғылымның іргелескен жеріндегі ғылымның жаңа саласын: нейрокибернетика,

психофизиология, толқындарды талдау және басқаларды қалыптастырады. Нейроквантумда оқудың алғашқы жылынан соң, балалар білетін болады:

- жүйке жүйесінің және мидың анатомиясы,
- адамның жоғары жүйке қызметінің физиологиясының негізі,
- мінез-құлық психологиясымен физиологиялық сипаттамалардың өзара байланысы,
- алгоритмдеу және программалау негіздері,
- адамның биосигналдарын талдау әдістері.

Жасай алады

- қазіргі заманғы жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді,
- жүйке жүйесінің қасиеттері туралы зерттеулер жүргізу,
- антропоморфтық механизмдерді жобалау,
- арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді орнату мен реттеу,
- «ойдың күші» аттыквадокоптер мен роботтарды басқару,
- адамның психо-эмоционалды жағдайын оның биосигналының талдауы негізінде тани білу.

Оқу оқушылар жеке немесе 3 адамнан тұратын топта әзірлеген өз жобаларын қорғаумен аяқталады. Әрбір жоба оқыту барысында алынған барлық шеберліктер мен дағдыларды қамтиды.

Біздің нейроквантумда жобалаудың негізгі бағыттары:

- рульдік дискте орналасқан датчиктермен алақандар арқылы биопотенциалды талдау, жүргізушінің жай-күйі туралы ескерту арқылы автокөлік жүргізушісінің шаршағанын немесе ұйқы күйін тіркеу
- Медициналық және техникалық қызметкерлер құрамын оқыту және тестілеу үшін пациенттердің түрлі күйлерінде электроэнцефалографиялық дабылдарды үлгілеу
- Мидың ырғақтарына негізделген адамның психоэмождық жай-күйінің үш өлшемді жарықдиодты қалыптамасын тану және көзбен шолу
- Техникалық құрылғыларда қарапайым, шартсыз және шартты адам рефлексдерін үлгілеу
- Түрлі типтегі дербес цифрлық нейрохронометрлерді әзірлеу,
- адам биосигналының анықтап тануына негізделген мехатронды құрылғыларды бақылайтын автономды жасанды интеллекттің функционалдық құрылымын зерттеу.
- адамның биосигналының анықтап тану және мехатрондық құрылғыларға арналған басқару командаларын қалыптастыру үшін автономды жасанды интеллект жүйесін құру.

«IT-квантум»

ИНТЕРНЕТ ЗАТТАРЫ

IT-Квантум-да біз келешектегі технологияларды зерттей отырып, бүгінгі таңда болашақта дамып келе жатқан ақпараттық технологиялардан артта

қалмауға тырысып, FutureSkills дағдыларын дамытамыз. Біздің болашақтағы квантамызда сіздерге тек бағдарламаны ғана емес, барлық инновациялық шешімдеріңізді шындыққа айналдыруды үйретеміз.

Сіз оқу барысында меңгересіз:

- C ++ бағдарламасының негізгі программалау дағдыларын
- Arduino микроконтроллер программалау тілі C / C ++ және Arduino әзірлеу ортасына негізделген (өңдеу ортасына негізделген).
- Интернеттегі заттар бойынша FutureSkills-пен танысу және меңгеру енгізу (Internet Of Things)
- Интернет арқылы Интернет-заттарды жасау, дамыту және басқару Сізбен міндетті түрде жасайтын Интернет заттарының жобалары:
- Ақылды үй - әр түрлі сенсорларды басқару үшін микрокомпьютерді орнатуға және конфигурациялауға мүмкіндік аламыз, мысалы қашықтан температураны және қыздыруды басқару, шамдарды қосу және өшіру, жалюзиді басқару және т.б.
- Ақылды жылыжай - жылыжайда бірнеше сенсорды басқаруға арналған микрокомпьютермен - ауа температурасы, ылғалдылық, жылыту, қараңғы және бұлтты ауа райында жарықтандыруды қосу және өшіру, ауа баптау, суаруды басқару, деректерді жинау және датчиктерден талдау жасау сияқты баптаулар мен орнатуды жүзеге асыруға болады.
- Ақылды метеостанция - оның орналасуының көмегімен біз ақылды ауа райы станциясындағы көптеген сенсорларды басқару үшін микрокомпьютерді орнатып, конфигурациялай аламыз - температура, ылғалдылық, қысым, жел жылдамдығы, нақты уақыт режимінде датчиктердің деректерін жинау және талдау жасай аламыз.

Жалпы білім беру саласындағы ресейлік мамандар мен талдаушылар сонымен қатар мектеп оқушыларының ғылыми-зерттеу қызметіне үйренуге бағытталған заманауи мектептің даму тенденцияларының бірі- ол STEM деп қарастырады.

1.3. Қазақстанда STEM білім беруді енгізу және дамыту

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың 2017 жылғы 31 қаңтардағы «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» атты Жолдауында ел дамуының басты стратегиялық басымдығы - экономиканы жеделдетілген технологиялық жаңғырту деп атады.

Осыған байланысты, ол Республика Үкіметі алдында 3D-баспа, онлайн-сауда, мобильді банкинг, цифрлық қызметтер, соның ішінде денсаулық сақтау және білім беру сияқты, перспективалы салаларды дамытуға арналған «Сандық Қазақстан» бағдарламасын әзірлеу және қабылдауды тапсырды.

«Адами капиталдың сапасын жоғарлату» Жолдауының маңызды басымдықты міндеті білім беруді экономикалық өсудің жаңа моделінің орталық байланысы етіп жасау. Сондықтан, қазіргі заманғы оқу бағдарламалары

оқушылардың сын тұрғысынан ойлау қабілетін дамытуға және ақпаратты іздейтін дағдыларды қалыптастыруға бағытталып, IT-білімдерін қалыптастыруға, қаржылық сауаттылыққа және жас патриотизмді тәрбиелеуге үлкен назар аудару керек.

Соңғы кезде Қазақстанда орта білім беру жүйесінде STEM-білімін берудің дамуына бірнеше фактор ықпал етеді.

2016-2019 жылдарға арналған Қазақстан Республикасының білім және ғылымды дамытудың мемлекеттік бағдарламасы STEM- білім беру саласындағы білім беру саясатын жүзеге асыру үшін оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуға бағытталған заманауи технологияларды, ғылыми-зерттеу және жобалық жұмыстарды жүргізу дағдыларын дамытуға бағытталған оқу бағдарламаларында STEM элементтерін нығайту жоспарлануда.

Осыған байланысты, білім мазмұнын жаңарту шеңберінде жаратылыстану негіздеріндегі ерте білім беру және ақпараттық сауаттылықты енгізу басталды, атап айтқанда, «Математика және информатика», «Жаратылыстану» және «Технология және өнер» жаңа интеграцияланған білім беру бағыттары Мемлекеттік Міндетті Бастауыш білім беру стандарты «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар», «Табиғат тарихы» және «Көркемдік жұмыс» сияқты жаңа білім беру пәндерін оқып үйренуді қарастырады. Негізгі және жоғары оқу орындарының студенттері үшін «Графика және жобалау», «Кәсіпкерлік және бизнес негіздері» пәндері және элективті курстар деп аталатын таңдамалы курстар енгізілді.

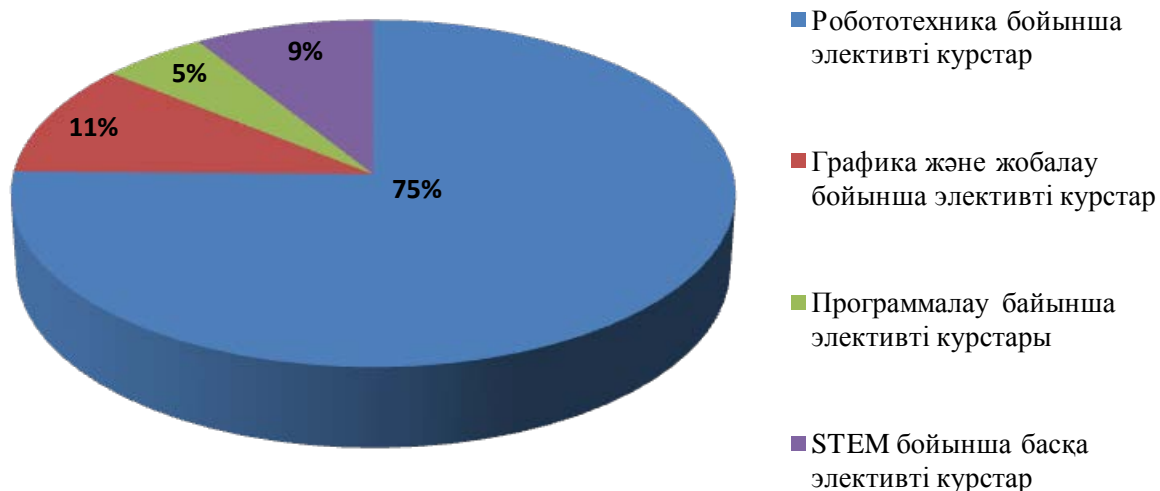
Сондай-ақ, 2019 жылы жоғарғы сыныптарда жаратылыстану-математика бағытындағы пәндер ағылшын тілінде өтетін болады, ол бастапқы білімнің тілінде жаңа білім алуды және әлемдік ғылыми қоғамдастыққа енуіне ықпал етеді.

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының қызметкерлерінің жақында жүргізген мониторингзерттеулері бойынша, элективті курстар шеңберінде қазақстандық жалпы білім беру мектептері балаларға программалау және робототехника негіздерін белсенді түрде үйрете бастады, сондай-ақ компьютерлік моделдеу және жобалау элементтерін.

Мониторингке 13 облыс және Астана, Алматы қалаларының жалпы білім беру мектептері қатысты.

Облыстардың, Астана және Алматы қалаларының білім беру бөлімдері ұсынған сандық деректерді талдау 2016-2017 оқу жылында республика мектептерінде STEM білім берудің әртүрлі бағыттарында 974 элективті курстар өткізілгенін көрсетті (7-сурет):

STEM білім беру бойынша элективті курстар



7-сурет. STEM білім беру бағыттары бойынша элективті курстарды тарату

Атап айтқанда, элективті курстарда балаларды программалау негіздері (51 элективті курстар), робототехника (733 элективті курстар), компьютерлік графика және техника (103) және инженерлік ғылым (87 элективті курстар) үйретеді (7-сурет).

Оқу жоспарына енгізілген робототехника бойынша элективті курстар саны STEM-тің білім беру салаларында элективті курстардың жалпы санының 75% құрайды. Бұл жағдайда 13 өңірдің білім беру басқармасының мәліметтері бойынша, Астана және Алматы қалаларында жұмыс оқу жоспарларында робототехника бойынша элективті курстарды қосқан мектептердің саны 2% - дан 83% -ға дейін өсті (2016 жылға арналған жалпы білім беретін мектептердің жалпы санынан) (8-сурет):



8-сурет – Робототехника бойынша элективті курстарды енгізген мектептер саны

Қазақстандық оқушылардың робототехникаға қызығушылығы әр түрлі деңгейдегі және формадағы сабақтан тыс іс-шараларға белсене қатысатындығын көрсетеді. Жыл сайын Қарағанды қаласында (2015 жылдан бастап) өткізілетін «RoboLand» халықаралық робототехника фестивалінің сайтының мәліметіне сәйкес, қазақстандық мектептердің командалар саны жыл сайын артып келеді. Мысалы, 2015 жылы Қарағанды облысының жалпы білім беру мектептерінің командасы, Қарағанды қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Көкшетау халықаралық фестивалі аясында өткен робототехника бойынша чемпионатқа қатысты. Командалар бес санатта: минисумо, кегелринг, сызықпен, лабиринтпен және шығармашылық жобалармен жарысты. 2016 жылы Қазақстанның 14 облысынан, Алматы және Астана қалаларынан 14 номинация бойынша жарыстарға қатысты. 113 қатысушы Назарбаев Зияткерлік мектептерінің өкілдері болды. 2017 жылғы конкурста Қазақстан мен Ресейден 392 команда қатысты. Бұл 800-ден астам қатысушы -жалпы білім беретін мектептердің оқушылары, Назарбаев Зияткерлік мектептері, колледж студенттері, жеке робототехникалық клубтар, 24 номинация бойынша жарысты. Бір қызықты жұмыспен «Квадрокперты» номинациясы бойынша

жеңімпаз - Бірінші Теміртау классикалық лицейінің (БТКЛ) командасы Youtube-тағы сілтемеде <https://www.youtube.com/watch?v=wONxhm5PpDs> танысуға болады. IV Халықаралық робототехника фестивалі «RoboLand 2018»Қарағанды қаласында 2018 жылдың 24-25 наурыз аралығында өтеді.

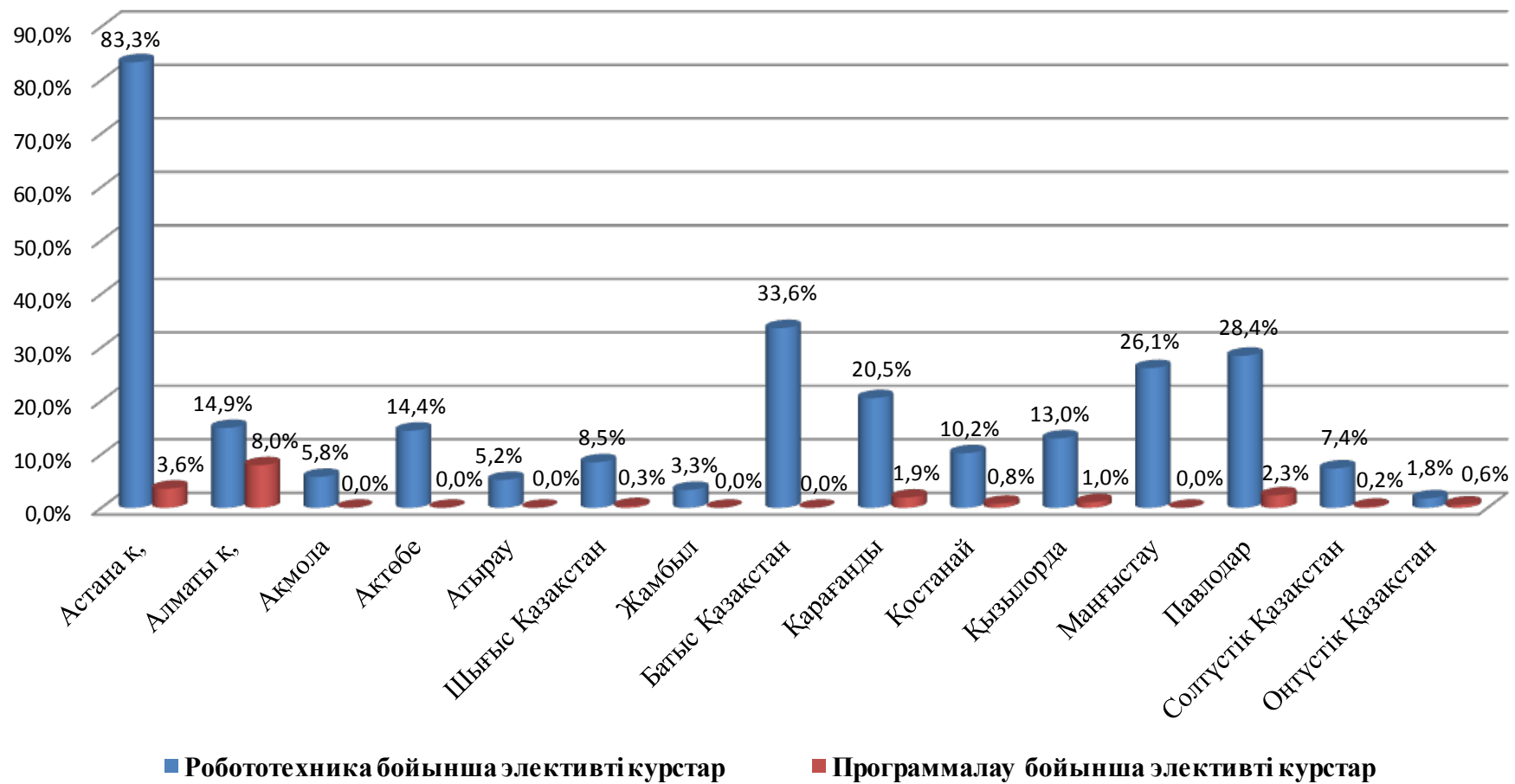
Фестивальдің негізгі мақсаты мен міндеті роботтар жобалау және программалаусаласындағы дарынды оқушыларды анықтау және қолдау көрсету болып табылады.Алайда, қазақстанның STEM білім беруіне арналған бұл жобаның маңыздылығы,осы фестиваль аясында жыл сайын «3D-прототиптер», «STEM технологиялары», «Білім робототехикасы», «Робототехника және инклюзия» және тағы басқабағыттар бойынша мұғалімдерге мастер-класс өткізіледі,STEM білім беру саласында жұмыс істейтін мұғалімдерді, тренерлерді, әдіскерлерді және басқа да мамандарды жетілдіруге ықпал етеді.

«Информатика» пәні бойынша оқу бағдарламасында мектепте программалаудың негіздері бойынша оқыту жүргізіледі. Сонымен қатар, бірқатар қазақстандық мектептер программалауды үйретудің типтік оқу жоспарының құрамдас бөлігін пайдаланады, өйткені программаны үйрену ұзақ және уақытты қажет етеді. Элективті курс ретінде программалау 51 мектепте оқытылады, ол Қазақстандағы мемлекеттік жалпы білім беру мектептерінің 1% -ын құрайды.

Сондай-ақ, мониторинг нәтижесі көрсеткендей, робототехника бойынша балаларды оқыту мектептерінің санына қарағанда элективті пән ретінде программалайтын оқушыларды оқыту мектептерінің саны әлдеқайда аз (9-сурет).

Сондықтан, «Неге мұндай үлкен айырмашылық?» деген сұрақ кешенді зерттеуді талап етеді, бірақ оған кейбір нақты факторлар бар: программамен қамтамасыз етудің өмірлік циклінің дәйекті кезеңдерін түсіну мен меңгерудің күрделілігі, программалау технологиясына ие жоғары білікті және тәжірибелі оқытушылардың болмауы, оқушыларға қол жетімді тілде жазылған оқу әдебиеттерінің жоқтығы және т.б.

Робототехника (%) және программалау (%) бойынша элективті курстарды оқытатын мектептер саны



9-сурет

Қазақстанда алғаш рет Назарбаев Зияткерлік мектептері мектептердің білім беру бағдарламаларында «Графика және жобалау» курсы ұсынды, «Графика және жобалау» курсы мектептік оқу бағдарламасына енгізу, объективті қажеттілік, өйткені көптеген инженерлік мамандықтар бойынша оқыту үшін, ең алдымен, қазіргі инженерлік графика саласындағы негізгі түсініктер мен білім қажет, сызба геометриясы және перспективасы, сәулет және құрылыс графикасы және жаңа форматта және мазмұнда [19]. Атап айтқанда, цифрлау, дәлірек айтқанда, жобаны автоматтандыру және технологиялық процестерді басқару(ол ЖЖАЖ – жобаны жүйелі автоматтандыру жұмысы, ЖЖА – жобаны жүйелі автоматтандыру деп аталатын)адам қызметінің барлық саласында және олардың қазіргі заманғы бағдарламамен қамтамасыз етуін қолдай отырып, инженерия 21 ғасырдың ұрпақтары үшін процестер мен объектілерді, көп өлшемді компьютерлік модельдеу, ірі құрылымдық және құрылымдық емес деректерді өңдеу әдістерін, жасанды интеллект пен машиналық оқытуды және тағы басқаларды түсіну идеясына ие болды. Сондықтан мектептердің оқушылары компьютерлік жобалау, компьютерлік модельдеу, бұлтты есептеулер, параллельді алгоритмдер және басқалар бойынша базалық білімдер мен дағдыларды игеру ұсынылады.

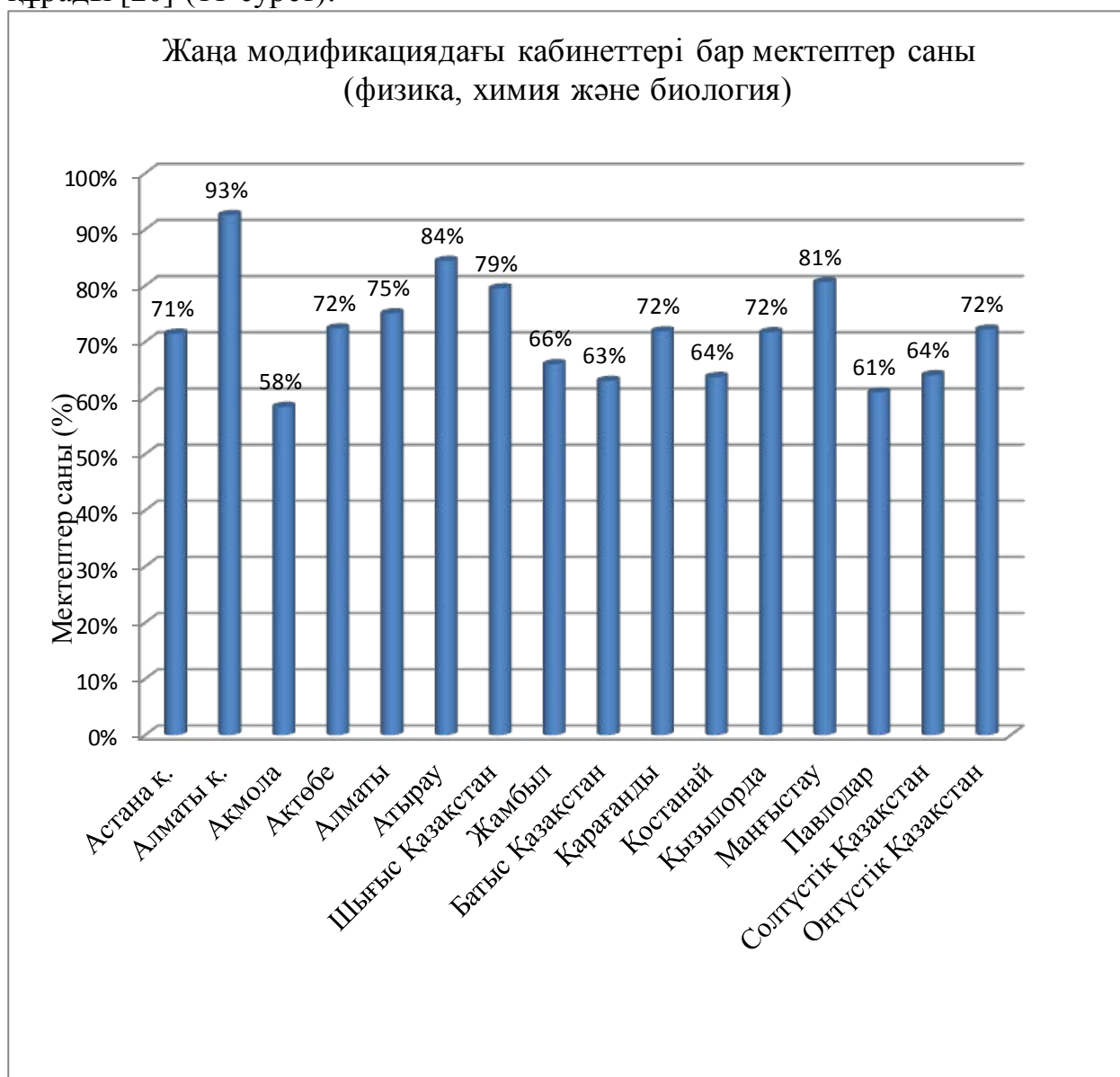
Мониторинг қорытындысы бойынша елдегі 103 мектепте графика және жобалау бойынша элективті курстар қарастырылған. Графика және жобалау бойынша элективті курстарды жүзеге асыратын мектептердің ең көп саны Маңғыстау және Шығыс Қазақстан облыстарында байқалады (10-сурет):



10-сурет – Графика және жобалау бойынша элективті курстарды оқытатын мектептер саны

Республиканың жалпы білім беретін мектептерінде «Қолданбалы математика» (Солтүстік Қазақстан облысы), «Интеллектум» (Павлодар облысы, Қарағанды облысы), «Радиотехника» және «Агротехника» (Алматы), «Болашақ инженерлер (3D)», «Техникалық модельдеу» (Қарағанды облысы) және басқа элективті курстар оқытылады. Қарағанды қаласындағы №1 «Білім-инновация» лицейінде «Биохимия негіздері», «Астрофизика» және «Медициналық биология» пәндері ағылшын тілінде оқытылады.

STEM білімін дамытудағы маңызды факторлардың бірі мектептегі оқу процесінің материалдық-техникалық жабдықталуы болып табылады. 2016 жылы «Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінің жағдайы мен дамуы туралы ұлттық баяндамаға» сәйкес, физика, химия және биология секілді STEM пәндерінде жаңа модификациялы кабинеттер бар мектептер саны 70% -ды құрады [20] (11-сурет):



11-сурет – Жаңа модификациядағы кабинеттері бар мектептердің саны (физика, химия және биология), 2016 ж.

Жалпы алғанда, мониторингтік зерттеулердің нәтижелері республиканың мектептері STEM білімін дамытуда алғашқы қадамдарды жасауда деп көрсетті.

Дегенмен, жан-жақты зерттеуге негізделген дәйекті шешім талап ететін бірқатар проблемалар бар.

Сондай-ақ, мемлекеттік-жекеменшік әріптестік және жеке бизнес негізінде жұмыс істейтін басқа да білім беру ұйымдары Қазақстанда STEM білімін кеңінен таралуына және дамытуына ықпал етеді.

1.4 STEM білім беру бойынша оқу бағдарламаларын даярлаудағы және оқытуды ұйымдастырудағы ұстанымдар

Осылайша, STEM білім беруді дамыту саласындағы бірқатар елдердің тәжірибесін талдау негізінде, оның дамуына келесі негізгі тәсілдер, атап айтқанда, STEM саласындағы оқу жоспарлары мен бағдарламаларын әзірлеуге болады [3]:

- біріншіден, жеке STEM-пәндері бойынша оқу тәжірибесін кеңейту, аналитикалық тұжырымдар нақты әлемдік мәселелерге қатысты, проблемалық-бағдарланған білім беру қызметін пайдалана отырып, оқушылардың күрделі ұғымдарды жақсы түсіну мақсатында;

- екінші тәсіл STEM субъектілерінің білімін интеграциялауды, олардың мазмұнын терең түсінуді және келешекте оқушылардың ғылыми-зерттеу және шығармашылық қабілеттерін кеңейтуге және болашақта мансаптың техникалық немесе ғылыми бағытын таңдауға әкеледі;

- үшінші бағыт, әсіресе, техникалық жоғары оқу орындарының өкілдері, STEM-білім берудің мультидисциплинарлы тәсілмен басым болуы керек деп санайды, ол STEM пәндерін оқытуда интегралдауды қолдану, бұл нақты өндіріс жағдайында жасалады;

- келесі тәсіл әрбір жеке STEM пәні бойынша оқыту әдіснамасына инновацияларды енгізуді және ғылым, техника, инженерияның және математиканың негізгі ұғымдары STEM деп аталатын бір оқу жоспарына ауыстырылған оқытудың интегративті тәсілі ретінде қарастырады.

Мұндай көзқарастардың кең ауқымы зерттелетін құбылыстың күрделілігіне де, оның генеративті себептеріне де байланысты, дегенмен, жоғарыда аталған көзқарастар, STEM-білім беру оқушыларға өздерінің білімін құрылымдық ғылыми-техникалық мәселелерді шешуге, техникалық дағдыларды дамытуға және жоғары ұйымдастырылған ойлау дағдыларын тереңірек меңгеруге мүмкіндік береді.

Оқыту негізінен жобаны оқыту әдісінің негізінде оқушының проблемалық-бағдарланған оқу қызметін қамтиды, ол ғылыми қағидаттарды, жобалау технологияларын және STEM нысандарын бір STEM-бағдарға немесе STEM-бағдарламасына біріктіреді, оны оқушы өзі таңдайды. Бұл бағдарлама бөлек элективті курс немесе қосымша білім беру курсы ретінде оқытылуы мүмкін деп болжануда. Кейбір авторлар ең маңызды нәтижелерге қол жеткізу үшін қолданыстағы STEM-субъектілерінің шеңберінде STEM-бағдарламасының немесе оқушылардың зерттеу жобасын іске асыруды ұсынады. Сонымен қатар, шетелдік және посткеңестік елдер, соның ішінде Қазақстан математика және жаратылыстану ғылымдары бойынша тәжірибесі

қазіргі заманғы ғылымның, техника мен технологияның жетістіктерін ескере отырып, математика, физика, химия және биология сияқты негізгі классикалық академиялық пәндерді оқытудың артықшылықтарын ерекшелендіреді.

Жалпы алғанда, білім беру бағдарламаларын дамытуға осы көзқарастардың әрқайсысы негізгі себепке ие, өйткені зерттеу мәселесі шын мәнінде күрделі және көп қырлы процесс, соның ішінде өздігінен оқыту, зерттеу, практикалық қолдану және т.б. сияқты басқа да процесстер. Бірден бір себептердің бірі - зерттеушілер, қоғам мен бизнес өкілдері реформаның мәні - химия, математика, микроэлектроника, альтернативті энергия көздері, байланыс, денсаулық сақтау және фармацевтика, нанотехнология және әуе кемелерінің құрылысы салаларында ХХІ ғасырдағы мамандандырылған еңбек ресурстарына деген қажеттілікті қанағаттандыра алатын жас ұрпақты дайындау.

Осылайша, осы мәселені зерттеу мен талдаудың нәтижелеріне сүйене отырып, оқушыларға көрсететін STEM-тренингтің бүгінгі күні қажеттілігі бар деп болжауға болады:

- STEM-нің білімін, дағдыларын және күнделікті өмірде қалай пайдалану керек;

- ғылым мен техника тұрғысынан объектілер мен процесстерді қалай зерттеу керек;

- күрделі нақты проблемаларға сауатты және тиімді шешім қабылдау;

- үлкен зерттеулер, ізденістер жүргізетін ұйымшыл топтың мүшесі болу;

- топқа, сыныпқа, мектепке, қалаға (елді мекенге), елге және барлық адамзатқа қатысты жергілікті және жаһандық проблемаларды шешуге қатысу.

Қазіргі уақытта әлемде төртінші технологиялық революция жүріп жатыр: жылдам ақпараттық ағындар, жоғары технологиялық инновациялар мен әзірлемелер біздің өміріміздің барлық салаларын өзгертуде. Қоғамның талаптары мен адамның мүдделері де өзгеруде.

Қазіргі заманғы қоғамда оқушыларға тігуді, желімдеуді, импровизацияланған материалмен жұмыс істеуді үйренетін мектеп тақырыптары жеткіліксіз. Қазіргі заманғы оқушыларды - робототехника, құрылыс, бағдарламалау, модельдеу, 3D-дизайн және тағы басқалар қызықтырады. Бірақ пәнаралық байланыс мұқият қараған кезде ғана көрінетін бағдарламаларда оқитын мектеп оқушыларының қажеттіліктерін қанағаттандыру мақсатында не істей аламыз? Бұл жағдайда STEM көмектеседі.

Бұл әдіс бастапқыда аралас оқыту ортасын және оқушыларға күнделікті өмірде ғылыми әдісті қалай қолдануға болатынын көрсетеді. STEM мектеп қабырғасында және одан тыс, жобаның оқу және ғылыми-зерттеу жұмысын жүзеге асырылу қызметін атқарады. Мұнда оқу жоспары пәнаралық және жобалық тәсіл арқылы студенттерді оқыту идеясына негізделген. Бес пәннің әрқайсысын бөлек оқымаудың орнына, STEAM оларды бірыңғай оқыту схемасына біріктіреді. STEM - бұл академиялық ғылым мен техниканың нақты тұжырымдамалары нақты өмірде зерттелетін интеграцияланған оқыту әдісі. Бұл тәсілдің мақсаты – STEM сауаттылығын дамытуға және жаһандық экономикадағы бәсекеге қабілеттілікке ықпал ететін мектеп, қоғам, жұмыс

және бүкіл әлем арасындағы тұрақты байланыстарды құру болып табылады (Tsupro, 2009)[21].

STEM білім беру бағдарламаларын әзірлеу кезінде келесі қағидаларға сүйенуді ұсынамыз[22]:

- шынайы мақсаттарға назар аудара отырып, концептуалды ойлау;
- баламалы таңдау мүмкіндігін ашатын негізгі мәселелерге баса назар аудару. STEM-ті оқытуға енгізу барысындағы педагогтардың негізгі қателігі – негізгі акцентті дұрыс қоймауы, яғни теориялық мәселелерге бастапқы назардың практикалыққа қарағанда көптеп бөлінуі. Бағдарламада баламалы таңдау мүмкіндігін аша алатын бірнеше оқу пәнінің байланыстыру нүктелері нақты белгілеп алу қажет. Бұл күтпеген тәуекелдерге және пайда болатын қолайлы мүмкіндіктерге дер кезінде назар аударуға мүмкіндік береді;

- Жаңа және әртүрлі нұсқаларды дамытуға кең шығармашылық көзқарас. Бұл қағида студенттердің өзін-өзі ұйымдастыруында өте маңызды. Негізгі мақсаттардың бірі - бағдарламаның кең ауқымды нұсқаларын ұсыну. Оқу бағдарламасын дамытуды шығармашылық көзқарас, өз пікірін өзгертуге, оны сыни тұрғыдан бағалауға байланысты;

- Өзіндікталдау. Бұл принцип болашақта бағдарламаның мақсаттарын түзету үшін негіз бола алатын мониторингді үздіксіз пайдалануды талап етеді. Мысалы, жақсы ниеттілер мен сыншыларды параллельді бағалауды бақылау;

- ұзақ мерзімді перспектива. Бұл кез-келген ағымдағы (операциялық) жоспарлауды перспективалымен байланыстыруді білдіреді;

- белгісіздік факторын талдау. Бүгінгі таңда кез-келген бағдарлама дағдарыс, төтенше жағдайлар, күтпеген табиғи апаттардың ықтималдығы сақталған жағдайда тұрақсыз ортада жүзеге асырылады. Заманауи ғылымда бұл «стратегиялық тұрақсыздық» терминінде көрініс табады. Сонымен қатар қазіргі заманғы ғылым (математика, статистика) белгісіздік факторын терең түсіну үшін көп нәрсе жасады және бұл фактор белгілі бір дәлдікпен есептелуі мүмкін. Бұл үшін оқу жоспарларын әзірлеу практик-мұғалімдерді шақыруды талап етеді;

- жүйелік тәсіл. Бұл оқу пәндерінің арасындағы өзара келісімге үлкен көңіл бөлінетін мәселелердің шешілуіне біртұтас көзқарас жөнінде;

- құндылық көзқарас - студенттердің белгілі бір жағдайларда белгілі бір тапсырманы орындауға дайындығы мен қабілетін ескере отырып, бағдарламаның негізгі мақсаттары мен міндеттерін талқылаудан тұрады;

- Ресурстарға назар аудару. Ресурстар бөлімі білім берудің STEM бағдарламаларында бірінші орындардың бірінде болуы керек;

- Әкімшілік құрылымдарды пайдалану және олардың қызметінің құқықтық аспектілеріне назар аудару. Кез келген бағдарламаны іске асыру үшін тиісті институттарды, мекемелерді және басқа да әкімшілік құрылымдарды тарту қажет. Мекемелер қызметінің құқықтық аспектілеріне үлкен мән беріледі. Заңға сүйену мемлекеттік реттеудің ажырамас бөлігі болып табылады;

- бағдарламаны іске асыру кезінде жинақталған тәжірибені жалпылауға дайын. Оқу жоспары - нәтижелерді үздіксіз бағалау және қайта бағалау, шығармашылық оқыту және дамыту. Бағдарламаны іске асыру үшін оған

қатысатын мұғалімдерді арнайы даярлау және қайта даярлау қажет.

Қазақстанда STEM-білім берудің белсенді дамуы басталды. Бұған дәлел ретінде 2016-2019 жж. арналған білім беру мен ғылымды дамытудың мемлекеттік бағдарламасы аясында STEM мектеп білімінің жаңартылған мазмұнына көшіруі. Жаңа білім саясатын жүзеге асыру үшін жаңа технологияларды, ғылыми инновацияларды, математикалық модельдеуді дамытуға бағытталған STEM-элементтерінің оқу бағдарламаларына қосу жоспарлануда.

STEM-сауаттылықтың жеткіліксіздігіне байланысты мәселелерді шешу мақсатында STEM-білімінің күрделілігі мен әмбебаптығын ерекше атап өту қажет, оның түрлері, бағыттары мен күрделілігінің деңгейі бойынша бірқатар бағдарламалар әзірленді [23]. Олардың дамуына келесі негізгі тәсілдерді бөліп көрсетуге болады.

Бірінші тәсілдің өкілдері студенттердің күрделі ұғымдарын жақсы түсіну үшін сараптамалық тұжырымдамалар шынайы әлемдік проблемаларға қолданылатын проблемалық-бағытталған білім беру қызметін пайдалана отырып, жеке STEM-субъектілерінде оқу тәжірибесін кеңейтуді ұсынады.

Екінші тәсілдің өкілдері STEM-пәндері бойынша білімін интеграциялауға тырысады, олар мазмұнды терең түсіну үшін, болашақта студенттердің техникалық немесе ғылыми мансап бағытын таңдау мүмкіндігін кеңейтеді.

Кейбір ғалымдар, әсіресе, техникалық жоғары оқу орындарының өкілдері, STEM-білім беруде көп салалы көзқарас басымдыққа ие болуы керек деп есептейді, бұл нақты өндірістік жағдайларда жасалынғандықтан STEM пәндерін оқытуда интегралдауды қолданады. Осылайша, студент өзінің білімін нашар құрылымдалған технологиялық проблемаларды шешу, техникалық қабілеттерін дамыту және жоғары ұйымдастырылған ойлау дағдыларын тереңдете меңгеру үшін қолдануға қабілетті болады. Тренингтің өзі ғылыми принциптерді, технологияларды, дизайнды және математиканы бір мектептің STEM бағдарламасы бойынша біріктіретін проблемалық-бағдарланған білім беру қызметі (жобалау және техникалық жобалау әдісіне негізделген) негізінде жасалады. Бұл бағдарламаны жаңа жеке мектеп пәні ретінде оқытыла алады немесе қолданыстағы STEM субъектілеріне ең маңызды нәтижелерге қол жеткізу үшін қолданыла алады.

Тағы бір көзқарас әрбір жеке STEM пәні бойынша оқыту әдіснамасына инновацияларды енгізуді және ғылым, техника, машина жасау және математиканың негізгі ұғымдары STEM деп аталатын бір оқу жоспарына ауыстырылған интегративті тәсіл ретінде қарастырады.

Мұндай көзқарастар зерттеудің құбылыстың күрделілігі мен оның көп өлшемділігіне байланысты. Зерттеушілер, қоғам және бизнес өкілдері реформаның мәні ХХІ ғасырдағы мамандандырылған еңбек ресурстарына химия, математика, микроэлектроника, баламалы энергия көздері салаларында мамандандырылған еңбек ресурстарына деген қажеттілікті қанағаттандыра алатын дағдылары бар жастарды дайындау болып табылады деп санайды. Дегенмен, белгілі бір қайшылық бар: ХХІ ғасырға қажетті дағдылар мен дағдыларға ие қызметкерлерді оқытуға арналған білім беру бағдарламаларын

әзірлеу өте қиын, өйткені бұл дағдылар тез ескіріп, жаңа технологиялар мен инновацияларға байланысты өзгереді. Бұл мәселені зерттейтін мамандар STEM проблемаларымен ақауларын әлем азаматы ретінде қатысу, олардың сипаты мен мақсатын түсіндіру үшін дағдылы және білікті күрделі проблемаларды анықтау және шешу үшін студенттерге STEM білімдерін және дағдыларын қалай интеграциялауға үйрететін бағдарламаға қажет деп санайды.

Тұтастай алғанда, STEM бағытындағы білім беру реформасының маңызды үш негізгі факторы арқылы көрсетуге болады:

- біріншісі - әрбір ел қанағаттандыратын жаһандық экономикалық мәселелерге байланысты;

- екіншісі - XXI ғасыр талаптарын қанағаттандыратын білімді, дағдыларды талап ететін жан-жақты және икемді жұмыс күшінің өзгеріс қажеттіліктерін көрсетеді;

- үшінші - жаһандық технологиялық және экологиялық проблемаларды шешуге қажетті STEM-сауаттылыққа деген сұранысты ерекше атап өттеді.

Мектептерде STEM білімін жүзеге асыру үшін негізгі және опциондық тұжырымдамалардың, білім беру бағдарламаларының кең ауқымын пайдалануға болады. Мұндай мектептерде әртүрлі пәндер болуы мүмкін, педагогикалық көзқарастар, байланыс және ынтымақтастық жүйе. Оқу бағдарламаларын әзірлеуге қойылатын талаптар бар[24].

Мұндай бағдарламалар әдеттегі СССА-ның ұлттық-аймақтық компонентінің, сондай-ақ жергілікті (мектеп) компонентінің мазмұнын көрсететін әдеттегі типтер негізінде жасалады, мұғалімдердің әдіснамалық әлеуетін, сондай-ақ ақпараттық, техникалық қолдауды және, әрине, студенттердің дайындық деңгейін ескереді. Әдетте оқу жоспары құрылымдық негізде үш негізгі компоненттен тұрады:

- Жалпы білім беретін мектепте оқытылатын мектеп пәндерінде осы академиялық пәнді оқып-үйренудің мақсатты бағыттарын айқындайтын түсіндірме жазба немесе кіріспе;

- білім мазмұны, яғни негізгі ақпарат, тұжырымдамалар, заңдар, теориялар, міндетті пәндік дағдылар мен дағдылар тізімі, сондай-ақ пәнаралық пәндер бойынша қалыптастырылатын жалпы және арнайы дағдылар мен дағдылар тізбесін қамтитын оқу материалдары;

- осы тақырыпты оқып үйрену барысында студенттердің алған білімін, дағдыларын және қабілеттерін бағалау, бағдарламаны, әдістерді, ұйымдастыру формаларын, оқу құралдарын енгізу жолдары бойынша әдістемелік ұсынымдар.

STEM-нің білім беру бағдарламаларына ерекше назар аудару пәнаралық қатынастарға беріледі. Бұл мұғалімге бағдарламаның дамуына креативті көзқарас танытуға, пиротехникалық жоспарлауға және нақты педагогикалық шындыққа үйлестіруді жүзеге асыруға мүмкіндік береді;

Оқу-әдістемелік және оқу-әдістемелік қамтамасыз ету - оқу процесінде пайдаланылатын білім беру, ғылыми, лексикалық (негізгі және қосымша), нормативті-құқықтық ақпарат көздеріне, көрнекі және техникалық оқу құралдарына нөлге дейін қысқартылады.

Оқу бағдарламасын әзірлеуге келесі тәсілдер бар:

- интеграцияланған;
- көп салалы;
- жүйелік қызмет;
- модульдік-құзыреттілік;
- тәжірибеге бағдарланған;
- құзыретті.

STEM-мультидисциплинарлы тәсіл[25]: робототехника арқылы біз математиканы, физиканы, химияны, жобалық қызметті, командалық жұмысты және тіпті тарих пен биологияны үйретеміз. Білім беру саласындағы көпсалалы көзқарасты дамытудың алдын-ала шарты, көп қабатты ғылыми зерттеулер деңгейі басқаларға қарағанда әлдеқайда жоғары болатын STEM пайда болуы болды. Қазіргі уақытта жаратылыстану математика пәндерінің пәндері бойынша, әсіресе, көп салалы және мультидисциплинарлық талап ететін қызмет салалары үшін көп салалы зерттеулердің өсуін болжауға болады. Мультидисциплинарлық тәсілдің динамикасы келесі факторларға әсер етеді:

- Қолданбалы сипаттағы мақсатты бағдарламаларды іске асыру;
- институционалдық фактор;
- тәжірибе мен ғылымның қатынасы;

Мультидисциплинарлық көзқараста табиғатқа қалдырылған нәтижелерді бақылауда жаңа мониторинг технологияларын қолдану қажет. Зерттеу аяқталғаннан кейін немесе бағдарламаны жүзеге асырғаннан кейін олардың тиімділігін бағалау мүмкін емес.

Жүйеге қызмет көрсету тәсілі [26]:

- оқушыларға ғылыми тұжырымдамалар жүйесімен оқшауланған зерттеулерден өмір сүру проблемаларын шешу контекстінде оқу мазмұнын енгізуіне көшу;
- білімді меңгерудің жеке түрінен оқыту мақсаттарына қол жеткізуде білім беру саласындағы ынтымақтастықтың шешуші рөлін мойындау (командамен жұмыс істеу қабілеті).

Жүйенің қызметі әр жалпы білім беру деңгейінде:

- жеке тұлғаның қасиеттерін қалыптастыру бағытын көрсететін негізгі міндеттер жүйесі түрінде білімнің мақсаттарын ұсыну;
- салынған мақсаттардың негізінде оқыту үдерісінде қалыптасатын іс-қимыл әдістерін ғана емес, өзара қарым-қатынаста оқытудың мазмұнын ақтау үшін;
- оқушылардың жеке, әлеуметтік, коммуникативтік және когнитивті дамуына қол жеткізу ретінде білім беру мен тәрбиелеудің негізгі нәтижелерін көрсету.

Негізгі білім беру бағдарламаларын меңгерудің жоспарланған нәтижелерінің санына:

- жеке нәтижелер - студенттердің өзін-өзі дамытуға дайындығы мен қабілеттілігі, оқушылардың оқу және танымына уәждеме қалыптастыру, олардың жеке ұстанымдарын, әлеуметтік құзыреттіліктерін, жеке қасиеттерін көрсететін студенттердің құндылықтары мен семантикалық көзқарастарын

қалыптастыру;

– азаматтық сәйкестілік негіздерін қалыптастыру;

– мета-пәндік нәтижелер - студенттердің әмбебап оқу іс-әрекеті (когнитивтік, реттеуші және коммуникативтік);

– пәндік нәтижелер - жаңа білім алу, оның трансформациясы мен қолданылуы, сондай-ақ әлемнің қазіргі заманғы ғылыми бейнелерінің негізінде жатқан ғылыми білімнің іргелі элементтерінің жүйесі үшін әрбір пәндік салаға тән іс-әрекетті оқу пәндерін оқытын студенттердің тәжірибесі.

Жеке нәтижелер жеке пәндердің бағдарламаларын, сондай-ақ студенттерді рухани-адамгершілік дамыту мен тәрбиелеу бағдарламаларын, салауатты және қауіпсіз өмір салтын қалыптастыру бағдарламасын құрумен байланысты. Методологиялық жобалардың нәтижелері әмбебап білім беру іс-шараларын және барлық пәндердің бағдарламаларын қалыптастыру бағдарламасын қоспағанда жүзеге асырады. Студенттер пәндерді оқып-үйрену нәтижесінде білім алу қабілетінің негізі ретінде жеке, реттеуші, когнитивтік және коммуникативтік әмбебап оқыту іс-әрекеттерін қалыптастырады.

Жүйенің жұмыс жоспары бастауыш жалпы білім берудің негізгі білім беру бағдарламаларын меңгерудің жоспарланған нәтижелеріне қол жеткізуге және жаңа білімдерді, дағдыларды, құзыреттерді, қызметтің түрлері мен әдістерін дербес табысты игеру үшін негіздерді қалыптастырады.

Жалпы алғанда, оқытудағы жүйелік жұмыс әдісі білім берудің негізгі міндеті - бұл ішкі резервтерді белсендіру арқылы үйлесімді, моральдық жағынан кемелді, әлеуметтік белсенді, кәсіпқой және сауатты тұлғаны дамыту үшін жағдай жасау болып табылады. Жүйенің жұмыс істеу әдісін енгізу үшін жеке пәндерді меңгеруден нақты өмірлік жағдайларды пәнаралық зерттеуге көшу қажет. Тиісінше, әрбір академиялық тақырыпқа арналған іс-әрекеттер мен әрекеттер жалпыға ортақ (мета-пәндік) оқыту іс-шаралары арқылы толықтырылуға тиіс. Білім берудің нәтижелілігінің нысаны білім беруде бірқатар елеулі өзгерістерді көздейді. Мысалы, бұл өзгерістер базалық білім беру бағдарламаларын меңгерудің жоспарланған нәтижелеріне қол жеткізу жүйесін бағалауға әсер етеді, оның ішінде оқушылардың жеке жетістіктерін бағалау ғана емес, сондай-ақ, мұғалімнің және оқу орнының қызметі. Өзгерістер білім беру үдерісінің дизайнын дамытуға, оның ішінде білім деңгейін саралауға, оқыту жағдайларын жасауға, жобалық және ғылыми-зерттеу қызметін жүзеге асыруға негізделген технологияларды қамтитын заманауи қызмет түрлерін қолдануға бағытталған, оқытудағы ынтымақтастық туралы және т.б. Өзгерістер кәсіби педагогикалық құзыреттілікті түсіну мен бағалау тәсілдерінде де орын алады, өйткені қазіргі заманғы мұғалім оқу үрдісін жобалау және жүйелілік тәсілге сәйкес ұйымдастыруға, өз сыныпында оқушыларға әмбебап оқу ісін дамыту бағдарламасын құруға және енгізуге қабілетті болу керек, деңгейін зерттей білуі керек негізгі білім беру бағдарламасының студенттері ғана емес, сонымен қатар жеке және мета-пәндік жетістіктердің жетістіктері. Жүйенің қызметі көзқарас жеке тұлғаның дамуына, азаматтық сәйкестікті қалыптастыруға, білім берудің жаңа буынына енгізілген құндылықтарды бақылауға көмектеседі.

STEM көзқарасының негізгі айырмашылығы білім берудің интеграцияланған ортасы және оқу үрдісінің үйлестіру ұйымы болып табылады. Бұл әдіс студенттерге зерттелген әлемнің тұтас бейнесін алуға мүмкіндік береді және ғылымды бөлек пәндерге бөлудің дәстүрлілігін көрсетеді. Оқушылар басқа ғылыми пәндерді оқып-үйрену барысында проблемаларды шешу үшін жетістіктер мен ақпаратты бір ғылыми пәннен қолдануды үйренеді. Бұл өте заманауи оқыту әдістемесі студенттердің шығармашылық ойлау қабілеттерін дамытады және көп айнымалылармен ғылыми проблемаларды шешу үшін қажетті проблеманы көру кеңдігі, сондай-ақ бар мәселелерді шешу үшін білімнің шынайы қолданылуына назар аударады.

Модульдік құзыреттілік тәсіл[27] - белгілі бір құзыреттілікті меңгеруге бағытталған модульдер жиынтығы.

7-14 жас аралығындағы оқушыларға арналған STEM бағдарламалары сонымен қатар олардың тұрақты сабақтарына қызығушылықтарын арттырады. Мысалы, физика сабақтарында жердің ауырлық күшін өтеді, олар формулаларды тақтаға түсіндіріледі, ал STEM оқушылары парашюттарды, ракеталар мен ұшақтарды құрып, ұшыруды өз білімін нығайта алады. Оқушылар әрқашан көрмейтін немесе естіген терминдерді оңай түсінбейді. Мысалы, температура көтерілуіне байланысты қысым немесе көлемнің кеңеюі. STEM сыныптарында олар ойын-сауық эксперименттерін жасап жатқанда осы терминдерді оңай түсінеді.

Мысалы, физика сабақтарында жердің ауырлық күші өтіп кетеді, олар бортында формулалармен түсіндіріледі, ал STEM оқушылары парашюттарды, ракеталар мен ұшақтарды құрып, ұшыруды өз білімін нығайта алады. Оқушылар әрқашан көрмейтін немесе естіген терминдерді оңай түсінбейді. Мысалы, температура көтерілуіне байланысты қысым немесе көлемнің кеңеюі. STEM сыныптарында олар ойын-сауық эксперименттерін жасап жатқанда осы терминдерді оңай түсінеді. Қазіргі кезеңдегі білім сапасы «болашақта пайдалану үшін» емес, болашақ іс-қимыл үлгісі тұрғысынан, «өмір сүруді үйрену» ретінде адамның өзін-өзі анықтауы мен өзін-өзі тануына байланысты ерекше, жоғары деңгейдегі дағдылардың деңгейі деп түсініледі. Бұрынғы мақтанышымыздың тақырыбы - нақты білімнің көп мөлшері өзгерген әлемдегі құндылығын жоғалтты, өйткені кез-келген ақпарат тез ескіреді. Қажетті ақпарат білімнің өзі емес, оны қайда және қалай қолдану керек екені маңызды. Бірақ ақпаратты алудың, түсіндірудің және жаңа ақпарат жасаудың жолдарымаңызды. Бұл - қызметтің нәтижесі және қызметі - мәселелерді шешу. Осылайша, әлеммен өзара іс-қимыл жолдарын игеру үшін білім беру (нәтиже - білім) фактілерді игеруге аса назар аударамыз, сонымен оқу үрдісінің сипатын және оқушылардың жұмыс істеу жолдарын өзгерту қажеттілігін түсінеміз.

Оқудың бұл түрі студенттердің жұмысының негізгі элементі проблемаларды шешу, яғни іс-шараларды дамыту, әсіресе, жаңа іс-әрекеттер болады: білім, зерттеу, дизайн, шығармашылық және т.б. Бұл жағдайда нақты білім тиімді және ұйымдастырылған тапсырмалар бойынша жұмыс нәтижесі болады. Қызметтің дамуымен қатар, студент қоғамның қолдауымен өз құндылықтар жүйесін қалыптастыра алады. Пассивті білім алушыдан оқушы

білім беру қызметінің белсенді субъектісі болып табылады. Осылайша, студенттер белгілі бір қызмет түрлерін, білім беру қызметін меңгергенде және оқу кеңістігі үшін мазмұнды таңдауда және ұйымдастыруда, оқушылардың бастапқы өзін-өзі анықтауы жүреді, болашақта өмір жолының белгілі бір траекториясын белгілей алады. Оқуға деген осы көзқараста қызмет түрі сан алуан оқыту үдерісінде іргелі және маңызды болып табылады.

Қазіргі уақытта мектептегі дайындыққа мазмұндық тұрғыдан ғана емес, білім беру үдерісін ұйымдастыру жүйесінде де жаңа талаптар талап етіледі. Заманауи жұмыс беруші маманға жұмысқа орналасу кезінде кәсіби өзін-өзі тәрбиелеуге, шығармашылықпен айналысуға, белсенді кәсіби лауазымға ие болуға қабілетті артықшылық береді.

Студенттерді STEM біліміне ынталандырудың тәсілдерінің бірі сыныпта STEM пәнін зерттеуді қолдайтын ақпараттық технологиялар ресурстарын пайдалану арқылы оқытуға блок-модульдік тәсілді пайдалану болып табылады.

Оқу модулінде мынадай элементтер болуы мүмкін:

- әр тақырып бойынша лекциялардың толық курсы;
- бақылау және бағалау құралдары;
- анықтамалық және қосымша материалдар;
- тақырыптық презентациялар;
- практикалық жұмыстарды орындауға және студенттердің өзіндік жұмысын ұйымдастыруға арналған әдістемелік нұсқаулар.

Оқу материалының бүкіл құрылымы оқу модульдерінде, мүмкін, электронды түрде студенттердің өздері қол жетімді болуы үшін жүйеленген. Мотивация зерттелген материалды меңгерудің жеке қарқынынан ерекшеліктерін ескере отырып, өзіндік жұмыс дағдысы арқылы қалыптасады.

Оқу үрдісін ұйымдастырған кезде тақырыпты теориялық тұрғыдан қарау, алынған білімді актуальдандыру, өндірістік жағдайларды шешу, электронды ресурстарды пайдалану арқылы өзіндік жұмыстарды жүзеге асыру кезінде білімді бақылау, оларды жою бойынша ұсыныстарды қате түзету.

Оқу үрдісінде модульдерді енгізу бойынша маңызды мәселелерді атап өтуге болады:

– әр модуль алдында студенттердің білімін бақылауға, сондай-ақ оқу аяқталғаннан кейін құзыреттілікті қалыптастыру деңгейі туралы нақты ақпараттар алу және жаңа модульді зерттеуді бастайды және қажет болған жағдайда білімге бейімделу мүмкіндігі;

– модульмен жұмыс аяқталғаннан кейін студенттер арасында сауалнама жүргізу арқылы зерттеудегі қиындықтарды тудырған міндеттерді көрсету;

– Материалды игерудің төмен деңгейімен бағдарламалардың мазмұнын түзетуге және белгілі бір тақырып бойынша анықтамалық материалдарды электронды түрде жасауға болады.

Оқуға деген модульдік көзқарастың негізгі идеясының бірі оның біліміне қызығушылық танытқан оқушының белсенді мамандыққа бағдарланған ұстанымы болып табылады және мұғалім басқарады: ынталандыру, ұйымдастыру, үйлестіру, кеңес беру, қадағалау. Блок-модульдік оқыту жүйесі

бұл үдерістің орталық фигурасын студентке қажетті нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Ақпараттық жүйелер оқушыларды дамуға, когнитивтік қызметке тартуға, құзыреттілікті қалыптастыруға мүмкіндік береді. Студенттер ақпараттық кеңістікте жұмыс істейді, бұл оларға жаңа білімдер мен қызығушылықпен ақпаратпен жұмыс істеу дағдыларын үйренуге мүмкіндік береді.

Орта білімнің жаңа мемлекеттік стандарттарын, білім беру ұйымдарын енгізуге, білім беру үрдісін ұйымдастырудағы елеулі өзгерістерге байланысты жалпы және бастапқы кәсіби құзыреттілікті қалыптастыру мен бағалаудың жаңа тәсілдерін анықтады.

Білім беру бағдарламаларын жүзеге асырудың орындылығы білім беру процесін басқарудың дидактикалық құралы болып табылатын барлық оқу-әдістемелік құжаттардың бірыңғай кешені болып табылатын оқу-әдістемелік қолдаудың сапасы бойынша анықталады: жоспарлау және ұйымдастыру, реттеу, талдау және синтездеу, мониторинг және бағалау және түзету.

Оқу жоспарына сәйкес білім беру модулін енгізу үшін қажетті және жеткілікті нормативтік және оқу-әдістемелік құжаттамалар, оқыту және мониторинг құралдары, оқу-әдістемелік кешені (бұдан әрі - ЖМБ) құрайды.

Оқу-әдістемелік кешенді құру мен іске асырудың негізгі мақсаты - студентке модульді өзін-өзі меңгеру үшін оқу-әдістемелік материалдардың толық жиынтығын ұсыну мүмкіндігі. Оқытушының міндеттері: кеңес беру, модульдің барлық бөлімдерін бағалау, оқушыларды тәуелсіз және практикалық қызметке белсене қатысуға ынталандыру.

Модульді іске асыру үшін КММ негізгі компоненттерін бөліп алуға болады:

- модульдікбағдарлама;
- модуль бойыншанұсқаулық;
- модульдіңбарлықбөлімдерініскеасыружүйесініңалгоритмі

(зертханалық,

тәжірибелікжәнеөзіндікжұмыстардыорындауғаарналғанәдістемелікнұсқаулар);

- бақылаужәнебағалауқұралдары;
- бақылау-өлшеуқұралдары.

Модульді енгізу бойынша оқу-әдістемелік қамтамасыз етудің құрамдас бөліктері мен мазмұнын дамыту, жаңа буынның орта білім берудің білім беру стандарттарында көрсетілген негізгі тұжырымдамалық тәсілдер ескеріледі. Мысалы, оқушылардың өз құзыретіне сәйкес даярлауға қажетті ең төменгі талаптарды, оқытудағы теориялық және практикалық компоненттерді біріктіруді, модуль бойынша қажетті теориялық білімдерді (теориялық біліммен тәжірибелік жаттығуларға интеграцияланған), дербес теориялық зерттеу басымдықтарын ескере отырып, нәтижеге назар аудару. Құзыреттілікті қалыптастыру міндеттерінің бірлігі оқыту мазмұнын біріктіруді көрсетеді. Кәсіби сонымен қатар жалпы құзыреттілікті қалыптастыру үшін тәжірибеге бағдарланған білім беру ортасын құру қажет.

Білім берудің инновациялық формаларын пайдалану (проблемалық

немесе өндірістік жағдайлар, шығармашылық жобалар, ролдік ойындар және іскерлік ойындар, компьютерлік тұсаукесерлер мен шығармашылық тапсырмалар, жұмысқа қабылдауды имитациялау, оқу немесе зертханалық эксперимент, ғылыми-зерттеу қызметі) оқушылардың белсенді өмірлік жағдайын қалыптастырады. Оқушылар оқу үрдісіне органикалық түрде қатысса, олар оқу бағдарламасының мақсаттары мен міндеттерін білуі және түсінуі керек. Олар оқытудың формалары мен әдістерін таңдауға, өз жұмыстарын шын мәнінде бағалауға қатыса алады және өздерінің көзқарастарынан білімін бақылауға, оқу үдерісінің белсенді өкілдері болуға, оқытудың нәтижесі үшін белгілі бір жауапкершілікті сезіне білуге мүмкіндік береді. Мұғалім консультант, тәлімгер, сарапшы рөлінде болуы мүмкін.

Бағалау критерийлерін әзірлеу қиын, ол модульді іске асыру кезеңінде жүзеге асырылуы мүмкін. Сонымен қатар бағалау критерийлерін мұғалім алдын-ала анықтайды және студенттерге белгілі болуы керек.

Кәсіптік білім беру жүйесі үшін білім беру модулінің оқу-әдістемелік кешенінің құрамына келесілер кіреді:

1. Стандарттың барлық талаптарына жауап беретін модуль жұмыс бағдарламасы.

2. модульді енгізудің ағымдағы және түпкілікті бағалауды жүзеге асыру алгоритмі мен жоспарын қамтитын модульдік нұсқаулық.

3. Дәрістің жоспарлары.

4. Сынақ және өлшеу материалдарымен студенттерге арналған оқу жиынтығы.

5. Бақылау және бағалау құралдары.

6. Бақылау тізімін және бағалау парақтарын қамтитын тәжірибелік және зертханалық жұмыстарды орындауға арналған әдістемелік ұсынымдар.

7. Оқушылардың өз бетімен жұмысын ұйымдастыру бойынша әдістемелік ұсынымдар.

Модульдің оқу жоспарында орналасуын ескеру қажет, бұл модуль кәсіби циклдің айналымы бөлігіне қосымша енгізілуі мүмкін.

Модульдің оқу жоспары «2017-2018 оқу жылындағы Қазақстан Республикасының жалпы білім беру мектептерінде оқу процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы» құжатына сәйкес әзірленді.

Практикалық және зертханалық жұмыстарды орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар студенттердің модуль бойынша жұмысын нақты ұйымдастыруға арналған. Оларға зертханалық және практикалық жұмыс, тапсырманы орындауға арналған алгоритм, есеп беру нысаны, бақылау парағы, бағалау парағы кіреді. Өзін-өзі тиімді жұмысын қамтамасыз ету үшін студенттер электронды дәрістер мен оқулықтар, презентациялар, шығармашылық тапсырмалар, сұрақтар карточкалары бар модульді енгізудің электрондық нұсқасымен қамтамасыз етіледі, бұл кәсіби ынталандыруды арттырады және сабаққа дербес дайындалуға мүмкіндік береді. Модульді меңгеруге ұсынылатын нақты оқулықтардың, оқу құралдарының, анықтамалықтардың каталогын жасау, журналдар мен интернет-ресурстардың тізбесін анықтау қажет.

Білім беру модулінің оқу-әдістемелік кешенін құруда табысқа қол жеткізу білім беру үдерісіне заманауи инновациялық педагогикалық технологияларды (блок-модуль, ақпараттық-коммуникациялық) енгізу, сондай-ақ белсенді оқыту мен үздіксіз жетілдірудің әдістері мен нысандарын енгізу нәтижесінде қол жеткізуге болады.

Орта білім беру жүйесінде толыққанды білім беру үдерісін құру үшін білім беру модульдерінің оқу-әдістемелік кешендерін әзірлеу мен енгізудегі өзгерістерді басқару қажет деп қорытынды жасауға болады.

Білім беру бағдарламасының әрбір модулі оқытудың нақты нәтижесіне, яғни құзыреттілікке жетуге бағытталған. Модульге кіретін барлық пәндер маңызды бірлік принципіне негізделген.

Модульдерді құрудың әртүрлі сұлбалары бар:

- көлденең сызба;
- тік сызба;
- аралас схема.

«Көлденең» модульде барлық пәндер оқу нәтижелеріне шамамен тең және салыстырмалы түрде тәуелсіз үлес қосады. Пәндер параллельді түрде зерттеледі.

«Тік» модулі іргелі және жалпы профессионалды мамандан тар мамандандырылған білімге қол жеткізуге бағытталған дәйекті зерттелген пәндерді қамтиды. Модульдік білім беру бағдарламаларын әзірлеу және енгізу болашақ мамандарды даярлау сапасын қамтамасыз ететін тұрақты кері байланыспен қамтамасыз етеді. Құзыреттілікке негізделген модульдік білім беру бағдарламасы өмір бойы оқытудың тұжырымдамасына сәйкес келеді, өйткені ол бір жағынан жұмыс әлеміндегі өзгеретін жағдайға бейімделуге қабілетті жоғары білікті мамандарды құруға, екінші жағынан кәсіптік өсу мен білімді жалғастыруға бағытталған. Оқуға деген осы көзқарас оқушы өзіндік оқуды басқара алатын және басқаруы керек оқу үрдісінің өзі ұйымдастыратын әрбір тыңдаушыға жетістік сезімін қалыптастыруға мүмкіндік береді, бұл оған өз оқуына жауапкершілік алуы және әрі қарай - өз кәсіби өсуі мен мансабы үшін. Сонымен, білім берудің барлық деңгейлері үшін модульдік бағдарлама құзыреттілік айырмашылықтарын ескере отырып, «қарапайымнан кешенге дейін» қағидаты бойынша жасалады.

Осылайша, модульдік тәсілмен ұйымдастырылған оқу үрдісі тұлғалық бағытталған оқытуды жүзеге асырады. Сонымен қатар, әрбір оқушы өз қабілеттерін, бейімділігін, құндылық бағдарларын ескере отырып, оқытудың баламалы «траекториясын» қолдану арқылы білім беру қызметінде өзін жүзеге асыра алады.

Тәжірибеге бағдарланған көзқарастың[28] жүзеге асырылуы оқушыларға практикалық, бірақ жалпы мәдени және әлеуметтік құзыреттіліктерді болашақ кәсіби қызмет үшін қажет ететінін білдіреді. Бұл тәсілдің жұмыс істеуі оқу жоспарларын және элективті курстарды, танымдық тренинг арқылы практикалық тәжірибе алу модельдерін іске асыру арқылы қол жеткізіледі. Тәжірибеге бағдарланған білім беруді құру қажеттілігі қоғамның әлеуметтік, білімдік және экономикалық мәселелерді кешенді шешу негізінде халықтың

тірі және болашақ ұрпақтарының өмір сүру сапасын жақсартуды қалауымен байланысты.

Оқу үрдісінің дәстүрлі технологиялары және инновациялық технологиялар, егер мүмкін болса, оқу үрдісінің практикалық бағыттылығын біріктіруге мүмкіндік беретін заманауи STEM технологияларын қолдануға, сондай-ақ тыңдаушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруге тиіс.

Құзыреттілік көзқарас[29] зерттеу процесінде оқушылардың мінез-құлқын талдауға негізделген. Кешенді көзқарас шеңберінде білім беру үдерісі әлеуметтік конструктивизм теориясы тұрғысынан қарастырылады, оның негізгі ұстанымы адам өзінің (әлеуметтік) шындықты басқалармен өзара қарым-қатынаста қалыптастырады. Қазіргі уақытта құзыреттілік тәсіліне негізделген білім беру бағдарламаларының көпшілігі шетелде және Қазақстанда ұсынылады. М. Ван дер Клинк және Дж Боуносындай бағдарламаларды іске асырудың төрт негізгі түрін бөліп көрсетеді:

- бірінші - оқыту әдістеріндегі инновациялар, білім мен дағдыларды интеграциялау, өзекті мәселелерді, істерді,

- екінші, кешенді тәсіл - педагогикалық инновациялар, экономика мен еңбек нарығымен байланыстарды оңтайландыру.

Екінші типтегі білім беру бағдарламаларын дамыту қазіргі заманғы қосымша кәсіптік білім берудің өзекті міндеті болып табылады. Құзыреттілік бағдарламаларын дамыту принциптері [30]:

- білім мен дағдыларды меңгеру мен қолдануды интеграциялау,
- ынтымақтастықта оқыту,
- бағалаудың жаңа формалары,
- ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану.

Дизайн мен зерттеу үдерісін қолдау үшін оқу бағдарламаларын әзірлеуде өзекті міндет - нақты тәжірибемен өзара байланысты міндеттер. Ресурстар тапсырмалар классификаторын, тапсырмаларды әзірлеуге арналған үлгілер мен ұсыныстарды қамтиды.

Зерттеу тапсырмаларын жіктеу үшін Г.Арденсен мен М.Конның ұсынған тәсілі пайдаланылады, ол Б.Блумның білім беру мақсаттарына және С. Дрейфустың біліктілік деңгейін қалыптастыру моделіне негізделген. Міндеттердің таксономиясы 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – Оқу тапсырмаларының жүйелілігі.

Тапсырмалардың типтері	Оқытудың когнитивті мақсаттары				
	Білім / түсінік	Қолданба	Талдау / синтездеу	Бағалау / таңдау / жобалау	Интеграция
Дәлел	Тізімдердің құрамы	Классификация	Ұйымдастырыңыз	Ранжирлеу	Аралас, біріктіру
Тұжырымдамалар	Сипаттама, түсіндіру	Зерттеу	Түсіндіру, түсіндірмелер	Бағалау	Жоспарлау
Өзара қарым-қатынас / Құрылымдар / Әдістері	Кестелік деректердің ұсынуы	Есептеулер	Айырмашылықтарды табу	Қорытындылау	Жобаның қорытындысы (жұмыс)
Перспективалар / Жүйелер	Түсіну, хабардар болу	Жобалау	Құрылымдарды құру	Реформалау	Құрылыстың теориясы

Кейбір ғалымдар, әсіресе, техникалық жоғары оқу орындарының өкілдері, STEM-білім беруде көп салалы көзқарас басымдыққа ие болуы керек деп есептейді, бұл нақты өндірістік жағдайларда жасалынғандықтан STEM пәндерін оқытуда интегралдауды қолданады. Осылайша, студент өз білімдерін нашар құрылымдалған технологиялық проблемаларды шешу, техникалық қабілеттерін дамыту және жоғары ұйымдастырылған ойлау дағдыларын тереңдете меңгеру үшін қолдануға қабілетті болады [31]. Тренингтің өзі ғылыми принциптерді, технологияларды, дизайнды және математиканы бір мектептің STEM бағдарламасы бойынша біріктіретін проблемалық-бағдарланған білім беру қызметін (жобалау және техникалық жобалау әдісіне негізделген) негізінде жасалады. Бұл бағдарламаны жаңа жеке мектеп пәні ретінде оқытуға болады немесе қолданыстағы STEM субъектілеріне ең маңызды нәтижелерге қол жеткізуге көмектеседі.

Ұсынылған үлгі бағдарламалары оқушыларға жаратылыстану-математика бағытындағы білім беру пәндері саласындағы негізгі терминдер мен ұғымдармен танысуға және арнайы терминологияны қолдануға көмектеседі; робототехниканың негізгі заңдары туралы идеяларды қалыптастыру және компьютерлік және офистік бағдарламалармен жұмыс істеу дағдыларын жетілдіру және / немесе жобалық жобаларға арналған қолданбалы бағдарламаларды қолдануды үйрету [32].

«КАТТЫ КҮЙДЕ ҮЛГІСІН ЖАСАУ ЖӘНЕ 3D- БАСЫП ШЫҒАРУ»
 КУРСЫ БОЙЫНША БОЛЖАМДЫ ЖҰМЫС ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ

7 СЫНЫП

Түсіндірме жазбасы

Д.Г. Копосовтың «КАТТЫ КҮЙДЕ ҮЛГІСІН ЖАСАУ ЖӘНЕ 3D- БАСЫП ШЫҒАРУ» атты оқу-әдістемелік нұсқауларын қолданатын 7 сынып оқушыларына арналған үлгі робототехникалық жұмыс бағдарламасы әзірленді, сағаттың жалпы саны - 34 сағат. Аптасына 1 рет (45 минут) сабақтар.

Бағдарламаның мақсаты- балалар компьютерлік модельдеу ортасының негізгі мүмкіндіктерін игеру арқылы балалардың дизайн қабілеттерін дамыту және кеңістіктік көріністі қалыптастыру болып табылады.

Оқулық тапсырмалары

- студенттерді компьютерде жұмыс істеу негіздерімен, ДК негізгі бөлімдерімен, компьютерлік жүйені құрайтын құрылғылардың мақсаты мен функцияларымен таныстыру;

- 3D модельдеу жүйелерімен танысу және негізгі модельдеу технологиялары туралы идеяны қалыптастыру;

- 3D-жүйеде жұмыс істеудің негізгі әдістері мен әдістерін үйрету;

- негізгі бөлшектер мен үлгілерді қалай жасау керектігін үйретіңіз;

- катты объектілердің қарапайым 3D модельдерін жасауды үйрету;

- Өртүрлі үлгілерді жасау үшін бағдарламаның құралдарын және мүмкіндіктерін қалай пайдалану керектігін үйретіңіз.

Даму міндеттері

- ақпараттық мәдениетті қалыптастыру және дамыту: түрлі көздермен жұмыс істеу мүмкіндігі;

- зерттеу дағдыларын дамыту, қарым-қатынас қабілеті, өзара әрекеттесу қабілеті, заттардың аяқталу қабілеті;

- 3D нысандарын модельдеу арқылы есте сақтау, ойлау және байқау, шығармашылық қиял мен қиялды дамыту;

- ақпараттық-коммуникациялық технологияларды дамыту арқылы ақпараттық мәдениетті дамыту;

- технологиялық сауаттылықты қалыптастыру;

- стратегиялық ойлауды дамыту;

- Жобалық технологияларды қолдана отырып, тәжірибені шешу.

Оқу міндеттері

Азаматтық ұстанымды қалыптастыру, патриотизм және инженерлік білімнің мәнін белгілеу;

Жобаны дайындау мен қорғау кезінде серіктестіктің сезімін, жеке жауапкершілігін сезіну, объектілер модельдерін көрсету;

Жоба бойынша командалық жұмыс дағдыларын қалыптастыру;
Студенттерге техникалық мамандықты игеру;
Ақпараттық нысандармен және әртүрлі ақпарат көздерімен жұмыс істеуді үйрету;

Өзара қарым-қатынас пен әлеуметтік дағдыларды, сондай-ақ коммуникативтік дағдыларды меңгеру.

Күтілетін нәтижелер

Тақырыптық:

3D жүйелерінде дизайн технологиясының элементтерін меңгеру және ғылыми және шығармашылық жобаларды іске асыруда білім мен дағдыларды қолдануға;

3D модельдеу ортасында жұмыс істеу дағдыларын иеленеді және 3D модельдеу жобаларын іске асыруда негізгі техника мен технологияларды меңгереді;

3D ортасы құралдарымен сурет салуды және редакциялаудың негізгі әдістері мен дағдыларын игеру;

информатика және информатика терминдері мен терминдері. 3D жобалау: 3D модельдеу ортасында қарапайым сызбаларды құрудың негізгі дағдыларын игеру: 3D принтердің негізгі элементтерін пайдаланып басып шығаруға және суреттерге сәйкес дайын үлгілерге қалай үйренуге болады.

Мета-тақырыптар:

зерттеу жоспарын құрастыра алады және 3D-модельде зерттеу дағдыларын пайдалана алады.

өнертапқыштық проблемаларды шешудің негізгі әдістері мен дағдыларын игеру және жобаларды іске асыру барысында пайдалануды үйрену;

жеке және ұжымдық жобаларды жүзеге асыру барысында өзара әрекеттесу дағдыларын жетілдіру;

жобаны іске асыру барысында тәуелсіз іздеу арқылы алынған білімдерді пайдаланады;

идеядан жобаны қорғауға дейінгі жобаларды құрудың негізгі кезеңдерін игеру және практикада қолдануға үйрету;

3D модельдік бағдарламалық жасақтаманы қолдану арқылы ақпаратпен жұмыс істеудің негізгі жалпылама әдістерін меңгеру.

Жеке:

Олар жеке, шағын топта жұмыс істей алады және ұжымдық жобаға қатыса алады;

Олар ұжымдық жобаның нәтижелеріне жеке жауапкершілікті түсінеді және қабылдайды;

Олар мұғалімнің ескертусіз жұмыс орындарын алып тастай алады, басқа студенттерге көмектеседі.

жобаны дамыту мен қорғауда шығармашылық дағдылар мен бастамаларды көрсететін болады.

Олар шағын топта жеке жұмыс істей алады және ұжымдық жобаға қатыса алады.

Оқу-тақырыптық жоспарлау (34 сағат)

№ Бөлім / Сабақ	Мазмұны	Сағат саны
БӨЛІМІ	3 ӨЛШЕМДІ БАСЫП ШЫҒАРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ КІРІСПЕСІ	3
Сабақ1	Тақырып: 3-Дбазалықбаспатеchnологиялар <i>Теория:</i> Қауіпсіздіктехникасы. Қосымшатеchnологиялар. Экструдер және оның құрылымы. 3Dпринтерлерінің негізгі сипаттамалары. Термопластика. 3Дбасып шығару технологиясы. <i>Тәжірибе:</i> Мультимедиялық презентацияны пайдалана отырып, 3D басып шығару технологиясының біреуі туралы әңгіме дайындаңыз. Оқулықтың 3, 4 және 5 тапсырмаларын орындаңыз.	1
Сабақ2	Тақырыбы: OpenSCAD-дағы бірінші үлгі <i>Теория:</i> үш өлшемді модельдеу бағдарламасының сипаттамасы. Қатты модельдеу. Бағдарламаны орнату. Интерфейс және басқару негіздері. <i>Тәжірибе:</i> Толықтапсырма 6 OpenSCAD бағдарламаларын орнату және тапсырма 7 бағдарлама параметрлерін орындайды. Тінтуір мен пернетақта басқаруымен тәуелсіз зерттеу жүргізу.	1
Сабақ3	Тақырыбы: 3D принтерде үлгіні басып шығару <i>Теория:</i> координат жүйесін пайдалану. 3D принтерде басып шығарудың негізгі параметрлері. Басып шығаруды дайындау. 3D моделін басып шығарыңыз. <i>Тәжірибе:</i> Әртүрлі бағдарламалар көмегімен 3D модельді басып шығаруға және басып шығаруға дайындық.	1
БӨЛІМІІ	БЛОКТЫ ГЕОМЕТРИЯНЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫ	21
Сабақ4	Тақырып: 3D модельдеудегі графикалық примитивтер. Куб и кубоид <i>Теория:</i> Куб және тікбұрышты параллелепипедтерді құру. 3D басып шығару ерекшеліктері. Объектілерді жылжыту. <i>Тәжірибе:</i> «Антитанк» үлгілерін жасау және құру «Ежик», «Пирамида», «Бес», «3D», 11-15 оқулықта тапсырмаларды орындайды.	1

Сабақ5	<p>Тақырыбы: Шаржәнекөпқырлық</p> <p><i>Теория:</i> Шаржасау. Рұқсат. Көпқырлыққұру. Көрсетілудегенімізне? Басыпшығару параметрлері және STL-файлынаэкспорттау.</p> <p><i>Тәжірибе:</i> 20 мм радиуста шар құрыңыз. OpenSCAD бағдарламасы параметрдің әртүрлі мәндері үшін допты генерациялау әдісін зерттеу үшін тапсырманы 16 аяқтады. 17, 18 және 19 тапсырмаларды орындау арқылы қол массажерінің және стресс-стресстің қарапайым нұсқасын жасаңыз. 3D принтерде басып шығаруға және басып шығаруға дайындаңыз.</p>	1
Сабақ6	<p>Тақырыбы: Цилиндр, призма, пирамида</p> <p><i>Теория:</i> Негізгі ұғымдар: цилиндр, конус, призма және пирамида. Ұқсастықтар мен айырмашылықтар. Бірнеше нысандарды жылжыту. Модельдеудегі негізгі қателіктер. Командалық cylinder.</p> <p><i>Тәжірибе:</i> Толық тапсырмалар 21, 22. Шығармашылық дағдыларды пайдалана отырып, 22-25 тапсырмалар бойынша тамшылардың және лаунждың үлгілерін жасаңыз.</p>	1
Сабақ7	<p>Тақырып: Кеңістіктегі денелердің айналымы</p> <p><i>Теория:</i> OpenSCAD бағдарламасында айналу денелердің командалары мен ережелері. Дененің айналу және масштабтау ерекшеліктері. Оң қолдың ережесі. Міндеттер туралы пікірлер.</p> <p><i>Тәжірибе:</i> «Вертушка» және «құс» модельдерін құру, 26 және 27 міндеттерге сәйкес.</p>	1
Сабақ8	<p>Тақырып: Кеңістіктегі денелердің айналымы</p> <p><i>Теория:</i> Тапсырмалар туралы түсініктемелер.</p> <p><i>Тәжірибе:</i> «Сноуборд», «Игтер» және т.б. үлгілерін жасау 3звездочка 28-30 міндеттерді орындады.</p>	1
Сабақ9	<p>Тақырыбы: Денені масштабтау</p> <p><i>Теория:</i> Дене масштабтау туралы негізгі ақпарат. Шкала пәрмені. Команда ерекшеліктері. Масштабтау факторлары деген не? Міндеттер туралы пікірлер.</p> <p><i>Тәжірибе:</i> 31-34 міндеттері үшін «Хук» және «Кешенді лот» модельдерін құру.</p>	1
Сабақ10	<p>Тақырыбы: Геометриялық денелерді алып тастау</p> <p><i>Теория:</i> конструктивті блоктың геометриясы. Графикалық примитивтер. Логикалық айырмашылық. Негізгі командалар. Тапсырма туралы түсініктеме.</p> <p><i>Тәжірибе:</i> 7-тармақтың материалдарына сәйкес «Ящичек» және «Ринг» модельдерін жасау.</p>	1

Сабақ11	Тақырыбы: Геометриялық денелерді алып тастау <i>Теория:</i> 37 және 39 тапсырмалардың орындалуы туралы түсініктеме. <i>Тәжірибе:</i> 37 және 39 тапсырмалар үшін «Қалам» және «Тор» үлгілерін жасау. 3D принтерде басып шығару.	1
Сабақ12	Тақырыбы: Геометриялық денелерді алып тастау <i>Теория:</i> 36 және 38 тапсырмалардың орындалуы туралы түсініктеме. <i>Тәжірибе:</i> 36 және 38 тапсырмалары үшін «Көшіру» және «Шағылысулар» үлгілерін жасау. 3D принтерде басып шығару.	1
Сабақ13	Тақырыбы: Геометриялық денелерді алып тастау <i>Теория:</i> 40, 41 және 42 тапсырмалары бойынша түсіндірмелер. <i>Тәжірибе:</i> 40, 41 және 42 тапсырмалардың орындауы үшін «Кілем», «Қол массажерінің бүктелетін моделі» және «Keychain Guitar» үлгілерін жасау. 42. 3D принтерде басып шығарыңыз.	1
Сабақ14	Тақырып: Геометриялық денелердің қиылысы <i>Теория:</i> Бульдік қиылысы. Түрлі қиылыстар графикалық примитивтер. Қиылысу пәрмені. Команда ерекшеліктері және қиылыстардың құрылысы. Тапсырма бойынша түсініктеме 46. <i>Тәжірибе:</i> «Құлақ» және «Бас мүсін» модельдерін жасау.	1
Сабақ15	Тақырып: Геометриялық денелердің қиылысы <i>Теория:</i> 47 және 48 тапсырмалар бойынша түсіндірмелер. <i>Тәжірибе:</i> Тәуелсіз жұмыс. Үлгіге негізделген (сурет 105), анимацияланған таңбаны имитациялаңыз. «Спиннер» моделін құру.	1
Сабақ16	Тақырыбы: Кешенді нысандарды модельдеу <i>Теория:</i> Зақымдаудың үлгісі бойынша күрделі объектілерді модельдеу ерекшеліктері. Тапсырма туралы түсініктеме 49. <i>Тәжірибе:</i> тапсырма бойынша азия үлгілерін жасау 49.	1
Сабақ17	Тақырыбы: Рендеринг <i>Теория:</i> OpenSCAD ішінде көрсетілгеннен кейін консольдегі ақпарат туралы түсініктемелер. Көрсетілу ерекшеліктері. Көпбұрышты тор. Вронскийдің диаграммасы және оның ерекшеліктері. Делаунайн триангуляциясы. <i>Тәжірибе:</i> 50-ші тапсырмадағы өлшеу үлгісін жақсарту және дәлдеу. Үлгіні принтерге басып шығарыңыз.	1
Сабақ18	Тақырып: Геометриялық денелерді біріктіру <i>Теория:</i> Бульдік бірлестігі. Кәсіподақ командасы. Команда	1

	ерекшеліктері. Бұл әрекетті тиімді пайдалану. 51 және 53 «Рождестволық шырша» және «Магнитті ұстаушылар» тапсырмаларының орындалуы туралы пікірлер <i>Тәжірибе:</i> «Жаңа жылдық шырша» моделін құру және «Магнитті ұстағыштар» 51 және 53 тапсырмалар бойынша.	
Сабақ19	Тақырып: Геометриялық денелерді біріктіру <i>Теория:</i> Тапсырма бойынша түсініктеме 54 «Ракета» <i>Тәжірибе:</i> 54 тапсырма бойынша зымыран үлгісін жасау. 3D принтерде басшығару.	1
Сабақ20	Тақырып: Дөңес қабық <i>Теория:</i> үш өлшемді объектілерді трансформациялау. Негізгі ұғымдар: дөңес жиынтық және дөңес корпус. Үш өлшемді объектілерді корпус пәрменінің көмегімен мысалдарға түрлендіру ерекшеліктері. Іске асыру туралы пікірлер «Кулон» және «жүрек» модельдерін жасау бойынша тапсырмалар. <i>Тәжірибе:</i> «Кулон» және «жүрек» модельдерін жасау.	1
Сабақ21	Тақырыбы: Кішкене Векторлар туралы <i>Теория:</i> Вектор. Ғарышта векторлар. Collinear векторлары. Параллельді аударма. Вектордың координаттары. Векторлардың жиынтығы. Үшбұрыш ережесі. Parallelogram ережесі. Параллелепипед ережесі. <i>Тәжірибе:</i> 55 және 56 оқу тапсырмаларын орындау.	1
Сабақ22	Тақырыбы: Минковскийдің сомасы <i>Теория:</i> Екі полигонның Минковский сомасы. OpenKAD-да Минковскийдің сомасы. Минковскийдің командасы, оның ерекшеліктері мен қолданылуы. <i>Тәжірибе:</i> Тест тапсырмасын орындау - модель жасау «Смартфонның артқы қақпағы».	1
Сабақ23	Тақырыбы: Шығармашылық жоба <i>Теория:</i> Шығармашылық жобаның орындалуы туралы пікірлер. <i>Тәжірибе:</i> Шығармашылық жобаны іске асыру қатты пішіндеу және үш өлшемді баспаны мұғаліммен кеңесу.	1
БӨЛІМ III	ЭКСТРУЗИЯ	10
Сабақ24	Тақырыбы: Екі өлшемді нысандар <i>Теория:</i> Экструзия туралы қысқаша ақпарат. Тегіс геометриялық пішіндер: төртбұрыш, шаршы, шеңбер, эллипс. Дұрыс сандар. Рамкалар және профильдер. Тапсырма туралы түсініктеме. <i>Тәжірибе:</i> «Мысық шрифті» үлгісін жасау 60.	1
Сабақ25	Тақырыбы: Екі өлшемді нысандар <i>Теория:</i> Тапсырмалардың орындалуы туралы пікірлер 61-63.	1

	<i>Тәжірибе:</i> Трафареттерді жасау: «Шатырлы шырша», «Кот» және «Элька» пісіретін қалыптар трафигі және «Кілттер» үлгілері.	
Сабақ26	Тақырып: Сызықты экструзия. Мәтінмен жұмыс істеу <i>Теория:</i> Мәтінмен қалай жұмыс істеу керек. Әр түрлі әдістер бойынша дайын үлгілерге мәтін қосыңыз. Іске асыру туралы пікірлер тапсырмалар 68, 69. <i>Тәжірибе:</i> Әр түрлі әдістермен мәтінді қосу арқылы 68, 69 тапсырмалары үшін үлгілер жасаңыз.	1
Сабақ27	Тақырып: Сызықты экструзия. Фигуралармен жұмыс істеу. <i>Теория:</i> Кескіндермен қалай жұмыс істеу керек. Айналдыру және масштабтау пәрмендері және олардың параметрлері. Міндеттерді орындау туралы пікірлер 70, 71. <i>Тәжірибе:</i> 70 және 71 міндеттерге арналған бұрандалы үлгіні жасау.	1
Сабақ 28	Тақырып: Сызықты экструзия. Ығысу <i>Теория:</i> Қиғаштық деген не? Жиекшеті. Есепайырысу пәрмені және оның параметрлері. Түрлі үлгілерді алу үшін офсетті пайдалану. Тапсырматуралы пікірлер 72. <i>Тәжірибе:</i> 72 және 73-ші тағайындауларға арналған «Әдемі ваза» және «Үшбұрышты ваза» моделін жасау.	1
Сабақ29	Тақырып: Айналдыру арқылы экструзия <i>Теория:</i> Айналдыру арқылы құрылған органдар. Айналдыру арқылы денелердің түрлері мен ерекшеліктері. Rotate_extrude командасы. Қолдану ерекшеліктері. Міндеттер туралы пікірлер. <i>Тәжірибе:</i> «Қоңыраулар», «Плафон» және «Ваза» модельдерін жасау.	1
Сабақ30	Тақырыбы: Айналдыру бойынша экструзия. Мәтінмен жұмыс істеу <i>Теория:</i> Форматтармен жұмыс. Параметр айырмашылығын пайдаланыңыз. Тапсырма бойынша пікірлер 76 - 80. <i>Тәжірибе:</i> екі компонентті ағаш үлгісін жасау. «Плита» және «Бабочка» үлгілерін жасау.	1
Сабақ31	Тақырыбы: Контурлардың экструзиясы <i>Теория:</i> Екі өлшемді сызу бағдарламалары. Контурларды сызықты экструзия. LibreCAD-те контурларды тез жасаңыз. Параметрлер және параметрлер. Моделді тапсырма бойынша жасау туралы пікірлер 83. <i>Тәжірибе:</i> Шахмат жылқы моделін құру.	1

Сабақ 32	Тақырыбы: Контурлардыңэкструзиясы <i>Теория:</i> DXF файлы. Суреттерді DXF-ге түрлендіру. Міндеттердің орындалуы туралы пікірлер 85, 86. Мүмкін қателерді талдау. <i>Тәжірибе:</i> «Миньон» және «Круш», «Ағаш» және т.б. үлгілерді жасау «Тексеруші».	1
Сабақ33	Тақырыбы: Материалдықайталаужәнесинтездеу <i>Тәжірибе:</i> Мұғалімніңтапсырмаларыбойыншашығармашылықжұмыстардыорындаңыз.	1
БӨЛІМ4	БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ҚОРЫТЫНДЫ ЖҰМЫСТАРЫ	1
Сабақ34	Тақырыбы: Қорытындылау. <i>Тәжірибе:</i> Бақылау жұмысы.	1

Бағдарламаны ұсыну

Ұйымдастыру

Классты екі топқа бөлу қажет, олардың әрқайсысында 15-16 адам болуы керек.

Оқу-әдістемесі

✓ «Қатты модельдеу және 3D басып шығару» пәні бойынша сабақтардың қысқаша мазмұны;

✓ сабақтарға арналған нұсқаулықтар мен презентациялар;

✓ жобаны іске асыру үшін жобалық тапсырмалар, жобалар және ұсыныстар.

✓ іріктеу және бағалаумен диагностикалық жұмыс;

✓ тарату материалдары (әрбір сабақ үшін);

✓ конкурстар және жарыстар туралы ереже.

Материалдық-техникалық

1. Компьютерліксыныпкемінде 12 жұмысорны,

2. Жергілікті желі,

3. Әр жұмыс орнынан Интернетке шығу,

4. Сканер, принтер кара-ақжәнетүсті

5. Акустикалық жүйе (үндеткіштер, құлақаспаптар, микрофон),

6. Интерактивті тақта немесе экран,

7. Бағдарламалық жасақтама

- Office бағдарламалары - MSOffice пакеті;

- графикалық редакторлар - векторлық және растрлық графика;

- OpenSCAD бағдарламасы.

Тыңдаушының жұмыс орны мыналарды қамтиды:

- Компьютер (жүйелік блок + монитор);

- Құлақаспап және микрофон.

Мұғалімнің жұмыс орны:

- Компьютер (жүйелік блок + монитор);

- Спикерлер мен құлаққаптар + микрофон;

- Принтерлер: түсті және кара-ақ;

- 3D принтер - 1 немесе 2.

- Сканер

II. STEM БІЛІМДІ ЕНГІЗУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫМДАР

2.1 Бастауыш мектепте STEM білім беру элементтерін енгізу бойынша әдістемелік ұсыныстар

15 жылдан соң бүгінгі бастауыш мектеп балалары бізге бүгін тіпті ертең белгілі емес мамандықтар бойынша тапсырмаларды шешуге тап болады. Біраз уақыт өткен соң, қазіргі оқушылар, қоғамның толыққанды мүшесі болады: инженерлер, ғалымдар, педагогтар ... Бастысы, әр бала уақытында өзіне қандай бағыттың қызықтыратынын білуі тиіс, сонда оқушы ерте бастан сол бағыт бойынша жұмыс жасап, мектеп кезінен бастап сол бағытта өзін дамыта алады. Сондықтан қазірге заманда мұғалімдер алдында үлкен жауапкершілік тұр: оқушыларға мамандықтары бойынша ең алғашқы қадамдарын дұрыс тандауға көмектесу және сол жасаған қадамдарының зая кетпеуін қадағалау [33].

Ақпарат ағынының көлемі бүгінгі күні айтарлықтар зор, ал бұндай үлкен сандық әлемде бала өз-өзін жоғалтып алуы мүмкін. Олар шығармашылық және инновациялық тұрғыда дамыған болуы тиіс, бұл тұрғыда STEM-білім беру оларға қажетті білім мен дағдыларды игеруге көмектеседі. Соңғы жылдары барлық жерлерде әсіресе мектепте ғылыми-зерттеу жұмыстарының маңыздылығы мен қажеттілігі туралы белсенді түрде айтылуда. Бұған шыныменде қарсы келе алмайсың себебі шын мәнінде жаттығуда практикалық бағдарлау - бұл күшті мотивация болып табылады. Жалпы алғанда, егер оқушы өзіне ұнаған бағыты бойынша шынымен қызығып сол бағытта жаттықса, онда бала шын мәнінде өзінің жеке зерттеушісі бола алады, алғашқы жылдардың өзінде оны байқауға болады, қызығушылығы бойынша жүрген бала тырысады, болжамдар жасайды, қорытынды жасайды, «әріптестерімен» тәжірибесімен бөліседі. Неліктен баланы ғылыми шығармашылық әлеміне енгізу үшін табиғи когнитивті импульстарды қолдануға болмайды? Оқушыларды физикадағы негізгі заңдармен таныстыру, қызықтыратын және ынталандыратын жолмен оларды сұрақтар қоюға, аргументтер жасауға, деректерді талдауға және алынған нәтижелерді бөлісуге мүмкіндік беретін ол STEM технологиясы болып табылады. STEM технологиясының мәні неде?

Қысқаша айтқанда, ол өнертабысқа инженерлік көзқарасқа негізделген, айталық, прототип. Прототипті алу үшін оны жобалау керек. Ал кез-келген жобалау шын мәнінде, сіз ойлап тапқан, ойлап табатын, әлі ойлап таппаған объектінің сипаттамасы [34].

Осылайша, инженерлік зерттеу, прототипті жасау немесе жетілдіру процесінде бала өз білімін бірнеше дәрежеде қолдана алады және жаттығады, ал бұл оның дүниенің, жаратылыстанудың табиғи көрінісін қалыптастыруға ықпал етеді.

Бұл жағдайда STEM технологиясы техникалық пәндер бойынша мектептегі білім деңгейін арттырады, оқушыларға пәннің мәнін түсінуге және практикалық салада қолдануға кең мүмкіндік бере отырып, оқушының пәнге деген қызығушылығын арттырады.

Жаратылыстану және техникалық ғылымдар, математика және машина

жасау салаларын ерте бастан оқыту оқушылардың ғылыми бағыттарда өздеріне деген сенімділігін арттыруға көмектеседі. Бастауыш мектептерде STEM-ді оқыту оқушылардың жаратылыстану және техникалық пәндерге деген қызығушылығын арттыру мақсатында жасалған алғышарттар болып табылады. Практикалық түрде жасалған жұмыстарға деген оқушылардың сүйіспеншілігі олардың жаңа нарселерге деген қызығушылықтарының одан әрі артуына негіз болып табылады. STEM класстары өте қызықты және серпінді, бұл балаларды өз мақсаттарына, қызығушылықтарына жету жолында батыл болуға тәрбиелейді. Олар сабақ уақытының қалай тез өткенін байқамайда қалады және олар сабақтан мүлдем жалықпайды. Ғимараттар, вагондар, көпірлер, биік ғимараттар тұрғызу, электронды ойындар, фабрикалар, логистикалық желілер мен суасты қайықтарының құрылуы ғылым мен техникаға деген қызығушылықты арттырады.

Практика STEM-ді оқытудағы маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Теориялық білімдер эксперименттермен біріктірілсе, онда оқушылар теорияның мәнін жақсы түсінеді. Зерттеулер көрсеткендей, оқушылар физикалық нақты сынақтар өткізген жағдайда алған білім жақсы сақталады және түсінікті болады. Осылайша, бұлшық ет есте сақтау механизмі болады, бұл кинестетиктерді оқытуға қосымша мүмкіндік. Қарапайым визуализация құралдарын кіші жастан пайдалану жасөспірімдерге нақты инженерлік және ғылыми проблемаларды шешуге мүмкіндік береді [35].

Жобаның қызметі технология, физика, техникалық жаратылыстану пәндері және информатика салаларында балалардың білімін, дағдыларын және қабілеттерін қалыптастырады. STEM технологиясының көмегімен оқушылар бір-біріне сұрақтар қоюға, тапсырмаларды тұжырымдап, өз шешімдерін әзірлеуге үйренеді, өйткені ғылыми жаналық ашу қуанышы өз қолдарында екенін түсінеді. Жобалардың материалдары ғылыми пәндік білім ретінде және бастауыш мектеп технологиясы пәндері шеңберінде білімін тиімді практикалық шоғырландыруға көмектесуі керек және осы пәндер бойынша үлгілік бағдарламалармен, сондай-ақ білім беру стандарттарына сәйкес болуы керек. STEM технологиясында білім беру мұғалімге айналадағы шындық туралы дұрыс идеяны қалыптастыруға бағытталған жаңа әдістерді, жаңа құралдарды пайдалануға мүмкіндік береді.

Жоба бойынша жұмыс барысында кіші сынып оқушыларына тәуелсіздік, жауапкершілік және белсенділік көрсетіледі, олар бірлескен іс-шараларды ойдағыдай жоспарлайды, оны бақылауға және түзетуге тырысады, командалық жұмыс барысында балалар бір-бірімен жақсы қарым-қатынас жасайды. Осы сәтте мұғалімнің рөлі - оқушыларды өз зерттеулерін жүргізуге және бірге жұмыс істеуге шақыратын тәрбиеші болып табылады.

Тәжірибелік сабақтарда алған білімдер келесі жылдардағы білім алушылар үшін пайдалы болады, дизайн және бағдарламалау сабақтары инженерлік ойлауды дамытады. Мысалы, жылдамдықты өлшеу міндеттері 4-сыныпта өтілсе ал үшінші сынып оқушыларына, олар трафик мәселелерін шеше бастағанда өте пайдалы және керек. Бағдарламалау бастауыш мектепте ғана енгізілгенін ескере отырып, зерттеуді қоршаған әлемнің, математиканың,

технологияның және сабақтан тыс сабақтарда таныстырудың бірегей мүмкіндігі бар. Сол арқылы білім беру қызметінің сапасы арта түседі: балалар табиғат заңдарын түсіну, физика заңдары, материалдың қасиеттері жайлы білімдері айтарлықтай артады, өйткені оқушылар табиғатта, физикалық заңдарда болған өзгерістерді бақылап, байқап, талдай алады [36].

STEM технологияларын қолдану мектептің пәндерін қарапайым және түсінікті етіп, қоршаған ортаны әлемнің барлық көріністерінде зерттеуге арналған: ғимараттар технологиясынан құтқару қызметтеріне дейін, физикалық құбылыстардан жердегі жануарлар әлеміне дейін қарапайым және түсінікті болады.

Сыныптағы және сыныптан тыс кездерде STEM технологиясын пайдалануды балалардың техникалық шығармашылық саласындағы инновациялық салаға жатқызылуға болады. Ақпараттық модельдеу, бағдарламалау, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар технологиясының негіздерін және қазіргі заманғы бағыттарын зерттеуге классикалық тәсілдерді біріктіреді, процестің барлық қатысушылары үшін тиімді және нәтижелі оқуды жүзеге асырады, ал қазіргі заманғы мектеп бәсекеге қабілетті болуы тиіс.

Оқудан тыс іс-шараларда проблемалық диалогты, оқу жетістіктерін бағалау технологиясын, дизайн технологиясы сияқты көптеген педагогикалық технологияларды пайдалануға болады.

Оқу жоспары шеңберінде балалар жалпы пәндердіде тереңдетіп зерттеп оқу тиіс, себебі ағылшын тілінен сабақ алудың өзіндік артықшылығы бар. Мектептің басшылығы мен мұғалімдері баланың толыққанды дамуы үшін ақпараттық-технологиялық революция кезеңінде жалпы пәндердіңде алатын орнының зор екенін мойындайды.

Бүгінде балалар технология тілін еркін меңгергенімен, іс жүзінде әрбір мектеп оқушысы оқу ісінде де, күнделікті өмірде де оған көмектесетін заманауи электрондық құрылғы ретінде қарайды. Дегенмен, барлық оқушылар электронды жаңалықтардың жұмыс істеуі мен жаңашылдығын біле бермейді, оларды тек пайдаланушы деңгейінде басқарады.

Мұғалімдер информатика, математика, физика, жобалық қызметпен интерформациондық коммуникацияларды ескере отырып, бірінші сыныптан технологиялық оқытудың дәйекті жүйесін құруға тиіс. Күнделікті өмірде бізді қоршап тұрған құрылымдардың жұмыс істеу принциптерін құру мен зерттеуге деген қызығушылықты арттыру үшін оқушылардың сол технологияларды танып білуге деген қызығушылығын арттырып, ынталандыру керек, сол күделікті көріп жүрген техникалар жайлы түсінік қалыптасу үшін оқушылардың өздеріне ұжымдық жұмыстар беріп отыру қажет. Командалық жұмыс коммуникативті дағдыларды жақсартады және кіші топтарда біртұтас және тиімді қарым-қатынасты қалыптастырады. Болашақта алған дағдылары мен білімі еңбек нарығында бүгінгі оқушыларға деген сұранысты арттыратыны сөзсіз, мектепте алынған білімнің негізінде оларды қолдану оларға ересек өмірге тез ағдылануға көмек көрсетеді [36].

Жоба - бұл жоспар, ал сол жоспар нәтижесінде автор жаңа нәрсе алуға тиіс: өнім, бағдарлама, қатынас, модел, кітап, фильм, сценарий және т.б. Жоба

зерттеу жұмыстарының бір түрі болып табылады. Педагогикада жобалық әдіс бір немесе бірнеше қызметте практикалық немесе теориялық білімдердің белгілі бір саласын алуға көмектесетін техника мен операциялардың жиынтығы ретінде түсініледі. Сондықтан, егер біз жобалау әдісі туралы айтатын болсақ, онда проблеманы егжей-тегжейлі дамыту арқылы дидактикалық мақсатқа жету жолын есте ұстай отырып, тәжірибелік нәтижеге әкелетін боламыз.

Оқушы үшін жоба бұл не? Бұл шығармашылық жақтан ашылу, жекелей немесе топта өзін көрсете білу мүмкіндігі. Жоба – бұл қатысушының өзі құрастырған қызықты мәселені шешуге бағытталған әрекетшілдік.

Мұғалім жобасы бұл не? Жоба – бұл жобалау дағдыларын дамытуға мүмкіндік беретін дидактикалық оқыту құралы. Жоба қатысушыларға ақпараттық іздеу тәжірибесін, өзін-өзі оқытуды, өзін-өзі дамытуды, өзін-өзі тануды және өз қызметін талдауды практикалық қолдануды ұсынады.

Ата-аналар жобасы қандай? Жоба оқушының өзіндік белсенділігін білдіреді, бірақ ата-ананың міндеті – балаңыз көмек сұраған жағдайда дайын болу үшін, осы жоба жұмысының мәнін, оның сатыларын, процеске қойылатын талаптарды және іске асыру нәтижесін білу керек.

Оқу процесінің негізгі құрылымдық бөлімі бола отырып, кіші мектеп оқушыларының жобалық қызметі жалпы білім беру дағдыларын дамытуға ықпал етеді [37].

Біріншісі - әлеуметтік дағдылар. Топта жұмыс істеу, бірге жұмыс жасай алу, белгілі бір рөлді қабылдау және орындау қабілеттілігі: көшбасшы немесе орындаушы болу, өзін қоршаған адамдармен қарым-қатынас жасау мүмкіндігі.

Келесі дағдылар – коммуникативті: сөйлеуді ғана емес, сонымен қатар тыңдауды үйренуді, өзгелердің көзқарастарын қабылдай білу және өзі көзқарасыңды қорғауды білдіреді.

Жобалық қызмет барысында қалыптасқан дағдылар ақыл-ой дағдылары болып табылады. Балалар талдауға, қорытынды жасауға, салыстыруға, жіктеуге және т.б. үйренеді.

Ойлау қабілетімен тығыз байланысты дағдылар – зерттеу дағдылары: зерттеулер жүргізуді үйрену, байқау, сәйкестендіру, салыстыру жасау.

Жобалардың классификациясы білім бағытына негізделуі мүмкін [6]:

– моножобалар - бір оқытылатын пән шеңберінде. Бағдарламаның ең күрделі тақырыптары немесе бөлімдері таңдалған; сыныптың сабақтар жүйесіне енгізілген;

– пәнаралық – екі немесе одан да көп пәндер бойынша; көбіне сабақтан тыс уақытта өткізіледі;

– пәндерден тыс – пәннің қамтылу аясынан тыс .

Егер жобалар байланыстар деңгейіне негізделген болса, олар:

– сыныпаралық - бір сыныпта өткізілетін жобалар;

– мектепаралық – бір мектепте, бір-бір сыныпта немесе пәнаралық тәртіпте ұйымдастырылған жобалар;

– аймақтық – бір елді-мекен ішіндегі мектептер, сыныптар арасында ұйымдастырылған жобалар;

– халықаралық - олар мәдениеттер диалогын жүзеге асырады;
Жобалардың жіктелуі қатысушылар санына байланысты негізделуі мүмкін:

- жеке;
- жұптық;
- топтық.

Ұзақтығы бойынша жобалар болуы мүмкін:

- қысқа мерзімді (1 сабақ, максимум 3-6 сабақ);
- орта мерзімді (1 - 2 ай);
- ұзақ мерзімді (бір жылға дейін).

Оқушылардың басым белсенділігі бойынша жобалардың түрлері [38]:

- зерттеу;
- шығармашылық;
- ойын;
- ақпараттық;–
- әлеуметтік маңызы бар.

Оқушылардың басым әрекеттеріне негізделген жобалардың ерекшеліктерін қарастырайық.

Зерттеу жобалары нақты ғылыми зерттеулер құрылымымен сәйкес келеді. Бұл тақырыптың өзектілігі, қиындықтары, зерттеу объектісі, зерттеудің мақсаттары мен міндеттері, гипотезалар, зерттеу әдістері, нәтижие, қорытындылар.

Мұндай жобалардың мысалдары: өсімдіктің баданалы түрлерін өсіру, біздің өңірде қандай құстар өмір сүреді, оқушылардың жұмыс орнының санитарлық-гигиеналық жағдайлары. (Жобадағы жұмыс туралы әңгіме).

Шығармашылық жобалар егжей-тегжейлі құрылымға ие емес - түпкі нәтиженің нысаны мен жанрына қойылатын талаптарға сәйкес жоспарланған және әзірленген.

Бұл қабырға газеті, мерекелік сценарий болуы мүмкін. Мұндай жобалар сынып мұғалімінің міндеттеріне сәйкес жүзеге асырылады.

Ойын жобалары рөлдік ойын деп те аталады. Оларда құрылым ғана сипатталады және жұмыс аяқталғанға дейін ашық қалады. Қатысушылар жобаның табиғаты мен мазмұны, шешілетін проблеманың ерекшелігі сияқты белгілі бір рөлдерді орындайды.

Мысалы, «Пікірсайыс» ойын жобасы. Бұл жобаның қатысушылары 2 спикерлер командасы. Әрбір спикерде өз міндеті бар, ал оның мақсаты - жалпы көзқарас.

Ақпараттық жобалар объект туралы ақпарат жинауға, оны талдау, жалпылауға бағытталған.

Мұндай жобаға «Ауа райыын бақылау», «Алғашқы велосипед» жұмыстарына жатқызуға болады.

Әсіресе практикалық-бағытталған немесе әлеуметтік маңызды жобалардың маңызы зор. Бұл жобалар өз қатысушыларының әлеуметтік қажеттіліктеріне бағытталған студенттердің іс-әрекеттерінің айқын нәтижесі

болып табылады. Әлеуметтік маңызы бар жобаның үлгісі «Мен тұратын үй», «Таза қала» жобасы бола алады.

Сонымен, біз жоба не екенін, жобалардың түрлерін анықтадық. Енді біз жоба бойынша жұмыс [38] кезеңдеріне тоқтала кетейік:

- мотивациалық
- жоспарлау және дайындық
- ақпараттық және операциялық
- рефлексиялық-бағалаушы

1 кезең - мотивациялық

Мұғалім үшін оң мотивациялық көңіл-күй қалыптастыру маңызды. Қатысушылар шешетін мәселе өзекті және қызықты болуы керек. Бұл кезеңде, тақырып қалыптастырылады және нәтиже, өнім анықталады. Ал өнім альбом-жолсілтеуші, презентация және т.б.

2 кезең - жоспарлау және дайындық

Жобаның тұжырымдамасы әзірленеді, міндеттері қарастырылады, әрекет жоспары жасалады, бірігіп жасалатын қызметтің амалдары ойластырылады, топтарға бөлінеді. Ең алдымен, топтар өздері жұмыс істеуге ыңғайлы болатындай етіп құрылады. Кейінгі топтар мұғалімнің айтуынша құрылады, неліктен? Себебі презентация жасай алатын көшбасшы, суретші, оқушының қабілеттері мұғалімге белгілі. Басты мақсат - балалар кез-келген ұжыммен қарым-қатынас жасауды үйренуі керек.

3 кезең. Ақпараттық және операциялық

Бұл кезеңде жоба іске асырылады. Материал жиналады, барлық ақпарат өңделеді, сұрыпталады. Мұғалімнің осы кезеңдегі рөлі үйлестіру, бақылау, кеңес беру.

4 кезең. Рефлекторлық-бағалаушы

Жобаны қорғау, нәтижелерді ұжымдық талқылаудан өткізу, іс-әрекеттерді өзіндік бағалау. Бұл кезең өте маңызды, ол бірнеше мәселені шешеді: ғылыми сөздіктерді дамыту, олардың жетістіктерін көрсету, білімді толықтыру мүмкіндігі.

Жобаның ұсынылатын формалары:

- конференцияда өтетін презентация
- белгілі бір адамдардың тобы үшін сөйлеу
- жетістіктер көрмесі
- концерт
- спектакль
- видеожелі (фильм)
- слайд-шоу
- web-сайт

Бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық жұмыстарға қатысуы өте маңызды, сондықтан бастауыш мектептегі жобалар үшін қызықты тақырыптар ұсынамыз, олар бойынша сіз жобалық және зерттеу жұмыстарын жүргізе аласыз.

Бастауыш сыныптарға арналған жобалар бойынша ұсынылатын

тақырыптар ата-аналардың міндетті түрде көмек көрсеткен жағдайда 2 сынып оқушылары, 3 сыныптар, 4 сыныптар және тіпті бастауыш сыныптың 1-сыныптары үшін жобалық қызмет ретінде ұсынылады, бұл жобалардың тақырыптары негізге алынуы, толықтырылуы, кеңейтілуі және өз қалауы бойынша өзгеруі мүмкін.

Білім алушылардың жобалық қызметінің тиімділігін қалай қамтамасыз ету керек?

Өзіндік шығармашылық жобалаудың тиімді жұмысына жағдай жасау үшін студенттерге қажет:

1. Дайындық жұмыстарын жүргізу.

Жұмысқа кіріскенде білім алушы, қажетті білім дәрежесімен және дағдыға ие болу керек. Білім алушыларға мұғалім жоба бойынша жаңа білім бере алады, бірақ өте аз мөлшерде және студенттерге сұраныс туындаған кезде ғана. Кіші сынып оқушылары белгілі бір дәрежеде өзіндік жұмыс үшін арнайы дағдылар мен дизайнерлік дағдыларды қалыптастырады.

Тәуелсіз жобалық қызметтің нақты дағдылары мен қабілеттерін жоба бойынша жұмыс барысында ғана емес, сондай-ақ мектеп деңгейінде сатыларда меңгергенде дәстүрлі сабақтар шеңберінде жасай білу ұсынылады.

Дәстүрлі сабақтар аясында арнайы ұйымдастырушылық формалар мен әдістер пайдаланылады, сабаққа ерекше көңіл бөлінеді. Мысалы, сабақ тақырыбына проблемалы түрде кіріспе, оқушымен бірге мақсаттарды қою, практикалық тапсырманы орындау үшін бірлескен немесе тәуелсіз жоспарлау, сабақта топтық жұмыс, топтағы жұмысты үлестіру, өзін-өзі талдау және өзін-өзі бағалау, рефлексия.

Жобада немесе одан тыс жерде жұмыс істеу барысында келесі дағдылар мен жобалар қажет:

а) ой-әрекет: идеяларды ілгерілету (ми шабуылдау), проблемаларды шешу, мақсатты белгілеу және тапсырманы қалыптастыру, гипотеза, сұрақтың тұжырымдамасы (гипотезаны іздеу), болжамды (гипотезаны) қалыптастыру, әдіс пен әдісті дұрыс таңдау, іс-қимыл жолдары, олардың қызметін жоспарлау, интроспекция және рефлексия;

б) бастапқы: атқарылған жұмыс туралы ауызша баяндама (есеп) құру, қызмет нәтижелерінің визуалды презентациясының (өнімінің) әдістері мен формаларын таңдау, көрнекі заттарды өндіру, орындалатын жұмыстар туралы жазбаша есеп дайындау;

в) коммуникативтік: басқаларды тыңдауға және түсінуге, өз ойларын айтуға, ымыраға келуге, взаимодействовать внутри группы, находить консенсус;

г) іздеу: анықтамалықтар, контекстік іздеу, гипермәтін, интернетте ақпаратты іздеу, кілт сөздерді жасау;

д) ақпарат: ақпаратты құрылымдау, негізгі ақпаратты қабылдау және беру, түрлі нысандарда өкілдігі, тәртіп сақтау және іздеу;

е) аспаптық эксперимент жүргізу: жұмыс орнын ұйымдастыру, қажетті жабдықтарды таңдау, материалдарды (реагенттерді) таңдау және дайындау, нақты эксперимент жүргізу, эксперименттің барысын бақылау, параметрлерді

өлшеу, алынған нәтижелерді түсіндіру.

Әрбір жобаға қажетті:

- материалдық-техникалық және оқу-әдістемелік құрал;
- Кадрлар (қосымша қатысушылар, мамандар);
- ақпараттық ресурстар (қор және кітапхана каталогтары, Интернет, CD-Rom аудио және бейне материалдар және т.б.);
- ақпараттық технологиялар ресурстары (компьютерлер және бағдарламалық қамтамасыз етумен басқа жабдықтар);
- ұйымдастырушылық қолдау (сабақтардың, аудиториялардың, кітапхана жұмысының, Интернет желісіне кірудің арнайы кестесі);
- Сабақтан бөлек (еркін қызмет бөлмесі қажетті ресурстармен және жабдықпен - медиа кітапханасымен шектелмей).

Сонымен қатар, әртүрлі жобалар әртүрлі қамтамасыз етуді талап етеді. Қажетті қамтамасыз етудің барлық түрлері жұмыстың басталуына дейін қол жетімді болуы керек. Олай болмаған жағдайда, жобаны қабылдаудың қажеті жоқ, немесе қол жетімді ресурстарға бейімделу қажет. Жоба қызметінің жеткіліксіз қамтамасыз етілуі барлық күтілетін оң нәтижелерді жоққа шығара алады.

2. Білім алушылардың жасы мен жеке сипаттамаларын ескеріңіз.

Есіңізде болсын, жұмысқа деген қызығушылық және көптеген жолдардағы мүмкіншілік табысты анықтау. Жобалық қызметтің шеңберінде студенттердің проблемалық мәселесі ұсынылады. Бірақ бастауыш мектеп жағдайында мұғалімнің сұрағын қоюға немесе оқушыларға оны қалыптастыру кезінде көмектесуге болады.

3. Балаларға жобада жұмыс істеуге ынталандыруды қамтамасыз етеді.

Мотивация - бұл тәуелсіз қызмет пен шығармашылық белсенділіктің нашар көзі. Ол үшін педагогикалық жұмыстың басында жобаға көңіл бөлу керек, мәселеге қызығушылық таныту, практикалық және әлеуметтік жеңілдіктің пайда болуы. Жұмыста жобаға ынталандыру механизмдері енгізілген.

4. Жобаның іргелі мәселесін таңдауға мұқият болу.

Барлық жобада негізгі мәселе бар. Егер бұл сұрақ балаларға қызығушылық тудырса, онда жоба сәтті болады. Басқаша айтқанда, бұл оқушылар үшін проблеманың көзі. Қажет болса, оны түзету керек.

5. 5 адамнан аспайтын топты құрыңыз.

Жоба бойынша жұмыс істеу үшін сынып топтарға бөлінеді. 5 адамнан аспайтын топты құру оңтайлы. Осы топтардың әрқайсысы «проблемалық сұрақтар» деп аталатын қосалқы сұрақтардың бірінде жұмыс істейтін болады. Бұл мәселе гипотезаға ұқсайды, тек гипотезадан өзгеше құрылымы бар. Гипотезадағы «егер ... болса» пішіні бар, ал проблемалық мәселе болжамды жауапты немесе жаңа терминдерді қамтымауы мүмкін емес. Бірақ бұл жобаның ауқымын осы топқа жұмысты өз бөлігінің мөлшеріне дейін қысқартады. Мысалы, «Барлық жастағылар күлкіге бағынады» жобасында басты мәселе «күлкі қайда тұрады?». Мәселелер топтардың қызметіне бағыт беріп отыр. Мысалы, топтардың біреуі «Қандай жұмыс әзіл болып табылады?» деген

сұраққа жауап бере алады. Бұл топтың мақсаты - әзілдік жұмыстың, олардың түрлерінің қандай екенін анықтау. Басқа топ «Неліктен біз әзілдік жұмыстарды ұнатамыз?» деген сұрақпен жұмыс жасайды. Үшінші топ «Кім көңілді көтере алады?» деген мәселе бойынша жұмыс жасайды. Олардың міндеті - керемет жұмыстар жаза алатын авторларды іздеу.

6. Жобалық қызметті жүзеге асыру үшін пәндерді оқыту мүмкіндігін ескеру.

Жобалық қызметтің салыстырмалы төмен тиімділігі қазақ / орыс тілі, әдеби оқу, математика секілді пәндермен қамтамасыз етіледі. Оқу жоспарының жүйелі құрылысы - «шығу кезінде» білімдердің жоғары сапасының шарты - білім берудің нысандары мен әдістерін іріктеуді талап етеді, сондықтан осы пәндер бойынша жобалық қызметті жүзеге асыру, әсіресе пәнаралық жобалар түрінде, сыныптан тыс іс-шараларда жүзеге асырылады.

Ең тиімді пәндер болып - қоршаған әлем, ағылшын, информатика, өнер туындылары сияқты жат дер жатады. Бұл пәндерді оқыту тек сыныпта және мектептен кейінгі іс-шараларда жобалық әдісті енгізуді талап етеді.

7. Сокқылырдан қашуды үйреніңіз

Алғашқы қауіп - бұл тапсырманы орындауға арналған іс-әрекеттерді алмастыру, балалар үшін көп нәрсе істеу, оларды ата-аналарына тапсыру. Мұның алдын алу үшін мұғалім педагогикалық қолдау стилінде жұмыс істеуі керек.

Мысалға, қателіктермен жұмыс жасағанда, мұғалім балаларға неліктен қате кеткенін ойлануға мүмкіндік береді. Тексерілген қателерді тақтаға жазу арқылы мұғалім оқушыларға өзінің қателіктерін көрсетеді. Біреу әрдайым дұрыс сөздерді дұрыс таңдамайды, біреу түбірін ажырата алмайды, біреуі түбір сөздерін алып, сынақ сөзіндегі дауысты сөздің күшті күйде емес екенін байқамайды.

Әрі қарай мұғалім оқушыларға осы проблемалардың шешуін табуды ұсынады. «Сіз не ойлайсыз? Не істеу керек? Қандай пікіріңіз бар? » Егер біз шешімін тапсақ, өз пікірімізді айтсақ онда бұл-біздің жоба болады. (Бұдан әрі ол «жобаның» тұжырымдамасының мәні туралы әңгімелейді). Мұғалім «ми шабуылын» ұсынады: топтарға бөлініп, әрқашанда тыңдап, барлық ұсыныстарын талқылап, не істеу керектігін ойластырыңыз. Сарапшылар тобын белгілеуге болады - олар іске асыру үшін ұсынылған жобалардан біреуін таңдайды. Сарапшылар тобын белгілеуге болады - олар іске асыру үшін ұсынылған жобалардан біреуін таңдайды.

Бұл идеяны табу ең маңызды және ең қиын. Егер балаларда қиындықтар туындаса, мұғалім топтарда 1-2 сөйлемді ұсынады (мысалы, сөздердің сөздіктерін құрастырады, сөздердің мобильді бөліктерімен визуалды көмек жасайды, сөздерді тексеру үшін рифмнің өлеңдерін жасайды, карточкалардың бетін жасайды, үстел ойыны және т.б.).

Мұғалім идеясынан бас тартқан балалар өздері идеяны ұсынып, талқылап, оны жиі өзгертеді. Мұғалім балалардың бастамасын қолдайды, талқылауға тартады, бірге жұмыс істейді.

Сарапшылар нақты жобаны таңдағаннан кейін, балалар «жарнама» атын

ойластырады, мысалы, «Темір жол министрлігінің банкі», «Домино тамыры» ойындары және т.б.

Содан кейін білім алушылар «талқылау жұлдызшасын» құрайды, яғни, Жобаның графикалық бейнесі, оның ортасында тікбұрышта - жобаның атауы. Орталық тіктөртбұрыштың тіктөртбұрыштарында - сұрақтарға жауаптар: кімге жобаны орындаймыз, оны кім жасайды, кіммен, қашан, қайдан және т.б. Осылайша, «жұлдыз» жобаның мақсаттарын, кезеңдерін, жұмыстарды бөлу және т.б.

Содан кейін мұғалім идеяны жүзеге асырады, балалардың тәуелсіздігін қолдайды, олардың ынтымақтастығы жобаны қорғауға дайындалады. Қорытынды кезеңде жобаның өнімді ғана емес, сонымен бірге өз қызметін де бағалау керек: бұл көмектесті, жұмыс ұнады, бірлескен жұмыста қалай өзгерту керек болды.

Екінші қауіп - зерттеу жобасын жүргізу кезінде жобаны рефератқа айналдыру емес.

Әрине, зерттеу жобасы кез-келген ғылыми жұмыстарды зерттеуді, олардың мазмұнын құзыретті ұсынуды қамтиды. Бірақ дизайнер қарастырылатын құбылысқа өз көзқарасын, оған сәйкес сілтеме көздерін қарастырады.

Үшінші қауіп - бұл жобаның нәтижесін қайта бағалау және оның процесін төмендету.

Бұл бағалау презентация нәтижелеріне негізделгендіктен, жобаның нәтижесі көрсетіледі. Бағалауды барынша объективті және жан-жақты ету үшін, студенттің есебін немесе жобаның портфолиосын (бұдан әрі - «жоба қалтасы») құрастыру және кейінгі талдауды мұқият қарастыру қажет. Жақсы жазылған есеп (портфолио) жобаның өзі аяқталған кезде жобаның жетілуін сипаттайды [40].

Білім алушының жобадағы жетістігін бағалай отырып, оған ең маңызды баға берушілік қоғамдық тану болып табылады. Оң нәтиже қол жеткізілген нәтижелердің кез-келген деңгейіне лайық. Білім алушының құзыреттілігін қалыптастыру бойынша жұмыс істейтін мұғалім үшін жобалық қызметтің дағдылары мен дағдыларын қалыптастыру дәрежесін бағалау маңызды.

Білім алушының жобалық қызметін бағалау кезінде төмендегілер ескеріледі: жоба бойынша жұмыстың әртүрлі кезеңдерін орындаудағы тәуелсіздік дәрежесі; топтық жұмысқа қатысу дәрежесі және берілген рөлдің анықтығы; жобаны жүзеге асыру үшін пайдаланылатын жаңа ақпараттың көлемі; пайдаланылған ақпаратты түсіну дәрежесі; пайдаланылатын әдістердің күрделілігі мен меншік дәрежесі; идеяның түпнұсқалығы және проблеманы шешу әдісі; проблеманы түсіну және жобаның мақсатын қалыптастыру; ұйымдастыру және ұсыну деңгейі: ауызша баяндама, жазбаша есеп, визуалды объектіні ұсыну; рефлексияның шеберлігі; Көрнекі көрсетілім объектілерін дайындауда шығармашылық көзқарас; алынған нәтижелердің әлеуметтік және қолданбалы құндылығы.

Жасөспірім оқушылардың жобалық жұмысын ұйымдастырудың бірқатар әдістемелік ерекшеліктері «Есіл өзенінде» білім беру және зерттеу жобасының

Қоршаған әлемдегі оқу-зерттеу жобасы

Атауы: "Есіл өзені"

Аннотация:

Ұсынылға жоба шеңберінде жүзеге асырылады «Табиғи ғылым», «Адам және қоғам», «технология» білім беру бағыттары. Топтық жұмыс түрінде студенттермен бірге жүзеге асырылуы мүмкін. Байқау мен зерттеулердің нәтижесінде студенттер «Есік» өзенінде «биолог», «тарихшы», «сәулетші», «географ» деген ұстанымды қолдана алады.

Жобаның басында студенттер тұсаукесерлер, буклеттер, қабырға газеттері, макеттер жасайды.

Класс: 2

Жобаның ұзақтығы:

3 апта, экскурсия және 3 сағат топтық жұмыс

Білім беру стандарттарына сәйкес келетін материалдар

Қажетті бастапқы білімдер, дағдылар:

Су және оның физикалық қасиеттері. Судың жиынтық жағдайы: қатты, сұйық, газ тәрізді. Табиғи су көздері. Табиғи ресурстар және олардың мақсаты. Табиғи ресурстардың шығу тегі бойынша жіктелуі. Тірі организмдердегі су және жансыз табиғат. Судың негізгі табиғи көздері. Мұхиттар, теңіздер, өзендер, көлдер. Тұзды және тұщы су. Табиғи жер асты сулары. Ауыз суды мұхият пайдаланыңыз. Суды тазару жолдары. Сүзгілермен тазалау. Өмір бойы судың құны. Судың ластану көздері (тұрмыстық, өнеркәсіптік, ауылшаруашылық). Әртүрлі ағзалар үшін судың ластану салдарлары. Судағы әртүрді заттардың ерігіштігі.

- «Табиғат тарихы» тақырыбы бойынша «су», «табиғат ресурстары» тақырыптарындағы жобалық тақырыптар бойынша білімдер.

- ДК-дегі пайдаланушы дағдылары (презентация жасау)

- Ақпараттың түрлі көздерімен жұмыс істей білу, интернетте ақпаратты іздеу

Үйренетін нәтижелер:

Мемлекеттік білім беру стандарттарына сәйкес жүзеге асыру нәтижесінде білім алушылар:

Білу керек:

- Табиғи қауымдастықтағы тірі және жансыз табиғат арасындағы байланыс,

- Судың оңай анықталатын қасиеттері;

- Тірі ағза үшін құндылық;

- Су объектілері, олардың әртүрлілігі (теңіз, өзен, тоған, батпақты);

- Табиғатта адамның орны мен рөлі туралы;

- «тоған» табиғи қауымдастықтың өкілдері

Жасай білу керек:

- Қарапайым зерттеулер жүргізу, қарапайым эксперименттер;
- Компастың бойындағы өзеннің ағатын бағытын анықтаңыз, оң және сол жақ банктерді бөліп алыңыз;
- Өзеннің жылдамдығын анықтау;
- Гербарийлерді жасаңыз, құс, жәндіктер, моллюскілердің жалпы анықтамасын анықтаңыз;
- Табиғи материалдардан қағаздың көлемді орналасуын орындау;
- Анықтамалық әдебиеттер мен интернет-ресурстарды пайдалану;
- Қоршаған әлемнің объектілерін, себептерін, шығармашылық проблемаларын шешуді қадағалау, талдау, жалпылау, сипаттау;
- Дизайнерлік және ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін буклет, презентация, қабырға газеті, макет түрінде көрсету.
- Табиғатта және қоғамда шығармашылық қызметке қатысу.

Жобаны басқаратын сұрақтар

Негізгі мәселе

Неліктен өзен ағады?

Проблемалық мәселелер

- Есіл неге олай аталады?
- Біз болмаған кезде не болды?
- Су қайдан келеді?
- Қайық қайда кетеді?
- Өзеннің жылдамдығын қалай атайды?
- Неге есіл екі ел өзені?
- Есілде судың мөлшерін неге өзгерту керек?

Оқу сұрақтары

- Біздің өзенмен қандай тарихи оқиғалар байланысты?
- Есіл қайда құяды?
- Есілдің қайнар көзі қайда?
- Өзеннің тереңдігін қалай өлшеуге болады?
- Өзеннің жылдамдығын қалай өлшеуге болады?
- Өзенде қандай жануарлар өмір сүреді?
- Өзеннің жанында қандай өсімдіктер өседі? Өзендегі судың ластану көдері қандай?

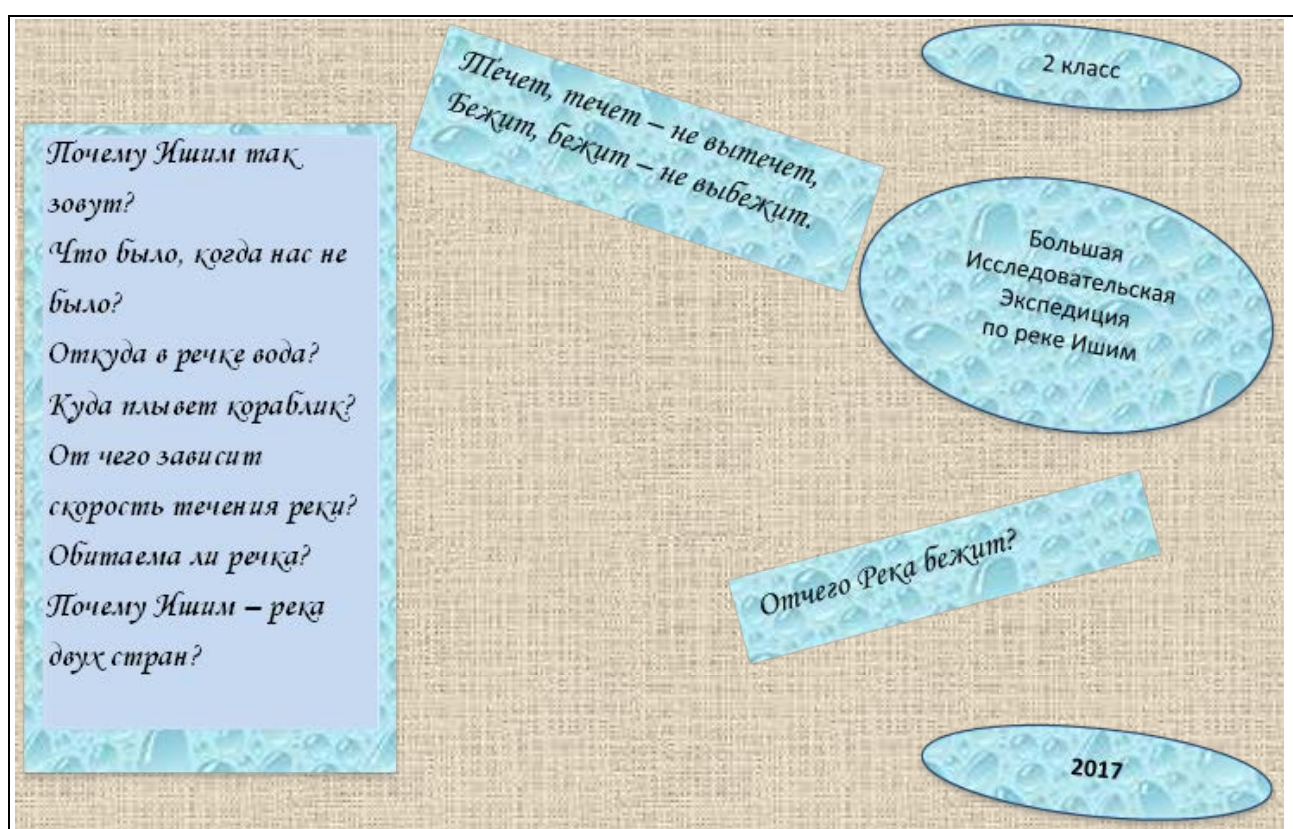
Жобаның жоспары

1. Жобаға кіріспе, топ бойынша бөлу.
2. Рөлдерді бөлу, проблемалық мәселелерді шешу
3. Әдебиеттерден оқып-үйренуге болатын сөздер тізімін жасау.
4. Ғылыми-зерттеу жұмысы (экспедиция)
5. Нәтижелерді жинақтау, ұжымдық өнімді құру

6. Жобаларды қорғау

Кіріспе сабақ (1-апта)

Жоба білім алушылармен жоба тақырыбы бойынша талқылаудан басталады (бұл үшін «Үлкен ғылыми-зерттеу экспедициясы» іске қосу презентациясы қолданылады). Осы жұмыстың барысында студенттердің жоба тақырыбына қатысты пікірлері бағаланады, олардың мүдделері мен артықшылықтары анықталады. Студенттер өз мүдделеріне байланысты (тарихшылар, географтар, сәулетшілер, биологтар) 4 топқа бөлінеді. Топтарда талқылау, жобаға арналған жұмыс жоспарына сәйкес әр топқа арналған экскурсияның мақсаттары белгіленіп, зерттеу жұмыстары жоспарланған. Мұғалім тақырып бойынша негізгі сұрақтарға арналған буклет ұсынады.



Откуда и куда плывет
кораблик?



Плачет малая речонка,
Одолел речонку страх.
Стала речка тонкой-
тонкой,
Обмелела на глазах.

Почему так случи-
лось?

Чем мы можем по-
мочь?

Наши вопросы:

Когда?
Кто?
Что?



Откуда?
Куда?
Где?

Кто?
Что?



Что есть?
Что сделать?

В ходе проекта вы
отправитесь в
путешествие,
проведете
исследование,
узнаете много
нового!

Проект бойынша жұмыстың жоспары, группаның жұмыстары бағалау критерийлері бойынша талқыланады. Авторлық құқықтарды сақтау қажеттілік мәселелері талқыланады.

1 апта (экскурсия және өзіндік жұмыс)

Экскурсия басталмас бұрын әр группамен зерттеу жұмыстарын өткізу жөнінде талқылаулар жүргізіледі, қауіпсіздік техникалары ережелері айтылады. Балалар өз еріктерімен, өздеріне қажет ақпараттарды Интернет – ресурстардан, мұғалімнің бағдары бойынша іздейді.

«Географтар» үшін экскурсия алдында кіріспе презентация.

Экскурсия барысында

«Географтар» өзеннің ағу жылдамдығын анықтайды, судың бастауы, ластану дәрежесі, тәжірибе жұмыстары жүргізіледі, суреттерге түседі және жазбалар жүргізеді.

«Биологтар» флорамен және Есіл фаунасымен танысады, фотоға түседі және суреттер салады.

«Тарихшылар» ұсынылған өлкетану мұражайларына барады және зерттеу тақырыбы бойынша тарихи көздерді оқиды.

«Сәулетшілер» жағалауды зерттейді, оларды жақсарту дәрежесін қарастырады, фотосуретке түсіреді.

Экскурсиядан кейін оқушылар байқау мен зерттеулер барысында алынған нәтижелерді жинақтап, топтардың жұмысын бағалау критерийлерін анықтайды.

Жетекші топқа кеңес береді.

2 апта (топта жұмыс істеу)

Топтар өздерінің байқау және зерттеулер нәтижелерін қортындылап, жобаны қорғауға дайындалады:

«Географтар», «Тарихшылар» презентация дайындайды, «архитекторлар», «Биологтар» макеттар жасайды. Жетекшілер, топқа техникалық көмек көрсетеді.

Есіл өзені жобасы бойынша білім алушылар тобының зерттеу нәтижелері (презентация)

Оқушылар өздерінің жобаларын қорғағаннан кейін, викториналық сұрақтар қойылады.

Жобаның жұмыс барысында өзіндік сенімділікті және өзара әрекеттестікті дамыту үшін, топта жұмысты жоспарлау парақтары пайдаланылады, жобалық топтарды ілгерілетуді өзіндік бағалау, жобалық өнімдерді өзіндік бағалау.

3 апта (жобаны қорғау)

Оқушылар өз жұмыстарын қорғап, негізгі сұраққа жауап береді. Студенттер алдын-ала дайындалған кроссворды, жұмбақтарды, жұмбақтарды өздерінің зерттеу тақырыбы бойынша викторина өткізеді.

Ойлау арқылы, жоба бойынша дайындалған жұмысты көрсету, осы жобада не істелмеді және жасалмады, қандай мәселелер талқылануы керек екенін немесе келешекте осы жұмыстарды орындау.

Жоба жұмысына балалардың қызығушылығын арттыруын қамтамасыз ету

Баланың қажеттіліктері шартты, мобильді және виртуалды сипатта болады. Іске асыру шарттарының, жасының, қоршаған ортаның алуан түрлеріне байланысты биологиялық қажеттілік материалдық, әлеуметтік немесе рухани болып табылады, яғни ол өзгереді. Мұқтаждықтардан қызметке ауысу - бұл сыртқы ортадағы қажеттілік бағытын өзгерту процесі. Кез-келген іс-әрекеттің негізінде оқушыны ынталандыратын себеп бар, бірақ барлық іс-әрекет себептерді қанағаттандырмайды.

Осы өтпелі кезең мыналарды қамтиды:

- мұқтаждық субъектісін таңдау және ынталандыру (мотивация - субъектіні қажеттілікті қанағаттандыру үшін негіздеу);
- қажеттілікке ауысқан кезде, қажеттілік мақсатқа және мүддеге (саналы мұқтаждыққа) айналады.

Осылайша, қажеттілік пен мотивация бір-бірімен тығыз байланысты: қажеттілік адамға қызмет етуді ынталандырады және қозғаушы күш әрдайым қызметтің құрамдас бөлігі болып табылады.

Қозғаушы күш - нақты қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін оны бағыттап, адамдарды жұмысқа талпындырады. Қозғаушы күш - объективті заң, объективті қажеттілік ретінде әрекет ететін қажеттіліктің көрінісі [41]. Бұл үшін жоба бастауға, педагогикалық сауаттылыққа, мәселеге қызығушылық танытуға, практикалық және әлеуметтік пайда алудың перспективасын жасау керек. Егер жобаның негізгі мәселесі оқушыларға қызығушылық тудырса, онда жоба сәтті болады.

Мысалға, 4-сыныпта орыс тілінің сабағында «Тексерілмейтін емлесі бар сөздерді растауға арналған нұсқаулық» жобасында батыру және тапсырмаларды қою келесідей ұйымдастырылуы мүмкін.

Сабақтың басында лексика сөзі тамырда тұрақтандырылмаған үні бар дауысты дыбыстармен орындалады.

- Үнсіз дауысты дыбыстарды қандай екі топқа бөлуге болады? (Тексерілген және тексерілмеген).

- Сөзде жазылған тексерілмеген үнсіз дауысты дыбысты қалай тексереміз? (Біз бір түбір сөзді немесе сөздің пішінін дауыстық дауыспен таңдаймыз.)

- Неғұрлым жоғары деңгейге ие емес дауыстап шыққан дауыстарды тексере аламыз ба?

- Орыс тілінің этимологиялық сөздіктерімен танысу сізге орысша және кірме сөздердің тарихын білуге, түсініксіз емлесі бар сөздерді тексеру әдісін табуға мүмкіндік береді және құрастырылған сөздіктер каталогтары достарыңызға көмектеседі[42].

Одан бөлек, сіз үйренесіз:

- 1) ғылыми әдебиеттермен жұмыс істеу,
- 2) зерттеу жүргізеді;
- 3) ойларыңызды ауызша және жазбаша түрде жеткізуді;
- 4) сөздіктер анықтамалықтарын құрастыруды.

Сіздің зерттеулеріңіздің нәтижелері, сондай-ақ сіз жасаған анықтамалықтармен кітаптар мектеп кітапханасына енгізіледі.

Мұғалімдерге арналған жалпы ережелер - жоба жетекшілері

- Барлық нәрсеге шығармашылық жолмен қарауға тырысыңыз.
- Тек нәтижеге ғана емес, зерттеудің іздеу үрдісінеде назар аударыңыз.
- Әрбір баланың жеке бейімділігін және қабілеттерін табуға және дамытуға тырысыңыз.
- Жұмыс барысында оқушылардың тәрбиесін ұмытпаңыз.
- Балаларды аз жұмсап көріңіз, балалардың өз бетінше әрекет етуге тырысыңыз, не істеу керек туралы тікелей нұсқаулардан аулақ болыңыз.
- Шапшаң болжамдар жасамаңыз, құндылықты бағалауға тырысуды үйренбеңіз және балаларға солай істеуді үйретіңіз.
- Бағаламас бұрын, есіңізде болсын – ешнәрсе жасамағаны үшін бір рет ескерту жасағанан көрі, бір жасаған жобасын он рет мақтаған дұрыс.
- Балалар қажетті білім мен дағдыларды игерген деп ойламаңыз, жаңа нәрселерді үйренуге көмектесіңіз.
- Негізгі педагогикалық нәтижені есте сақтаңыз – оқушы өзі істей алатын нәрсене жасамаңыз.
- Балалардың бастамаларын шектемеңіз және олар үшін не істей алатындығын немесе өздері үйренетін нәрселерін жасамаңыз. Тікелей нұсқаулардан аулақ болыңыз.
- Балаларды алыс қашықтық байланыстарын қадағалауға және ұзын ассоциативті тізбектерді құруға үйретіңіз.
- Пәндер, оқиғалар мен құбылыстар арасындағы байланыстарды

анықтауды үйретіңіз.

- Балаларды дербес әрекет етуге үйрету, оларды түпнұсқалық мәселелерді шешу дағдыларына үйрету, жағдайларды тәуелсіз іздеу және талдауға үйрету.

- Зерттеу мәселелерің шешу дағдыларын дамытуға тырысыңыз.

- Зерттеу жүргізу барасында мектепте және үйде болған күрделі жағдайларды (проблемаларды), дағдылар қалыптастыру үшін пайдаланыңыз.

- Балаларды ең алдымен ойларға емес, ойлауға үйретіңіз. Ақпаратты дайын күйде алуды емес оны жинау қабілетіне үйретіңіз.

- Оқушыларға алынған ақпараттарды талдау, синтездеу, жіктеу дағдыларын үйрету.

- Балаларға өз зерттеулерін қалай басқаруға болатынын үйрету [43].

Жобада жұмыс істеу үшін, әсіресе кіші мектеп жасында қажет болатын тағы бір шарт ата-аналардың көмегі, ата-аналардың жұмысқа тартылуы.

Егер жобаны орындау сабақта, сабақтан тыс және мектептен тыс уақытта жүзеге асырылса, онда ата-аналарды жобалау процесіне тарту ақылға қонымды нәрсе. Дегенмен, ата-аналардың жобаға жұмысыңын көп бөлігін алмауын қамтамасыз ету маңызды, әйтпесе жоба әдісінің идеясын бұзады. Бірақ ақыл айту, ақпарат беру, ата-аналар тарапынан қызығушылық білдіру - жобаны жүзеге асырған кезде оқушыларды мотивациялауды және өз бетінше жұмыс жасау үшін маңызды фактор. Балалар жобада жұмыс істеуде алғашқы қадамдарын жасаған кезде ата-аналардың көмегі ерекше құнды. Бұл кезеңде ата-аналар жоба әдісінің мәнін және оның жеке тұлғаны дамытудағы маңызын түсіндіріп, жобаның негізгі кезеңдері мен оған қатысудың формаларын айқындау үшін ата-аналар жиналысын өткізу маңызды. Кездесуде ата-аналарға ұсыныс-меморандум ұсынылуы мүмкін.

АТА-АНАЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕСКЕРТПЕЛЕР

«Егер сіздің балаңыз жобаға қатысатын болса, онда сіздің рөліңіз қандай?»

НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ: сіз кітап, фильмдер, интернет, т.б. сияқты ақпарат көзінің рөлін ойнайсыз. Балаға ақпарат көзін еркін таңдау құқығы беріледі!

Бұл меморандум балаларды мектептегі жобаларға қатысатын ата-аналарға көмектесу үшін арнайы әзірленген. Онда сіз келесі сұрақтарға жауап таба аласыз:

- Жобалық әдіс дегеніміз не? (аз теория)

- Жобаның кезеңдері қандай?

- Жобаның әр кезеңінде ата-аналардың рөлі қандай?

Жобаны іске асыру бірқатар дәйекті кезеңдерді қамтиды:

- жобаның тақырыбын таңдау;

- бастапқы идеяларды ілгерілету;

- үздік идеяны таңдау;

- жобалық қызметті жоспарлау;

- жобаны бағалау және өзін-өзі бағалау.

- жобаның тұсаукесері.

Жобаның әр кезеңінде ата-аналардың рөлі қандай?

Алғашқы идеяларды ұсынып, олардың ең жақсысын таңдау кезеңінде ата-

аналардың мынадай әрекеттер: балаға мүмкіндігінше көп идеяларды ұсынуға көмектесу; идеялардың орындау тәртібін жасыру үшін, оларды қағазға шашылған күйде жазу.

Бұл идеялар әртүрлі және батыл болсын. Неғұрлым көп идеялар, неғұрлым көп таңдау.

Келесі кезең: жоба жұмысының тақырыбын таңдау және тұжырымдау.

Ата-аналардың ықтимал әрекеттері: жақсы идеяны таңдауға және таңдауды ақтауға көмектесу.

Содан кейін жобаның міндетін тұжырымдау келеді. Ата-аналардың ықтимал әрекеттері: жобаның мақсатын дұрыс тұжырымдауға көмектесу қажет болуы мүмкін.

Жобаның жоспарын және құрылымын әзірлеу кезінде ата-аналардың ықтимал әрекеттері балаларды жұмыспен қамтуды есепке ала отырып, жұмысты жоспарлауға көмектеседі. Сондай-ақ, балалардың жеке кестесінің сипаттамаларын ескере отырып, жобаның жұмыс жоспарын түзетуге, оны жүзеге асыру мерзімін белгілеуге көмектесу керек. Ата-аналар тарапынан ерекше назар аудару аралық жұмыс уақытын анықтауды талап етеді.

Келесі кезең - белгілі бір нақты тапсырмаларға сәйкес жобаның тақырыбы бойынша жұмыс нәтижелерін талқылау. Мұнда ата-аналардың ықтимал әрекеттері төмендегідей: әрбір тапсырма бойынша балаларға арналған ықтимал нәтижелерді анықтау, жұмыс жүктемесін кішкене бөліктерге бөліп, әрқайсысы үшін уақытты анықтау.

Содан кейін Жобаны күнтізбелік жоспарын орындаушылар бағдарламасын жасайды және жұмыстарды орындау. Мұнда балалар мен ата-аналар жоспарын орындау үшін жағдай жасауға көмектесу ескере отырып осы жоспардың жеке жұмыспен қамту түзетуге көмектесуі мүмкін.

Келесі қадамда қажетті материалдың өте маңызды тақырып бойынша зерттеу жұмыстары - ата-ана көмегін көрсетеді. Әдебиеттер тізімі немесе жою мүмкін, олар әлдебір байсалды түрде қараған көздері онша таңдалған нақышы жақындайды, ата-аналары теріп алынған толықтырылсын. Қосымша ақпарат көздерін іздеу көмектеседі, кітапхана, мұражай, көрмелер, жаңа кітап дүкендерінде балаға дейін ересек көмектеседі Қозғалуға қиындығы жүрерміз тақырыбы бойынша өткізіледі. Ақпарат көзі, байқауды, эксперимент, кітаптар, мерзімді басылымдар, сұхбат, сөйлесу сауал мүмкін, сонымен қатар Интернет.

Қатысушылар арасында бөлу кезінде де араласуы қажет болуы мүмкін нақты тапсырмалар мен тапсырмалардың жобалық топтың ересектерге (әділетсіз міндеттерін бөлу жағдай түсіндірмесі міндеттерін).

Дайындық кезеңінде жобасымен жұмыс нәтижелері бойынша қорытындылардың балаларға көмек қажет болуы мүмкін, грамматикалық және редакциялық түзеуге стилистикалық бақылау.

Жобаны орындау нәтижелері бойынша есеп дайындайды және жария презентация құжаты. Осы кезеңде ата-аналар балаларын алып шығып, соңғы тексеруді жүргізу алдында сөйлеген сөзі, репетиция жасау толқу таныстыру көмектесуі мүмкін.

Жоба бойынша жұмыс аяқталады және, ақырында, оның нәтижелерін

бағалауға өзін де белгіленеді. Ата-аналар балалардың қызметін түзетуге көмектесетін кеңестер береді келесі құжаттар. Балалармен талқылап, енді өзімен ата-анасының көмегінсіз жасауға болатын еді.

Осылайша, ата-анасы бір уақытта бірнеше жобасымен жұмысы барысында бола бермейді. Олар: консультация береді; кездері жоспардың орындалуы; жедел мәселелері шешеді; Жобаның алдын ала бағалау көмектеседі; көрсетілім дайындауға қатысады; ең қолайлы жұмыс режимін қамтамасыз етеді, демалу және тамақтану.

Тағы бір өте маңызды тоқтауға болмайды, біздің ойымызша, ата-аналардың барлығы жұмысқа тарту оң жобасымен. Бірлескен жұмыс жасауға мүмкіндік беретін айқын болды, бұл бағыт, әрбір оқушының жеке тәрбие құралы болып табылады, балалар мен ата-анасының педагог бағалы өз оңтайлы нұсқаны таңдауға жұмыстар.

Бұдан басқа, білімі оған қатысушылардың әрқайсысының өзара бірлескен жұмысы түседі.

✓ Балалармен бірге жобасымен жұмыс істей жүріп, ата-аналары көп уақыт балалармен жүргізеді. Оларға жақын болады, олар проблемалар жақсы түсінеді.

✓ Балаларды (жобасымен жұмыс уақытында) дербес оң араласу зор мәнге ие толық емес және проблемалық көрсетеді. Баланың ата-анасымен кластастарды кездесу, қарым-қатынас жасау үшін әлдеқайда көп сөйлесулер және мінез құлық қағидаланы жасай алады.

Бірлескен жобаның нәтижесінде балалар бір-біріне көп нәрсені үйренеді, ересектермен және ата-аналармен қарым-қатынастың жетіспеушілігін толтырады, олар «отбасы» ұғымымен маңызды қарым-қатынас жасайды.

Бастауыш мектепте STEM білімін ұйымдастыруда мұғалімге көмектесу

Бастауыш сынып оқушылары үшін сабақтың бірлікте және кейінгі қызметінде іске асырылатын жобалардың типтері мен түрлерінің шамамен тізімі (1-кесте):

1-кесте. Жобалардың тақырыптары мен түрлерін бастауыш мектеп оқушылары үшін үлгі тізбесі.

Тақырыптар	Жоба түрлері
Ауызша халық шығармашылығының шағын жанрлары (мақал-мәтелдер, әңгімелер, әңгімелер, питомниктер, ертегілер).	Ұғымдар, жұмбақтардың мақал-мәтелдерін жасау; викторина; ауызша халық шығармашылығының кішігірім жанрлары туралы өз жұмыстарын жазу және т.б.
Ертегілер	Жануарлардың біреуі (қоян, түлкі, аюы, қасқыр) туралы ертегілер жинағын жасау; ертегілер

	кейіпкерлері модельдеуде, суреттерде; өз ертегілерін құру және т.б.
Адам мен табиғат	Менің осы өлкемнің халықтардың дәстүрлері мен мерекелер күзгі жұмыс; Жиіектер және т.б. менің өлкемдегі халықтардың бейнелері ауызша шығармашылығы - табиғаты
Адам мен отбасы	Қатынастық терминологиясы; шеберлер мен меценаттардың рөлі; отбасы дәстүрлері және т.б.
Адам және тарих және т.б.	Қазақстан тарихындағы отандастарым; еліміздің мәдениетіндегі отандастарым; менің жерімнің экономикалық қолөнері және т.б.
Математикалық ойын-сауық: Ойындар сандары бар; логикалық, көне міндеттері; фокустар сандары бар және т.б.	Жиһазбен, қағаз тасымалдау көлігімен үйме (ұшақтар, кемелер, автомобильдер); математикалық ойындардың конкурсы, математикалық ойындардың энциклопедиясы және т.б.
Логикалық ойындар: Нүкте және Таңба, теңіздегі ұрыс, логикалық ойындар кітаптарда, фильм; Ойын ұмытылып қалған және т.б.	Логикалық ойындары, ойын жиынтығы және т.б. туралы кітап.
Айналамыздағы математика: мақал-мәтелдердегі сандар; математика, сауда, тамақ дайындау, құрылыс және т.б.	Геометриялық фигуралардан жасалған ғимараттардың моделі; «Recomputed recipes» аспаздық мерекесі; сандар туралы кітап және т.б.
Техника мен технология әлемі	Қазақстанның ғарышкерлері; айналадағы компьютерлер (дүкенде, дәріханада және т.б.); қоқыспен не істеуге болады; үйге су қалай кіреді және т.б.
Кәсіп әлемі	Менің отбасым кіммен жұмыс істейді; Мен не болғым келеді; тәтті кәсіп; үйге нан қалай келді және т.б.

Бастауыш мектептегі зерттеу жобаларының келесі тақырыптары мифологияны, дәстүрлер мен мерекелерді, қуыршақтарды және ойыншықтарды, сондай-ақ балалар хоббиін қоса алғанда, түрлі салаларды қамтиды.

Бастауыш мектептегі жобалардың мысал тақырыптары:

- 1) Көбелек - сіздің қолыңыздағы керемет.
- 2) Өз планетанды сақта!
- 3) Ойыншықтар әлемінде.
- 4) Суық душтың пайдасы неде?
- 5) Дельфиндер табиғаттың ең қызықты жұмбағы.
- 6) Қарапайым қарындаштың өмір тарихы.
- 7) Қаламның өмір тарихы.
- 8) Халық қуыршақтарының тарихы.
- 9) Шайды қалай дұрыс демдеу керек?
- 10) Кітаптар: кеше, бүгін, ертең.
- 11) Ата-анам бала болған кезде.
- 12) Disney корпорациясы.
- 13) Қазақстанның аңыздары мен билері.
- 14) Менің кішкентай Отаным.
- 15) Қауіпті және қауіпсіз Интернет.
- 16) Әр түрлі елдердегі мектептердегі бағалар.
- 17) Оттегіге саяхат жасау.
- 18) Планетадағы ең сирек кездесетін бес құс.
- 19) Скотч лентасы - өмірдегі барлық жағдайға қажет материал.
- 20) Кішкентай батареяның құпиясы.
- 21) Қазақ халқының ұлттық ертегілері бойынша дәстүрлер.
- 22) Отбасы альбомынан сурет.
- 23) Менің қалам несімен қызықты?
- 24) Мұғалімдер жалған парақша туралы не ойлайды?
- 25) Қант кереметі.
- 26) Үзілістегі мектеп этикеті [39].

Бастауыш мектепте STEM оқытуды ұйымдастыру бойынша ұсынылған әдебиеттер тізімі:

- 1) Проектная деятельность в начальной школе/авт.-сост. М.К. Господникова и др. – Волгоград: Учитель, 2009.
- 2) Землянская Е.Н. Учебные проекты младших школьников. //журнал “Начальная школа”, № 9, 2005.
- 3) Бордовская З.В. Организация проектной деятельности в системе работы учителя начальных классов. // Сборник. Как организовать проектную деятельность младших школьников.// Новосибирск, НИПК и ПРО, 2006.
- 4) Беседы с учителем. Методика обучения. 1класс, под редакцией Л.Е.Журовой // “Вентана-Граф”, 2004.
- 5) Цирулик Н.А. Работаем по методу проектов // Практика образования. 2006. № 4.
- 6) Белобородов Н.В. Социальные творческие проекты в школе. М.: Аркти, 2006.
- 7) Бритвина Л.Ю. Метод творческих проектов на уроках технологии. //

Нач. школа. – 2005. - №6.

8) Бычков А.В. Метод проектов в современной школе. – М., 2000.

9) Васильев В. Проектно-исследовательская технология: развитие мотивации // Народное образование 2000. - №9. - с. 177-180.

10) Землянская Е.Н. Учебные проекты младших школьников. // Нач. школа. – 2005. - №9.

11) Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. – М., 2005.

12) Чечель И. Д. Метод проектов или попытка избавить учителя

13) от обязанностей всезнающего оракула.//Директор школы, № 3, 1998

Бастауыш мектепте STEM / STEAM оқыту үшін ұсынылатын цифрлық ресурстар:

1) ViHart, математикадағы спиральдан Пи және Анти-Пи-ге дейін әр түрлі тақырыптағы бейнелер жиынтығы. STEAMбілім берудегі ғылымды, математиканы және өнерді араластыру;

2) *Make:Workshop*, әртүрлі мүдделер мен жастар үшін өз қолдарыңызбен жасай алатын барлық жобалар;

3) *Tinker Lab*, құрастыр, жаса, түзет – бастауыш мектеп жасындағы балаларға арналған қысқа және қарапайым жобалар;

4) *Crash Course Kids*, барлық жердегі gradeschool ғылым – аптасына екі рет шығатын көрсетілім;

5) - *Kids Animal Channel*, балалар Youtube арнасына қош келдіңіздер! Біздің арнамызды сіздерге жануарлар туралы барлығын айтып беретін кәсіпқой мамандар басқарады;

6) -*It's Okay to Be Smart*, сіздер біздің «қыс» пен «жазды»күнге немесе күн шыққанға қарай ажырататынымызды білетін шығарсыздар. Бірақ, көпшілік үшін бұл білім сенімсіз, ақылға ұонымсыз және де әр кез нақты ауа-райымен сәйкес келмейді. Өкінішке орай, бұл – сіз күнтізбені бүкіл планетаға қолдануға тырысқанда пайда болатын оқиға. Сіздің ойыңызша бұл жалғыз жол ма? Әлде жақсырақ жолдар бар ма? Бұл сұрақтарға жауапты Its Okay to Be Smart арнасынан таба аласыз;

7) *Smarter Every Day*, неліктен біздің планетамызда тіршілік көзі бар? Оның тууына қандай процестер үлесін қосты және дамуына не себеп болды? Осы және де басқа да ұқсас көптеген сұрақтардың жауабын осы сайттан таба аласыз. Ол дрейфингтейтін континенттер, динозаврлар, ежелгі мұхиттаор мен ақылды адам ата-бабалары туралы айтады. Сіз, мұз дәуірі кезінде Жер шарымен не болып жатқанын көресіз және планетаның неліктен біз білетіндей түрде екенін түсінесіз;

8) *National Geographic*, География, биология және зоология сабақтарының орнына тірі табиғат туралы 16 фильм. Сіздерге қайсысы көбірек ұнайды: теңіз тереңдігіне сүңгіп, флора мен фаунаның іртүрлі формаларын зерттеу ме, әлде планетамыздың ең шеткі бұрыштарын зерттеу? Бұның барлығын National Geographic түсіру командасымен жүзеге асыру мүмкін. Біздің таңдауымызда -

география, биология және зоология бойынша қызықты бейнематериалдар;

9) *BrainCraft*, психология, неврология және адам іс-әрекетін зерттейтін PBS сериясы. Бұл YouTube-тің 400 000-нан астам көрермені және 20 миллион көрсетілімі бар жетекші ғылыми сериясы;

10) *SciShow Kids*, Сіз бір сәтке болсын ойландыңыз ба, неліктен *Tyrannosaurus* жоғалып кетті, ал ұлы ақ акула жоқ? Ал не себепті біздің көздеріміздің түсі қызыл, қызғылт немесе сары емес, көшілдір, жасыл не қоңыр? Біз бұдан да басқа көптеген сұрақтардың жауабын *SciShow Kids*-тан табамыз. Бірге біз эксперимент жасаймыз; біздің әлем мен оның сырты туралы жаңалықтар ашу үшін және сарапшылармен сойлесу үшін өріске барамыз!

11) *Smithsonian Science Education Center*, «Қысқаша кеңестер: ұстаздарға арналған ресурстар»- бұл біздің оқу жоспары, STC™ біздің мұғалімдерге берілетін кеңестер мен оқу құралдар, қысқаша видеороликтер сериясы. Әрбір «Quick Tip» материалдарды өңдеу туралы тәжірибелі мұғалімдердің практикалық кеңесі немесе ғылыми зерттеулердегі класстарды басқару туралы кеңестерін ұсынады.

2.2 Негізгі және жоғары сынып оқушыларының жаратылыстану, математикалық және технологиялық сауаттылығын дамыту бойынша әдістемелік ұсынымдар

Біздің дүниеміз күрделі болып келеді, сол күрделі дүниеде біз табысқа тек өзіміз білетін нәрсе арқылы емес, сонымен қатар сол білімімізді, білгенімізді практика жүзінде қолданып, саралау арқылы жетеміз. Қазіргі кезде практика бәріненде маңызды болды, себебі бұрын-соңды болмаған мектептегі жастар күрделі мәселелерді шешу үшін қажетті түрлі құралдарға ие болды, әртүрлі көздерден алынған үлкен көлемдегі ақпаратпен жұмыс істеуде, проблеманы шешу барысында алынған мәліметтерді қалай түсінуге және бағалауға болатынын біледі және оны практика жүзінде жасап көре алады.

Оқушыларды жаратылыстану ғылымдары, ақпараттық және инженерлік технологиялар мен математика пәндерін оқытып үйрентудің жаңа жүйесі бойынша, ағылшын тілінде «STEM» деп аталатын пәндер енгізілді.

STEM бағдарламаларының тұжырымдамасы оқушыларға өздерінің жобаларын - өнімнің, сызбасының немесе модельдің теориялық ақпаратты алдын ала талдаудан кейін жасауын болжайды. Әрине, осындай іс-шараларда студенттер математика, шығармашылық қабілеттерін, идеяларды ұсынуға және сынақтан өткізуді қолдана алмай, оларды құрылатын өнімнің қасиеттері мен сапасына қойылатын талаптарға сәйкес тазарта алмайды. Шығарылған өнімнің табыстылығын тексеру кезінде заманауи ақпараттық технологиялар мен бағдарламалау алмастырылмайды және қазіргі заманғы әлемде де талап етіледі.

Ғылым бір орнында тұрмайды, ол әрдайым үздіксіз дамиды. Мектептерде ескі модель бойынша оқыту кезінде оқушы тек енжар тыңдайды және ақпаратты есте сақтайды, ал қазіргі заманда маңыздысы тек білу ғана емес, алған білімдерін іс жүзінде қолдана білу болып табылады. Оқушыларды өз бетінше жаңа шешімдер қабылдауға, сыни тұрғыдан қарауға, қолда бар

деректер мен жаңалықтарды ашуға және тын дүниені ойлап табуға тарбиелеу қазіргі қоғамның талабы болып табылады. Осы орайда STEM технологиялары оқушыларға бұл тұрғыдан үлкен мүмкіндіктер ашады, оларды оқыту, бағыттап дамыту, практикалық дағдысын қалыптастыру, мектеп бітіруші түлектердің мектеп қабырғасындағы жұмыстарын одан әрі жалғастыру, шығармашылық идеясын жүзеге асыру, оқу орындарында және әрі қарайғы кәсіби қызметінде жалғастыруға үлкен мүмкіндік болып табылады. Сабақта оқушылар өз бетінше прототиптерді жасайды, өнімдерді пайдалана отырып және қазіргі заманғы материалдар мен жабдықтар негізге ала отырып, қарапайым және қол жетімді инженерлік шешімдер қабылдай алады. Әр нәрсені құру үшін түпкі өнімнің оқушыларға қолжетімділігі маңызды. Қазірдің өзінде қолда бар жабдықтарды пайдалана отырып керек нәрсенің моделін құруға және тәжірибе мен тәсілді біріктіріп қолдану арқылы әр түрлі материалдардан олардың қасиеттерін ескере отырып ең жақсы деген өнімді шығаруға болады.

Сыни тұрғыдан ойлауды дамыту – STEMді оқытудың тағы бір үлгісі болып табылады. Сын тұрғысынан ойлау дербес объективті көзқараста бар жағдайды білу, барлығын белгілі фактілермен қарастыру, өз бетінше талдау, қолда бар деректер арқылы мақсатқа жету, өзінше шешімдерді қабылдауды көздейді. Бұл жалпы ғылым мен қазіргі заманғы ғылымның көптеген жаңашылдығын жаңа көзқараспен, шынайылықпен және үлкен жауапкершілікпен зерттеуді талап етеді. Сыни тұрғыдан ойлайтын жасөспірім неғұрлым тиімді және ұтымды мүмкіндіктерді қолдана алады [44].

Балалардағы ойлау мүмкіндіктері шектеулі болғандықтан, бірінші көзқараста болған бұл кездейсоқтық идеялары денсаулығына қатысты проблемаларды шешуге, болашақта орнықты экожүйені құруға және басқа да инновацияларға қол жеткізуге көмектеседі.

Бұл жерде STEM бағдарламаларының тағы бір перспективасын атап өту қажет - бұл проблемалық оқытуды қолдану. Бұл тәсіл жаратылыстану ғылымдарын оқытуда, сондай-ақ STEM әдістерін іске асыруда, проблемалық жағдайларды шешуде, дұрыс жауаптарды табуда, жоспарланған шешімдерге кедергілерді еңсере отырып, ең жақсы түрде жүзеге асыру мүмкіндігі болып табылады. Мұнда маңызды мәселе - оқушылардың психикалық әрекеттің ерекше стилі, ғылыми-зерттеу қызметі және тәуелсіз болуы [45]. Мысалы, қоршаған ортаға зиян тигізбейтін үй үлгісінде табиғи жарық басқару жүйесі жұмыс істемеуі мүмкін, бұл мәселені шешу үшін мәселенің себебін табу үшін оны шешудің қадамдарын жасау керек, математиканы, физиканы қолдану арқылы шешу үшін табиғи материалдардың сипаттамаларын білу керек.

STEM бағдарламаларын іске асыруда ақпараттық технологияларды пайдалану перспективасын асыра бағалау мүмкін емес. Бүгінгі күні білім беру мекемелерінің түлектері медицина, құрылыс, химия, физика, биотехнология және басқа да ғылым салаларында ақпараттық технологияларды белсенді пайдаланып келеді. STEM сыныптарында есептеулерді есептеу үшін компьютерлік бағдарламаларды пайдалану студенттердің жұмысының ажырамас бөлігі болып табылады, ал көптеген жобаларда материалдық модельдің құрылуына дейін электрондық прототип жасалады. Орта деңгейдегі

әрбір оқушыға қол жетімді бағдарламалық қамтамасыз етуді қолданып, түпкілікті өнімнің техникалық қасиеттерін және тиімділігін электрондық прототип арқылы тексеруге болады. Мысалы, тығыздығы, температурасы, қысымы және кинетика заңдары сияқты су эквиваленті туралы мәліметтерді пайдаланып терең теңіздегі зерттеу станциясының сипаттамаларының нақты жағдайларына сәйкестігін тексере аласыз.

Бұл пәндерді біріктіруге арнайы пәні жоқ мектептерде STEM-ді оқытудың қандай мүмкіндіктері бар?

Әрине, интеграцияланған бағдарламаларды жүзеге асыру үшін, мысалы, элективті инжиниринг және робототехника, биотехнология немесе нанотехнология, сондай-ақ әртүрлі бағыттағы топтар мен секциялар қосымша білім беруді қолдана алады. Бірақ орта білім беру стандарттарының шеңберінде, сонымен қатар STEM оқытуды енгізу үшін жаратылыстану циклінің субъектілерін біріктіруге болады.

Біріншіден, онда химия, биология және физика тұрғысынан су қасиеттерін зерттеу үшін сабақтар екі немесе одан да көп болып табылады, ал сол сабақтарды біріктіріп, сол тақырып бойынша пәндерді біріктіріп бір сабақ жасаса онда молекулалардың құрамы, химиялық облигациялар бойынша оқушылардың практика жүзіндегі тапсырмалары кіріседі, физикалық қасиеттері және өмір тіршілігіндегі судың рөлі тақырыптарын біріктіру арқылы оқушының басқа ғылыми жобалармен айналысуға деген бос уақытын қалдырамыз. Тағы бір мысал адам қаңқасы графикалық редакторлар пайдаланып құрылымын зерттегенде немесе физика және биология, жарық және фотосинтез қасиеттерін зерттеу интеграция зерттеу интеграцияланған сабақ биология және информатикаға кірістірілсе.

Екіншіден, STEM бағдарламаларын іске асыру оқушылардың бірнеше пән туралы білімін және бірнеше пән мұғалімдерінің консультацияларын қолдана отырып, мысалы, математика, физика және информатика бойынша білімдерін қажет ететін бейнероликтерді жазу үшін тіркелген ауданы бар ұшқышсыз әуе көлігінің үлгісін жасау арқылы оқушылардың жобаларын құру мүмкіндігі болады.

Үшіншіден, жазғы мектеп сыныптарының әлеуетін ескеру керек, әдетте екі-үш аптаға созылады. Оқытушылар топтағы оқушыларға белгілі бір уақыт пен бірнеше пәндер бойынша дағдыларды қажет ететін ғылыми тәжірибені практикада қолдануға тапсырма бере алады. Мысалы, бұршақ өсімдігін немесе белгілі бір биіктіктегі басқа да қарапайым өсімдіктерді өсіруге арналған тапсырма. Сонымен қатар, ересектер кәсіби қызметпен айналысатын, ғылыми-зерттеу әлеуетін дамыту және сыни ойлау дағдыларын дамытатын, топырақтың құрамын есептеп анықтайтын және суару режимін жоспарлайтын, өсімдік бағанында қашықтықты есептеген кезде, командалық жұмыс тәжірибесін алуда интеграцияланған оқытуды ұйымдастыру маңызд. Әр оқушы жеке қабілеттері бойынша креативті ойлау бағытын және белсенділіктің қарқынын таңдаған кезде назарға алынады [46].

Оқытудағы STEM әдісі нақты және жаратылыстану пәндерін оқытудың дәстүрлі әдісінен түбегейлі ерекшеленеді. STEM көзқарасының негізгі

айырмашылығы білім берудің интеграцияланған ортасы және оқу үрдісінің үйлестіру ұйымы болып табылады. Бұл әдіс оқушыларға зерттелген әлемнің тұтас бейнесін алуға мүмкіндік береді және ғылымды бөлек пәндерге бөлудің дәстүрлілігін көрсетеді. Оқушылар басқа ғылыми пәндерді оқып-үйрену барысында проблемаларды шешу үшін жетістіктер мен ақпаратты бір ғылыми пәннен қолдануды үйренеді. Бұл өте заманауи оқыту әдіснамасы оқушылардың шығармашылық ойлау қабілеттерін және көптеген ауыспалы мәселелерімен ғылыми проблемаларды шешу үшін қажетті мәселені анықтай білу жағынан дамиды, сондай-ақ бар мәселелерді шешу үшін білімнің нақты қолданылуына назар аударады.

- Орта мектеп. Бұл кезеңде оқу жоспары күрделі болады және оқушыларды мұқият дайындауды талап етеді. Оқушылар өздерінің білімін бірнеше ғылыми пәндерден қолдана алатын көптеген жобаларды орындайды: олар ғимараттар мен көпірлерді жобалаумен және құрылыстаумен айналысады, мектептегі жылыжайда эксперименттер жасайды, экологиялық таза автомобильдер модельдерін жасайды, бағдарлама роботтары және т.с.с.

- Жоғарғы мектеп. Жоғары мектепте оқытылатын бағдарлама пәннің барлық күрделі және жан-жақты зерттелуіне бағытталған. Мектеп алгебра және геометрия, физика, биология, химия, сондай-ақ жоғары оқу орындарына дайындық бойынша қосымша сабақтарды тереңдетіп оқытуды ұсынады. Өзін-өзі тану және зерттеу жұмыстарына үлкен көңіл бөлінеді.

Оқушылар арасында жаратылыстану ғылымдары мен жаратылыстану сауаттылығына деген қызығушылықты қалыптастыру үшін, мектептегі жаратылыстану пәндері сәйкес университеттің курстарының бейімделген нұсқасы емес екенін түсіну қажет. Бұл білім беру пәндері оқушыларға ғылым туралы, бірінші кезекте, әлем туралы жаңа білім түрінде нәтиже беретін арнайы танымдық белсенділік ретінде түсінік беруі керек. Кез келген әрекет тиісті құралдармен жабдықталуы керек. Ғылыми білім және ғылыми-зерттеу әдістері - осы құралдардың ғылыми танымдық қызметі үшін. Осы қызметі барысында осындай қызығушылығымен, шығармашылық, сын тұрғысынан ойлау, объективтілік, шыншылдық, табандылық, жауапкершілік, жаңа идеялар мен түрлі пікірлерге ашықтық сияқты белгілі бір тұлғалық қасиеттер қалыптасады. Соңында, және ең алдымен, осы қызметті жасауға, қажетті мотивация, студент үшін ынта мүмкін болды. мүмкін емес физика, химия және биология «кірпік астында» үйретіңіз. Осылайша, оқыту процесі табиғи оқушысы идеялар жаңа білім мен түсіністіктің «Discovery» Ғылыми жаңалық ашу қуаныш ретінде оған сезініп келеді жағдайды жасау қажет.

Мысалы, «Табиғат тарихы» білім беру тұжырымдамасында мектептегі жаратылыстану ғылымдарының білім беру жүйесінің ажырамас жүйесі үш негізгі «өлшемдерде» қарастырылуы мүмкін:

- Табиғи-ғылыми білімдерге тән әрекеттер түрлері, соның ішінде жаратылыстану-ғылыми мәселелерді белгілеу, модельдерді құру және пайдалану, зерттеулерді жоспарлау және жүргізу, алынған ақпаратты талдау және деректерді талдау, гипотеза жасау және түсіндіруді жасау, ғылыми дәлелдерге негізделген негіздеу, ақпаратты бағалау және хабарлау;

– «Табыс» немесе мета-тақырып, жаратылыстану ғылымдары үшін ортақ мазмұндық желілер: табиғатты зерттеудің табиғи-ғылыми әдісі; әмбебап құрылымдар мен заңдылықтар; себеп-салдарлық қатынастар; масштабтар, пропорциялар, шамалар; жүйелер мен жүйелік үлгілер; энергия және заттар: ағымдар, циклдар, сақтау; құрылымы мен қызметі; кездейсоқтық және ықтималдық;

– «Жаратылыстану ғылымы» білім беру саласының негізгі мазмұны: ғылыми-зерттеудің табиғи-ғылыми әдісі; заттардың құрылымы мен қасиеттері, заттардың физикалық түрленуі; органдардың қозғалысы мен өзара әрекеті; механикалық энергия және оны қайта құру; электромагниттік өзара әрекеттесу; электромагниттік өріс, оның ерекше көріністері; тербелістер мен толқындар; бөлшектер, толқындар, кванта, материяның құрылымы, материя мен даланың өзара байланысы және интерконверсиясы; физика технологиясы мен технологиясының негізі ретінде; әлемнің құрылысы мен эволюциясы.

Мектеп өмірінің қазіргі кезеңінде әртүрлі бағдарламалар мен оқулықтардың алуан түрлілігінде контексте шынайы еркін тұлғаны тәрбиелеу, балалардың өзін-өзі ойлай білу қабілетін қалыптастыру, білімді алу және қолдану, мұқият қаралған шешімдерді мұқият қарастыру және нақты іс-қимыл жоспарларын жасау, әр түрлі композициялық және бейіндік топтарда тиімді ынтымақтастыққа көшу жаңа байланыстарға және мәдени байланыстарға ашық болыңыз. Бұл оқыту процесіне баламалы нысандар мен білім беру қызметін жүргізу әдістерін, атап айтқанда STEM технологияларын кеңінен енгізуді талап етеді. Бұл студенттердің жобалық қызметіне негізделген әдістемелік және технологиялық оқыту ұйымдарының білім беру контексіне негізделген. Студенттің көзқарасынан білім беру жобасы - өзіңіздің, топта немесе өзіңізде қызықты нәрселер жасау, бұл сіздің мүмкіндіктеріңізді барынша пайдалану.

Оқытушы көзқарасынан білім беру жобасы студенттердің келесі құзыреттерін дамытуға мүмкіндік беретін даму, білім беру және тәрбиелеудің интегративті дидактикалық құралы болып табылады:

- проблемалық мәселелерді талдау, проблемаларды шешу, жетекші мәселені қалыптастыру, тапсырмаларды қалыптастыру;
- мақсатты белгілеу және іс-әрекетті жоспарлау;
- интроспекция және рефлексия;
- іс-шараларды таныстыру және олардың нәтижелері;
- материалды визуалды түрде дайындау, осы мақсат үшін арнайы әзірленген дизайн бұйымын пайдалану;
- қажетті ақпаратты іздеу, оны жүйелендіру және құрылымдау;
- әртүрлі, соның ішінде стандартты емес жағдайлардағы білімді, дағдыларды және дағдыларды қолдану;
- технологияны жеткілікті проблемалы жағдайды және соңғы жобалық өнімді таңдау, дамыту және пайдалану;
- зерттеу жүргізу.

Жобаның әдісімен жұмыс - мұғалімнің елеулі біліктілігін ескере отырып, педагогикалық қызметтің күрделілігінің салыстырмалы жоғары деңгейі және оқу жоспарына қойылатын талаптар өте ерекше.

Жобаға қойылатын негізгі талаптар:

1. Әлеуметтік маңызы бар мәселені іздеу - мұғалім-жоба менеджерінің оқушылық дизайнерлермен бірлесіп шешуі керек күрделі ұйымдық тапсырмаларының бірі.

2. Жоба міндеттерді шешуге арналған жоспарлау әрекеттерімен (өнімнің анықтамасынан және презентация формасынан) басталады. Жоспардың ең маңызды бөлігі - жобаның жедел дамуы, ол нәтижелерді, мерзімдерді және жауапкершілікті көрсете отырып, нақты әрекеттерді тізімдейді. Бірақ кейбір жобалар (шығармашылық, рөлдік ойындар) басынан аяғына дейін нақты жоспарланбайды.

3. Әрбір жоба міндетті түрде студенттердің ғылыми-зерттеу жұмыстарын талап етеді.

4. Жоба бойынша жұмыс нәтижесі өнім болып табылады. Жалпы алғанда, жоба құралы бұл мәселені шешу үшін әзірлеген бұл құрал

Оқу жобаларының типологиясы (3-кесте):

3-кесте- Оқу жобаларының типологиясы

Жобаның түрі	Жобаның мақсаты	Жобаның өнімі	Оқушының қызмет түрі	Құзыреттілік қалыптасты
Практикалық-бағытталған	Жобаның тапсырыс берушісінің практикалық міндеттерін шешу	Модельдер мен үлгілер, нұсқаулар, ескертулер, ұсыныстар	Белгілі бір тақырыптық салада практикалық қызмет	Қызмет
Зерттеу жобасы	Кез-келген гипотезаны дәлелдеу немесе жоққа шығару	Зерттеу нәтижесі бекітілген түрде шығарылады	Тәжірибе, логикалық ойлау операциялары бойынша қызмет	Ойлау
Ақпараттық жоба	Нысан немесе феномен туралы ақпаратты жинау	Статистикалық деректер, қоғамдық пікірді сұрау нәтижелері, кез-келген мәселе бойынша түрлі авторлардың пікірлерін синтездеу	Түрлі дереккөздерде ақпарат жинауға, тексеруге, бағалауға байланысты іс-шаралар; ақпарат көзі ретінде адамдармен байланыс	Ақпарат

Шығармашылық жоба	Жоба мәселесіне қоғамның қызығушылығын тарту	Әдеби шығармалар, бейнелеу өнері немесе қолөнер бұйымдары, бейнефильмдер	Шығармашылық қызмет халықпен кері байланыс алуға байланысты	Коммуникативті
Ойын немесе рөлдік жоба	Жоба мәселесін шешуге қатысуға жұртшылықты тарту тәжірибесі	Оқиға (ойын, матч, викториналар, тур және т.б.)	Топтық байланыспен байланысты іс-шаралар	Коммуникативті

Жоба бойынша жұмыс кезеңдері:

Жоба бойынша жұмыстың бірінші кезеңі - ПРОБЛЕМАТИЗАЦИЯ. Процесс жобаның бастапқы мәселесі жеке түстерге ие болған кезде жүзеге асырылады. Талқылау материалы күнделікті оқиға, қарым-қатынас, академиялық қызығушылық, хобби, жеке мәселелер болуы мүмкін.

Мұндай әңгімелесуден болашақ жұмыс туралы алғашқы тұжырымдар, оның тұжырымдалған тұжырымдамасы пайда болуы керек.

Жобаның міндеті өз тақырыбына сәйкес келеді, ол көбінесе бастапқы мәселенің қысқаша тұжырымдамасы болып табылады.

Келесі кезең – МАҚСАТҚА ЖЕТУ. Жобаның мақсатына қол жеткізу бастапқы мәселені шешуге көмектеседі. Бұл кезеңде ЖОБА ӨНІМІ не екенін анықтау керек, жобаның мақсатына жету үшін не құратындығын анықтаңыз.

Одан кейін, сіз бастапқы мәселеден жобаның мақсатына жету керек барлық қадамдарды ЖОСПАРЛАУЫМЫЗ қажет. Бұл үшін студенттің жоспарлау алгоритмін келесі сұрақтарды қою арқылы көрсетуіміз керек:

Жобаның мақсатына жету үшін не істеу керек? - бұл сұрақтың жауабы бастапқы проблемадан бастап жобаның мақсатына дейін жеке жолдарға бөлініп, міндеттерді анықтауға көмектеседі.

Бұл мәселелерді қалай шешесіз? - әр кезеңде жұмыс істеу жолдарын анықтау.

Сіз мұны қалай жасайсыз? - Жұмыстың шарттарын анықтау.

Алда келе жатқан жұмысты не істеуге тура келеді, қазір не істей аласыз? - Бар ресурстардың идентификациясы.

Сізде әлі жоқ, сіз тағы не білесіздер, не істеу керек? - Жетіспеген ресурстарды анықтау. Осы сұрақтарға дәйекті жауап беріп, студент өзінің жобасына арналған жоспар жасай алады.

Осы сәтте сіз бәрі дұрыс жұмыс істейтінін тексеру үшін келесі кестені пайдалана аласыз (4-кесте):

4-кесте – Сұрақ-жауап жоспарлау алгоритмі

Сұрақ	Жауап
Бұл тақырып не үшін таңдалды?	Жоба мәселесі
Бұл мәселені шешу үшін не істеу керек	Жобаның мақсаты
Мақсатқа жету үшін не жасайсыз?	Жобалық өнімнің бейнесі (күтілетін нәтиже)
Егер осындай өнімді жасасаңыз, сіз жобаның мақсаттарына қол жеткізесіз бе, және бұл жағдайда өз проблемасын шешеді	Мәселе, мақсат және жоба өнімі арасында қажетті байланыс бар ма?
Жоба мәселесінен жоба мақсаттарына қол жеткізу үшін қандай қадамдар жасау керек?	Жұмыстың негізгі кезеңдерін санау
Бұл қадамдарды жасау үшін барлық нәрселер бар ма (зерттеуге арналған ақпарат, жабдықтар және т.б., өнімді жасау үшін материалдар, не болмаса, қайда тапсаңыз, не істеу керек екенін және сіз үйрену керек)	Ірі жұмыс жоспары
Сізге қажетті нәрсені жасағанда	Жобалау жұмыстарының жеке кестесі

Келесі кезең жоспарланған жоспарды ІСКЕ АСЫРУ болады. Жоба бойынша барлық жұмыста ең қызықты жоба болып табылады.

Жоспарланған қадамдар аяқталғаннан кейін және жоба өнімі жасалса, жоба бойынша жұмыс туралы есеп жазу керек.

Одан кейін жобаның ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ.

Өзін-өзі таныстыру, пайдалы пропорцияны жоғалтпай, өзін жақсы жағынан көрсету қабілеті - бұл ең маңызды әлеуметтік дағды. Таныстыру кестесі 7-10 минут. Тұсаукесер мәтіні рефераттар түрінде жазылғаны жақсы. Жобаның авторы қоғамның сұрақтарына жауап беруі керек. Жобалық қызметтің өнімдерінің түрлері:

- ✓ WEB-сайт
- ✓ Сауалнама деректерін талдау
- ✓ Бейне
- ✓ Бейне клип
- ✓ Көрме
- ✓ Газет
- ✓ Журнал
- ✓ Ойын
- ✓ Коллекция

- ✓ Орналасу
- ✓ Мультимедиялық өнім
- ✓ Кеңсе дизайны
- ✓ Ұсыныстар пакеті
- ✓ Жазуда ...
- ✓ Демалыс
- ✓ Жариялау
- ✓ Туристік нұсқаулық
- ✓ Бірқатар иллюстрациялар
- ✓ Ертегілік
- ✓ Қолжазба
- ✓ Салыстырмалы-салыстырмалы талдау
- ✓ Мақала
- ✓ Сценарий
- ✓ Оқулық
- ✓ Экскурсия

Жоба бойынша жұмыс істеу тәртібі 6 кезеңге бөлінеді. Сонымен бірге құрылыс жобаларының қағидалары бірдей екендігін атап өту керек, әйтпесе «ересек» жобалар оқушылардың жасаған жобалары сияқты дәл осылай салынған. Біз оқу үрдісінде жобалар әдісі туралы айтып жатқандықтан, жоба бойынша жұмыстың кезеңдерінің реттік реті өндірістік когнитивтік қызметтің сатыларына сәйкес келетінін атап өткім келеді: Проблемалық жағдай - бұл мәселе шешілген және шешілетін адам - мәселені шешу жолдарын іздестіру. Жоба бойынша жұмыстың кезеңдері келесі схема түрінде ұсынылуы мүмкін:

1. Іздеу

- Тақырыптық саланы және жобаның тақырыбын анықтау.
- Іздеу және проблемаларды талдау
- Жобаның мақсатын орнату.

2. Аналитикалық

- Қол жетімді ақпаратты талдау.
- Ақпараттық лакунь іздеу.
- Ақпаратты жинау және зерттеу.
- Жобаның мақсатына қол жеткізудің оңтайлы әдісін іздеу (балама шешімдерді талдау), алгоритмді құру.
- Жобаны іске асыру жоспарын жасау: қадамдық жұмыс жоспарлау.
- Ресурстарды талдау.

3. Практикалық

- Жоспарланған технологиялық операцияларды жүзеге асыру.
- Ағымдағы сапаны бақылау.
- Жобалау мен технологиядағы өзгерістер (қажеттілік кезінде).

4. Презентация

- Презентация материалдарын дайындау.
- Жобаның тұсаукесері.
- Жобаның нәтижелерін пайдалану мүмкіндіктерін зерттеу (көрме, сату, банкте жобаларды қосу, жариялау).

5. Басқару

- Жобаның нәтижелерін талдау.

- Жобаның сапасын бағалау.

STEM бағдарламалары үлкен даму әлеуетіне ие. Мұғалімдер логикалық ойлауды және техникалық сауаттылықты, сыни ойлауды және проблемаларды шешу дағдыларын, шығармашылық пен қызығушылығын мақсатты түрде дамытады. Оқушылар «фактілерді тексеру» жаңа тұжырымдамасына (фактілерді тексеру) кіріседі - бұл бұқаралық ақпарат құралдарында алынған фактілердің шынайылығын тексеру. Әр тақырыпты зерттеудің нәтижесі шығармашылық өнім.

STEM сыныптарының маңызды ерекшелігі - динамизм, формальдылық, әрбір адамның жеке мүддесі. [49].

STEM тренингтерін енгізу дәстүрлі пәндерді оқытудан гөрі кеңірек эрудиттік оқушыны дамытуға ықпал ете алады, ғылыми дүниетанымға ие, өз білімін жүйелеуге және әртүрлі мәселелерді шешудің дәстүрлі емес тәсілін дербес жүйелеуге қабілетті. Осындай тренингтің практикалық маңызы STEM сабақтары әдеттегі сабақтың көлемін кеңейтіп, әр оқушының шығармашылық қабілеттерін дамыту мүмкіндігін арттырады. Зерттеу, шығармашылық қызметі мектеп оқушыларына өз бетінше білім алуға, білім беруді ынталандыруға, оқытуға қызығушылықты арттыруға, олардың көкжиектерін және әлеуетті мүмкіндіктерін кеңейтуді үйретеді. Болашақта, ересек адамдар мектептен тыс жерде, қажетті қосымша білімдерді өз бетінше меңгере алады, кәсіби деңгейін көтере алады немесе қайта оқиды. Оқытудың бұл әдістемесі мұғалімдер үшін тартымды болып табылады және оларға баланың қабілеттерін және білімін жақсы бағалауға көмектеседі, түсінеді, оларды оқытудың инновациялық әдістерін іздеуге және оқу іс-әрекеттерін ұйымдастыруға көмектеседі. Бұдан басқа, жаңа кәсіпқойлықты, жаңа ресурстарды дайындауға, қолдауға және пайдалануға уақытты қажет етеді.

Электрондық ойындар, фабрикалар, машиналар, логистика желілері, роботтар және т.б. балалар ғылым мен техникаға деген қызығушылықтарын арттырып қана қоймай, олардың қабілеттеріне деген сенімін нығайтады. Және олардың жұмысының презентациясы сәттілік тренері болып табылады.

Ғылыми-техникалық прогресс кезінде студенттің жетістігі адамның қандай қасиеттеріне байланысты. Бұл түрлі жағдайларға бейімделу дағдылары, әртүрлі мәселелерді шешу үшін өз бетінше білім алу және қолдану; қиындықтарды көруге және оларды ұтымды түрде жеңуге, шығармашылық және критикалық ойлауға, жаңа идеяларды қалыптастыруға, қарым-қатынаста болуға және т.б. Өзін-өзі дамыту үдерісіндегі және оқушының жеке басын іске асырудағы маңызды байланыстар мұғалімнің қызметі болып табылады. Бұл оқу үрдісін қызықты әрі белсенді ете алатын жаңа оқыту стратегияларын және студенттердің қызметін ұйымдастыру нысандарын қолдануды талап етеді. Біздің ойымызша, өнімділікке және оқудағы табысқа әсер ететін факторлардың бірі - оқушылардың оқуды ынталандыру деңгейі. Педагогикалық және психологиялық зерттеулерде оның төмендеуі байқалады, бұл мектептің оқушылар үшін қойған талаптарының деңгейі қызығушылықтың жоқтығынан

тым жоғары екендігіне байланысты. Сондықтан қазіргі заманғы мектепте оқытудың мотивациясы мәселесі басымдықты деп санауға болады.

Оқудың мотивациясы мектеп оқушыларының білім беру қызметіне қатысты орналасуында көрініс табады және жаңа білімге тұрақты ұмтылыспен сипатталады. Ойлау үрдістері, қиял, есте сақтау, назар аудару қызығушылықтың әсерінен әрекет пен бағытқа ие болады.

Оқуға ынталандыруды қалыптастырудың міндетті шарты - студенттің ақыл-ойдың тәуелсіздігі мен бастамашылығын көрсету қабілеті. Нұсқау әдісі неғұрлым белсенді болса, студенттің пәнге деген қызығушылығын тудыру оңай, бірақ сонымен бірге оқуды ынталандырудың мақсаты мақсатты және ұзақ процесс [49].

Қазіргі қоғамдағы интеграция мектептің әлемді тұтас қабылдауымен жоғары білімді, интеллектуалды дамыған тұлғаны қалыптастыру міндетін қойып отыр. Мектеп пәндерінің салыстырмалы тәуелсіздігі, олардың бір-бірімен әлсіз байланысуы әлемнің осындай көзқарасын қалыптастыруға кедергі келтіреді. Бұл қайшылықты шешудің құралы - білім берудегі пәнаралық интеграция, оның мақсаты студенттер арасында білім жүйесін қалыптастыру болып табылады.

STEM пәнінің мұғалімге арнайы талаптары болуы керек, оның ішінде:

- материалды терең білу. Студенттерге пәннің мазмұнын әртүрлі көзқарастармен түсіндіріп, оқушыларды өздігінен оқуға ынталандыру. Ол осы білімді пайдалану үшін материалдарды тірі ете отырып, тиісті ғылымдағы соңғы өзгерістерді ұстануға тиіс;

- педагогикалық дағдылар. Мұғалімдер тақырыпты білуімен қатар, студенттердің осы тақырыпқа қызығушылығын тудыруы керек, қажетті мазмұнды жеткізіп, оны белгілі бір құралдардың көмегімен біріктіруі керек.

Өкінішке орай, мұғалім өз пәні мен жоғары педагогикалық қабілеттеріне терең біле бермейді. Сондықтан мұғалімдердің кәсіби дайындығына және дамуына ерекше назар аудару керек. Өйткені ғылымға негізделген болашақ, кез келген адамға жағымды әсер етеді. Бірақ ғылым мен өнердің синтезін жасайтын болашақ бізді қазір алаңдатады. Сондықтан бүгінгі күннен келешектегі ең жақсы өкілдерін қалай тәрбиелеу туралы ойлауымыз керек.

Осыған байланысты, сайттың авторлары Storyboard That - Оқытушы Edition [50] сюжеті болашақта алға ұмтылады - бұл оларға құрмет. Сайттағы беттерде сандық сюжеттер мен сабақ жоспарларын құру үшін шығармашылық идеяларды табасыз, сіздің оқушыларыңыз өздерінің диаграммаларын жасауды, проблемаларды шешуді және зерттеу әдістерінің негіздерін құрастыруды үйренеді. Мұғалімдерге көмек ретінде графикалық ұйымдастырушыны ұсынамыз. Сюжеттік тақта дегеніміз не? Сюжеттік тақта шығу тарихы: Ховард Хьюз, заманауи сюжеттердің әкесі ретінде аталған. 1939 жылы «Желмен жүрді» фильмі алғашқы рет сюжеттерде толығымен көрсетілетін тірі фильм болды. Түпнұсқалық тақталар бөліктерге бөлінген тарихтарды айтып берді. Тарихтың әрбір бөлігі картаға немесе қағаз бетіне жазылып, тақтаға жүйелі түрде қосылды. Содан кейін авторлар әңгімелерді талқылап, қайта қарап, бір уақытта бір бөлігін қарап, түсінікті екенін және өндірістік жоспарды тексере алды.

Үлкен көлемді суреттерді өндеудің орнына, өзгерістер болған кезде, бір картаны қайта реттеуге, қайта жасауға немесе тіпті жоюға болады. Өзгерістерді тез және оңай өзгерту арқылы көптеген уақыт пен ақшаны үнемдейді!

Сюжеттік тақта- бұл повесті жоспарлайтын графикалық ұйымдастырушы.

Сюжеттік тақта(Аарон Шерманның сөзі бойынша) - бұл ақпаратты көзбен көрсететін қуатты құрал, жасушалардың желілік бағыты, әңгімелеу, процестің түсіндірілуі және уақыт ағымының көрінісі. Оның негізінде, әңгімелесу сюжеттері - тарихты баяндайтын дәйекті сызбалар жиынтығы.

Сюжетті сызықты бөліктерге лақтыру мөлшерін бұзып, автор әрбір ұяшыққа шоғырландырусыз бөлек қарауға мүмкіндік береді.

Сюжеттік тақтадағы бос фильмнің үлгісі (12-сурет).

Сюжеттің тақта - андық икемділік үшін тамаша бастама, графикалық ұйымдастырушылар құрып, студенттерді өздерінің оқуын көрнекі түрде нығайтуға көмектеседі.

Место Действия:	Место Действия:	Место Действия:
Место Действия:	Место Действия:	Место Действия:

12-сурет – Сюжеттік тақтаның үлгісі

Біз техника және математика сабақтарынан мұғалімдерге арналған ресурстық және сюжеттік тақталардың үлгісін ұсынамыз.

- ойларды ұйымдасыру;
- мақсат құру;
- келсімді сақтау;
- тарихын айту;
- ағымдағы ақпаратты дұрыс қолдана білу;

Сюжеттік тақта - бұл жобаларды жасау үшін көмекші құрал ретінде қызмет ететін суреттер тізбегі. Бұл оқушыға ақпаратты қалай ұсыну керектігін көруге көмектеседі. Кескіндемеде мыңнан астам сөздер айтылады және бұл қарым-қатынастың негізі және жобаның қатысушыларын тыңдаушыларға жеткізу идеясы өте пайдалы.

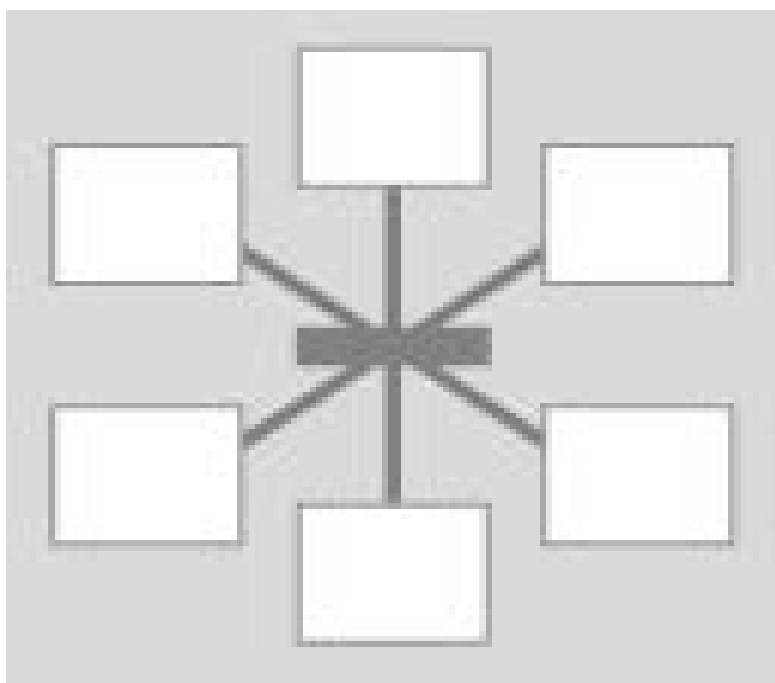
Барлығымыз жұмыста болсын, үйде болсын бір нарсе жосарлап отырамыз. Сюжеттік тақта, тіпті өте жеңілдетілген түрде де, сценарий сізге ықтимал проблемаларға дайындалуға көмектеседі, жоспарыңыздың басқалармен сөйлесуіне және / немесе идеялармен байланысын қамтамасыз етуге көмектеседі.

Сюжеттік тақта мен басқа графикалық ұйымдастырушылар білімнің көптеген аспектілері үшін өте қолайлы. Мұғалімнің жұмысының негізгі мақсаты - студенттерге ақпарат беру және өз кезегінде студенттер ұғымдардың шеберлігін көрсетуі керек.

Миға шабуыл - бұл проблеманы шешуге, жаңа идеяларды жасауға немесе талқылау арқылы ақпаратты жинауға арналған керемет әдіс. Бұрын миға шабуыл топпен жұмыс жасаумен шектелетін.

Қазір тренинг әлдеқайда инновациялық болды. Оқытуға заманауи технологияларды енгізу «ескі» ұғымдарды қолданумен жаңа әдістерге жол ашты. Жобаға байланысты әртүрлі графикалық ұйымдастырушылар ми шабуылының кезеңінде тиімдірек болуы мүмкін.

Өрмекшілердің картасы дегеніміз не? (13-сурет)?

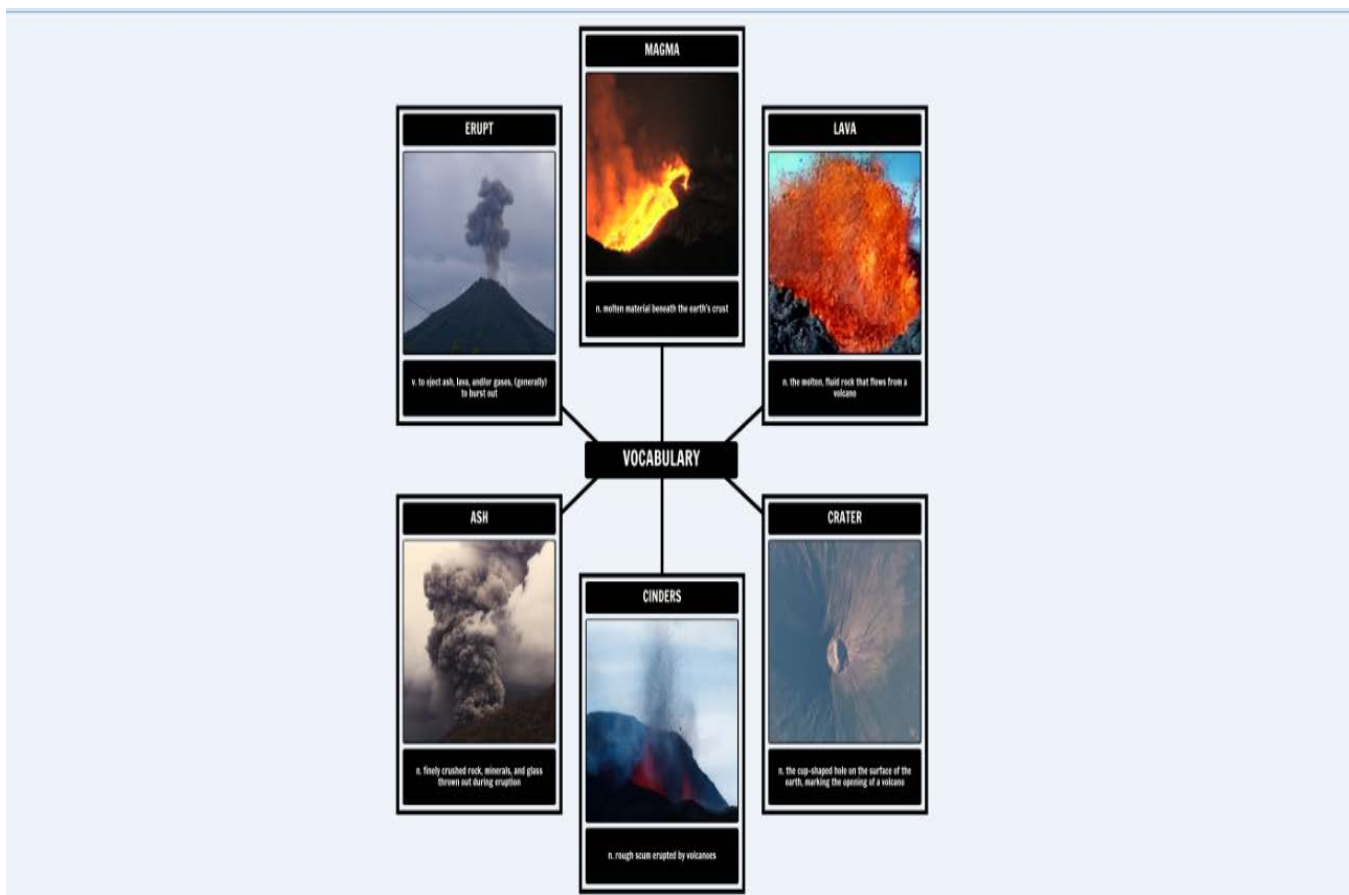


13-сурет – Өрмекшілер картасы

Өрмекшілер картасы - оқушылар үшін визуалды негіз беретін миға шабуыл немесе ұйымдық құрал. Кейде бұл графикалық ұйымдастырушы «тұжырымдамалық карта» немесе «орамалдардың веб-графикалық ұйымдастырушысы» деп аталады.

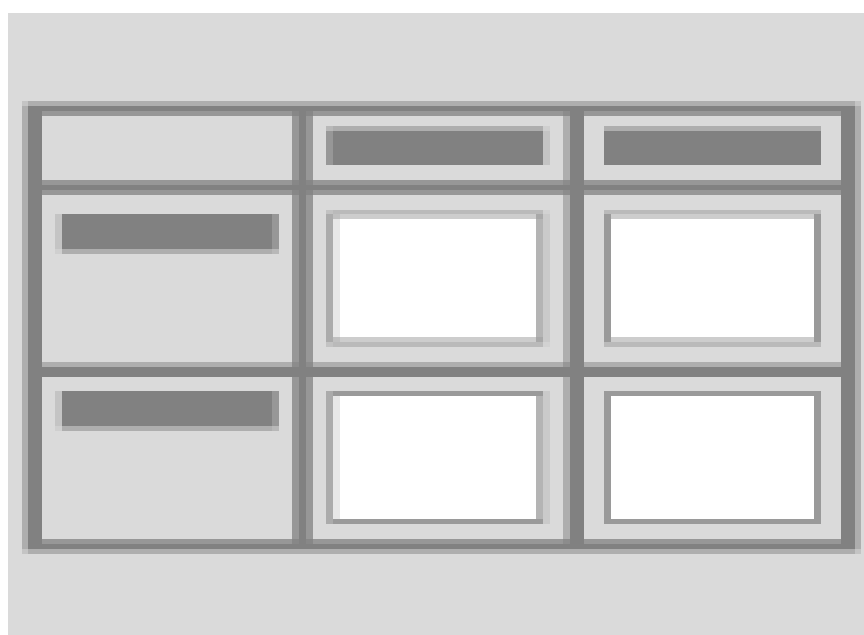
Өрмекші картасы диаграммадағы немесе тақырып ортасындағы негізгі идеяға ие. Әрбір бөлшек немесе тақырыптың негізі ойы идеяға байланысты. Спайдерлерді картаға түсірудің негізгі шарты студенттерді тақырыппен негізгі деңгейде таныстыру болып табылады. Өрмекші карталар студенттерге өз идеяларын жазуға және ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Жүргізушілердің картасында картадағы басты тақырып филиал түрінде бейнеленген. Бұл, әрине, сызықты жолды білдіретін иерархияны жояды.

Мысал: жанартау құрылымы (14-сурет)



14-сурет – Вулканың құрылымы

Тор дегеніміз не? (15-сурет)



(15-сурет) Тор макеті

Тор сызбасы - элементтерді екі ось бойынша салыстыратын пішім. Торлар көбінесе көптеген сюжеттер үшін жақсы таңдау болып табылады, себебі

торлар матрицаға бөлінеді. Қарапайым салыстыру үшін T-Chart пайдалану ұсынылады. Торлар сізге көмектеседі:

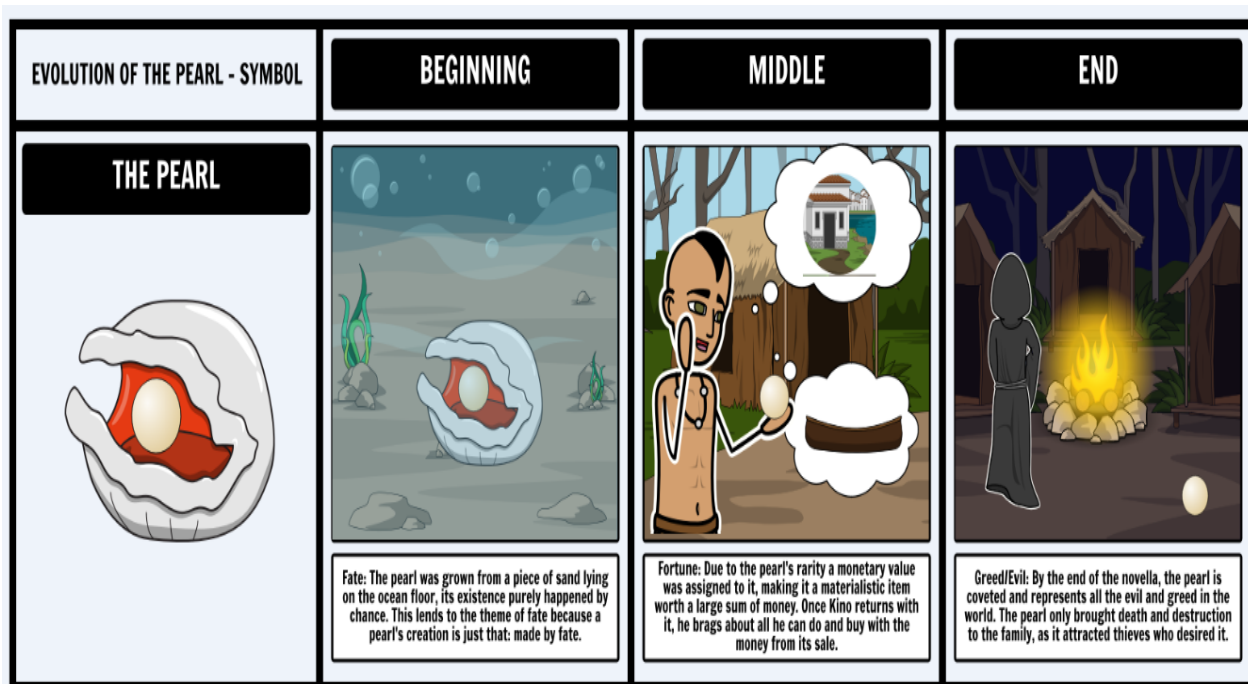
- Ақпаратты ұйымдастыру
- Тақырыптың немесе тақырыптардың бірнеше сипаттамаларын салыстырыңыз

- Оқу үшін графикалық ұйымдастырушылар құру

- Көрнекі кестелерді құру

Тор макеті диаграмма пішімінде ақпаратты ұсыну үшін өте ыңғайлы. Ғылыми эксперименттерден деректер жинау, әдеби элементтерді мысалдармен көрсете отырып, математикалық сөздік, дәлелдің екі жағын салыстыру және тағы басқалар.

Мысал: інжу таңбасының эволюциясы (16-сурет)



16-сурет – Жемчуг таңбасының эволюциясы

Оқу мәтіндік сигнал сөздері

Оқу мәтіндерін навигациялауды үйрену бастаушы оқырмандар үшін қиындық тудыруы мүмкін. Ресми білімге қолжетімділігі шектеулі студенттер, оқу мүмкіндіктері шектелген студенттер және ағылшын тілін үйрену мәтіннің құрылымын түсінуге және материалды түсінуге қиындық тудыруы мүмкін. Студенттерге мәтіндік мәтіндік сигналдық карталармен жұмыс істеу дағдысын түсіну түсінушілікті арттырады, материалды түсінуді жетілдіреді, оқушыларды эссе мен эссе жазу үшін дайындайды және зерттеу дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Мысал: ІТА-оқу мәтіндік сигнал сөздері (17-сурет)

Причина и Следствие	Сравнивать и Противопоставлять	Описание	Проблема и Решение	Последовательность
<ul style="list-style-type: none"> • потому что • следовательно • так как • поэтому • так что • таким образом • в результате • не только, но • если ... то • это привело к • причине почему • в результате • следовательно • может быть вызвано • по этой причине 	<ul style="list-style-type: none"> • но • с другой стороны • вместо • так же как • аналогично • отличается от • однако • тем не менее • хотя • также • в противоположность • подобно • так же, как / или • таким же образом • точно также • так же • В сравнении 	<ul style="list-style-type: none"> • например • например • в частности • дополнительно • описывается как • для иллюстрации • другого • например • первого, второго, третьего • в том числе • Это как • характеристики 	<ul style="list-style-type: none"> • потому что • поскольку • следовательно • так что • тем не менее • решение • однако • поэтому • дополнительно • как результат 	<ul style="list-style-type: none"> • например • поэтому • первый • второй • третий • до • после • затем • наконец • в заключении • ранее • сейчас • позже • следующий

17-сурет- ITA - оқу-әдістемелік сигнал

Ақпараттық мәтіндер (5-кесте) әдетте бес форматтардың біріне сәйкес келеді: себеп-салдар, салыстыру және контраст, сипаттама, проблема және шешім, және сәйкестік. Оқушылар мәтінде кездесетін сигналдық сөздерді талқылап мәтіннің құрылымын тануды үйренеді.

5-кесте – Түсіндірме мәтіндегі типтік мәтін құрылымдары

Түсіндірме мәтіндегі типтік мәтін құрылымдары	
Себебі және әсері	Уақыттың немесе фактілердің идеялары, оқиғалары оқиғалардың нәтижесінде пайда болатын түпкілікті әсердің (факторлардың) немесе фактілердің себептері ретінде ұсынылады.
Салыстырыңыз және керісінше	Ақпаратта екі немесе одан да көп оқиғалар, тұжырымдар, теориялар немесе заттар бірдей және / немесе әртүрлі болғаны туралы толық сипаттама беріледі.
Сипаттама	Тақырып тақырыптардың, атрибуттардың, атрибуттардың және мысалдардың тізімімен сипатталады

Мәселе және шешім	Мәселе және мәселенің бір немесе бірнеше шешімі сипатталған.
Кезектілік	Элементтер немесе оқиғалар сандық немесе хронологиялық тәртіпте айқын немесе анық емес болып саналады.

KWL кестесі / KWHL кестесі

KWL немесе KWHL диаграммалары әдетте ми шабуылын алдын ала талдау үшін қолданылатын графикалық ұйымдастырушы болып табылады. Бұл диаграмма оқушыларды ми шабуылын өткізіп, тақырыпты зерттемей тұрып ол туралы ойлану үшін өте жақсы келеді. Бұл графикалық ұйымдастырушы біздің tChart макетін пайдаланыла отырып жасалады.

Диаграмма KWL деген не?

Білім беру үшін пайдаланылатын графикалық ұйымдастырушылардың алуан түрі бар. Графикалық ұйымдастырушылар кез-келген пән мен тақырып үшін құрылуы мүмкін, әсіресе арнайы оқытатын графикалық ұйымдастырушы оқушыларды басшылық жасау үшін пайдалы. Бірақ кейбіреулері одан да нақтырақ, алдын ала шабуылд және ми шабуылы үшін ең жиі пайдаланылатын графикалық ұйымдастырушылардың бірі болып KWL диаграммасы табылады. KWL графигі білімді, сұрақтарды және ақырында жаңадан қабылданған білімді жазуға арналған графикалық ұйымдастырушы болып табылады. KWL-диаграмма:

- Белгілі ақпаратты тойтару
- Тақырыпқа қызығушылық тудыру
- Жана ақпаратты жазу үшін көмегін тигізеді.

KWL диаграммасының бірінші бағаны К бағаны немесе «Мен не білемін?». Мұның басты мақсаты оқушылардың бастапқы біліміне сүйене отырып зерттеу тақырыбын бастау. Оқушыларға тақырып бойынша кілттік сөздерді немесе қысқа сөздер қолдана отырып білетін ми шытырманын өткізу ұысынылады.

Мысалда көрсетілгендей, «К» бағаны ауқымды ақпаратқа ие. Тақырыптың ашылуы әдеттегі жағдай болып келеді. Егер оқушылар білетіндерін қиындықпен еске түсірсе немесе мұғалім нақты ақпаратты талап етсе, басшылықтың көмегін сұрау дұрыс болады.

«W» бағаны немесе «Мен не білгім келеді» оқушыларды зерттеу немесе қызметке тереңірек үңілуге ынталандырады. Олар өздерінің бастапқы білімін болашақта не білуі мүмкін екені туралы ойлау үшін пайдалаулары керек. Мысалдар ұяшығында «W» бағаны үшін бірнеше негізгі сұрақ бар. «К» бағанындағыдай оқушылар тақырып бойынша не біледі немесе қызығушылықтары қаншалықты болғанына байланысты сұрақтар типі болады. Бұл баған оқушыларды белгілі мақсатпен оқуға түрткі болады.

Оқушылар тапсырма және мәтінмен жұмысты аяқтағанда «L» бағаны немесе «Мен не білдім» аяқталған болып саналады. Бұл жерде олар «W»


бағанында қойылған сұрақтарға жауап береді. Сонымен қатар, студенттер бұл жерде зерттеген кез келген қызықты нәрселерді жазуы керек. Егер олар «W» бағанындағы сұрақтарына жауап бере алмаса, сұрақты жауапсыз қалдырудың орнына оқушыларға жауап іздеу үшін басқа да ресурстар ұсынылуы мүмкін.

«L» бағанында барлық сұраққа жауап жазылуы керек. Оқушыларға байланысты «ең төменгі» ақпарат сұранысы қажет болуы мүмкін. Егер мұғалім оқушылардан «W» бағанына жауап беруден басқа көбірек жұмыс атқаруын қаласа бұл қажет болады.

Қарапайым KWL диаграммасын емес, KWHL диаграммасын қолдану үшін қосымша «H» бағаны бар. «H» бағаны, «Мен қалай білемін», қай жерден ақпарат табуды жоспарлап жүрген оқушыларға орын бөледі. Әдетте, «H» қосымша бағаны «W» и «L» бағандарының арасында орналасқан. Оқушылар Оқушылар «W» бағанындағы өздерінің сұрақтарын қандай ресурстарды қолданулары мүмкін екенін ойлану үшін пайдалана алады.

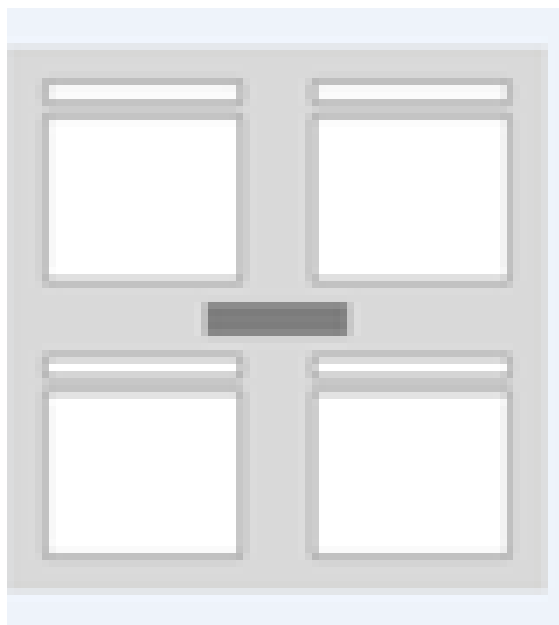
Мұғалім оқушыларға керекті ең аз көлемдегі ресурстарды пайдаланғысы келеді ме, әлде өздігінен кеңітілген ақпаратты іздеуді қалайтынын ұсынуы мүмкін. Мысалы, кітап немесе интервью сияқты веб-сайтпен байланысы жоқ ресурсты қосса пайдалы болар еді. Бұл оқушыларға әр түрлі зерттеу дағдыларын пайдалана отырып машықтануға мүмкіндік береді.

Мысал: KWL диаграммасы (18-сурет)

	WHAT I KNOW	WHAT I WANT TO KNOW	WHAT I LEARNED
<p>WATER MAMMALS</p> 			

18-сурет – KWL диаграммасы

Шеңберді үлгісі (Frayer) (19-сурет) деген не?



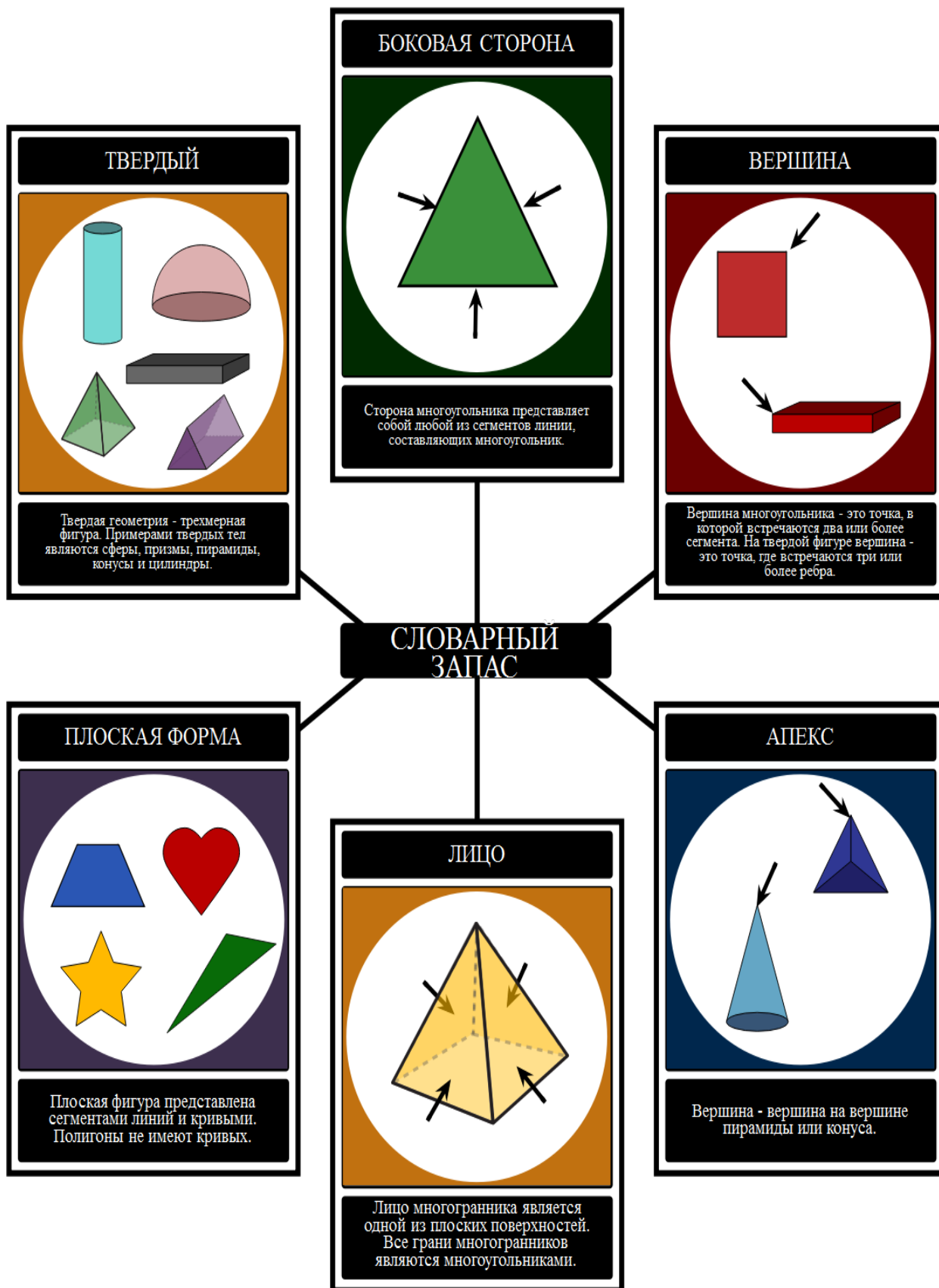
19-сурет – Frayer үлгісі

Frayer үлгісі – бір тақырып бойындағы әртүрлі сипаттағы ми шытырманы немесе идеялар үшін керемет графикалық ұйымдастырушы болып табылады. Frayer-дің төрт ұяшығы ми шытырманына керемет тәсілді қолдануға мүмкіндік береді, ол бір нәрседі көбірек тоқталуда мұқтаж және қызығатын оқушыларға сай келеді. Бұл графикалық ұйымдастырушы жоба басталмай тұрып пайдалануы мүмкін, зерттеуді анықтайтын ойлау ми шытырманы, немесе оны бүкіл процесс бойында жинақталған ақпаратты сақтау үшін жобадан кейін қолдануға болады. Frayer үлгісі үшін кадрлеуді құру оқушыларға өздерінің тақырыптары немесе детальдар туралы визуалды көрініс қосуға мүмкіндік береді және негізгі идеяны тереңірек түсінуге септігін тигізеді.

Frayer Model шаблону – графикалық ұйымдастырғышқа классикалық кадрлеу.

Frayer үлгісінің графикалық ұйымдастырғышы универсалды болып табылады және оқушыларға тек сөздіктегі сөздерді құру ғана емес, оларды әртүрлі концепциядағы білімін кеңейту мақсатында әртүрлі сыныптар мен пәндер үшін пайдаланыла алады.

Мысал: Геометриялық қатты денелер – Формальді сөздік (20-сурет)



Создайте свой собственный на Storyboard That

20-сурет – Геометриялық қатты денелер – Формальді Сөздік

Storyboard That материалдарын пайдалана отырып зерттеу жобасының кезеңдері:

1. Бақылау жасау

Балалар ерте жастан бастап өздеріне ғалым рольдерін алып, қоршаған ортасын жақсылап ойлай отырады. Storyboard That осы бақылауларын сипаттау үшін қысқаша комикстер түріндегі материал қолдануды ұсынады. Бақылау біздің не сеземіз, ненің иісін сеземіз, жейміз, сезінеміз немесе естиміз соның барлығын қамтиды. Олар сонымен қатар, микроскоп, термометр және сейсмометр сияқты ғылыми құрал-жабдықты қолданудан жиналған ақпараттан келуі мүмкін.

2. Сұрақ қойыңыз

Сұрақтар бір нәрсеге негізделуі мүмкін, дегенмен кейбір сұрақтарға жауап беру жеңілрек. Ғылыми зерттеудің ең маңызды бөліктерінің бірі – «хау» және «неге» туралы ойлану. Экзамендерге дайындалу оқушыларға керемет іс болуы мүмкін. Оларға өздерінде бар әлем туралы кез келген сұраққа ақылды картаны кадрлеуді ұсынып, немесе сұрақтарды белгілі тақырыпқа дейін кішірейтуді ұсынып көріңіздер.

3. Зерттеулер

Интернеттен немесе кітапханадан іздеу сияқты, зерттеу қарапайым болуы мүмкін, және оқушылармен сенімді және сенімсіз ақпарат көздері туралы сойлесу үшін керемет уақыт. Ғалымдар басқалар ұқсас жұмыс атқарғандарын және ары қарай зерттеу мен эксперименттер үшін қандай ұсыныс жасағанын білу үшін журналдарды қолданады. Кез келген қиын лексиканы алдыға тарта отырып түсіндіру үшін оқушыларға арнап тапқан зерттеулерді оқу, кейбір зерттеуледі оқу келесі бір идея болып табылады.

4. Гипотезаны анықтаңыз

Гипотеза – тексеруді қажет ететін бекіту немесе болжам. Бір айнымалы екіншісіне қалай әсер ете алатынын эксперимент анықтауға тырысады, сол себепті гипотеза маңызды. Гипотезаны құруда ең алдымен тәуелді және тәуелсіз айнымалыларды анықтап алу керек. Ойланыңыз, тәуелсіз айнымалыны тәуелді айнымалыға өзгерткенде қандай әсер болуы мүмкін. Осыдан «егер... демек...» деген бекіту құрыңыз. Мысалы, температураның әсерінен нанның үстіндегі зең қалай өсетіні туралы тергеу жүргізу барысы, температура тәуелсіз айнымалы болып, ал тәуелді айнымалы – нан үстінде өсіп келе жатқан зеңнің мөлшері. Гипотеза «егер...демек...»: «Егер температура өссе, демек нанның үстіндегі зеңнің мөлшері де солай өсті».

5. Дерек жинау

Деректер мұғалім құрастырған әзірленген қызметтің аяқталуынан, тексерудегі гипотеза негізінде эксперимент жүргізу не бұған дейін жарияланған деректерді пайдаланудан түсуі мүмкін.

6. Деректерді талдау

Эксперимент нәтижелерін ұйымдастырыңыз және үлгілерді, үдерістердің немесе басқа ақпарат іздеңіз. Жиі оқушылар бұл кезеңде ақпаратты түсінуді жеңілдету үшін кестелер құра алады. Бұл математикалық дағдыны біздің ғылымдағы оқу программасына қосудың керемет тәсілі бола алады.

7. Деректерді түсіндіріп бергеннен кейін шешім қабылдаңыз

Бұл кезеңде ғалымдар деректерді шешімдер қабыладу үшін түсіндіреді. Олар деректер гипотезаны өолдап тұр ма әлде фальсификациялап тұр ма соны шешеді. Нан үстіндегі зеңнің өсуіне температура әсер етеді ма деген эксперимент жасай отырып, еки тілім нанды тексеріңіз: біреуін жылы жерге, ал екіншісін суық жерге қойып қойыңыз. Егер температура түссе, зең тезірек өседі деген бір гипотеза болуы мүмкін. Эксперимент аяқталғаннан кейін жылы жерде қалған нан тілімінде көбірек зең болса, дерек бұл гипотезаны растамайды.

8. Нәтижелермен басқа ғалымдармен бөлісіңіз

Нәтиже алмастыру ең бастысы мақалалардың ғылыми журналдарда шығумен немесе ғылыми конференцияларда сойлеу жолымен орындалады . Сол журналдардың мысалын оқушыларыңызға көрсетіңіз, олар қызықты нәрсе таба алады ма екенін байқаңыз.

Сіздің оқушыларыңыздың өз құрдастарымен жұмысын бөлуі ғылыми білімге қызығушылығын жалғастыру үшін маңызды. Оқушылар өздерінің нәтижелері мен шешімдерімен әр түрлі жолмен бөлісе алады:

- Конструктивті түрде бір-бірінің жұмысын сынға алады және экспертті баға береді;

- Оқушылар презентация дайындау уақытында көпшілік алдында сөйлеу дағдысымен жұмыс жасайды, оның ішінде жұмыстары толықтай мазмұндалып, олардың нәтижелері мен қорытындылары талқыланады;

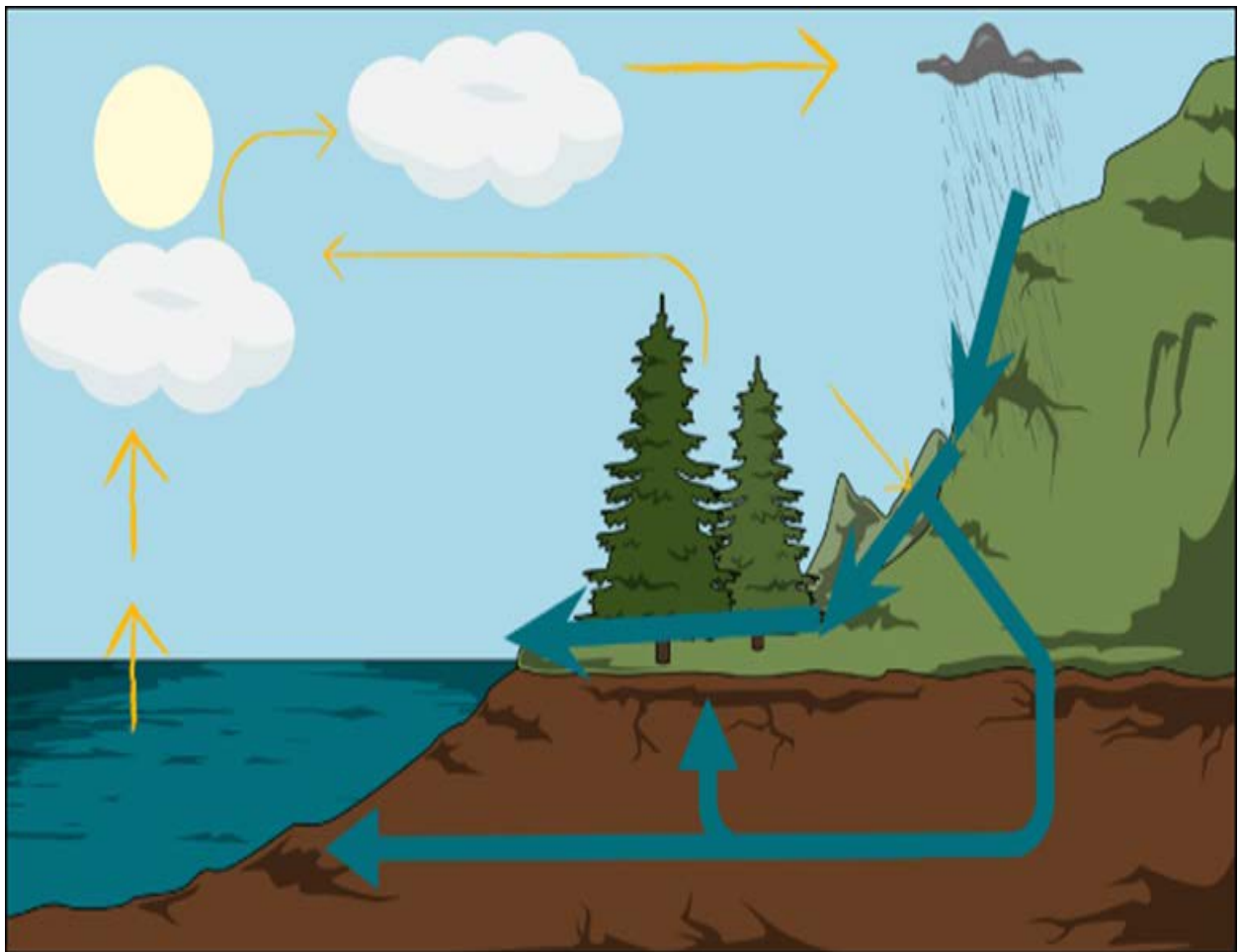
- Студенттердің жұмыстарын салыстыру үшін сыныптың ғылыми журналын құрастырыңыз.

9. Экспериментті қайталаңыз

Экспериментті неғұрлым көп адам жасай алса, және теория сондай нәтижелер таба алса, соғұрлым көбірек қолдау ала алады[50].

Мысал: оқу пәні «География»

Тақырып: Табиғаттағы су айналымы (21-сурет)



21-сурет – Табиғаттағы су айналымы

Су циклының бастапқы нүктесі жоқ, бірақ бұл жол бағдары өз жолын теңізде бастайды.

Теңіз жердегі судың ең үлкен қоры болып табылады. Осыннан, бірақ сонымен қатар өзендер мен көлдер, жер беті күннің көзінен жылынғанда су буланады. Бұл жылы ылғал ауа көтеріледі, себебі ол оны қоршаған ауадан тығыздығы кем болып келеді. Жауын-шашын ауа суығанда үлкенірек тамшыларға айналу себебінен болады. Температураға байланысты олар жаңбыр, қатқан жаңбыр, қар мен бұршақ астында құлайды.

Кейбір жауын-шашын дәл судың үстіне, ал кейбіреуі жерге түседі. Осы сулардың бір бөлігі жер бетімен қозғалады. Бұл жер беті стогы деп аталады. Бұл су жерге сіңе алмағандықтан юолады.

Тағы бір су жер бетіне еніп, жер астында өтіп жатыр. Бұл жер асты суларының ағыны ретінде белгілі. Ақыр соңында бұл су ағымдар мен көлдерге құйылады және соңында теңізге қайта оралады, сонда су бұл циклді қайтадан өтеді.

Судың бір бөлігі фотосинтез үшін қолданатын өсімдіктермен жұтылады. Көптеген өсімдіктер өздерінің суын топырақтан тамырынан алады. Содан кейін өсімдіктер бұл суды фотосинтез жүргізетін жапыраққа апару керек. Олар мұны түтікшелердің көмегімен жасайды, олар ксюлем деп аталады. Суды тасымалдау үшін қолданылатын процесс транспирация деп аталады.

Студенттеріңізден Frayer моделін қолдануға кеңес беріңіз. Оқушылар қиындық туғызатын нәрселердің бірі - ғылыми тұрғыдан лайықты сөздік қорын дұрыс қолдану. Көрнекі тұсаукесерді немесе көрнекі мысалдарды, сондай-ақ жазбаша тұсаукесерді пайдалану студенттерге дерексіз ұғымдарды түсінуге көмектеседі.

Булану

Егер сұйықтық қыздырылса, ол газға өтеді. Бұл өзгеріс булану деп аталады.

Қалыңдау

Егер газ салқындаса, ол сұйықтыққа өтеді. Бұл өзгеріс конденсация деп аталады.

Атмосфералық жауын-шашын

Жауын-шашын - бұл бұлттан түсетін су. Жауын-шашынның төрт түрі бар: жаңбыр, бұршақ, мұздатылған жаңбыр мен қар.

Жер асты суларының ағымы.

Жерге енген су жер асты суларының ағымы деп аталады.

Булану

Өсімдіктің жапырағынан судың булану үдерісі транспирация деп аталады.

Басқа шарттарға мыналар жатады:

- Жаңбыр
- Мұздатылған жаңбыр
- Қар
- Бұлттар
- Суы бар қабаты
- Мұздықтар
- Беттік ағын
- Инфльтрация

Талқылаудың сюжеттері - студенттерді өздерінің идеяларымен таныстыруға ынталандырудың тамаша тәсілі. Олар балаларға түрлі көзқарастарды сыни түрде бағалауға мүмкіндік береді. Бұл іс-шара тақырыптың басында студенттердің болуы мүмкін кез-келген түсінбеушілікті анықтау үшін қолданылуы мүмкін.

Біріншіден, оқушыларға әңгімелер тақтасын көрсетіңіз. Олардың суретінен мәселені қарауды сұраңыз. Оқушылар ең дұрыс деп есептейтін нәрселерге жауап беруі керек және бұл дұрыс екенін түсіндіруге дайын болыңыз.

Міне, сіздің сабақтарыңыздағы сюжеттерді пайдаланудың кейбір идеялары.

Студенттеріңізден су айналымы арқылы өтетін су тамшыларының тарихын баяндай отырып, көңілді және шығармашылық жолмен су циклін түсінуін сұраңыз. Оқушылар кез-келген уақытта су циклінде өздерінің әңгімелерін бастайды. Бұл жаттығуды белгілі бір су айналымын көрсету үшін, әңгімелер тақтасының көшірмесін беру арқылы өзгертіңіз.

Студенттердің әртүрлі әңгімелер модельдері арқылы түсініктерін

талдаңыз. Су циклі Жердегі барлық тіршілік үшін қажет. Бұл суды циклдік түрде жылжытатын процестер жиынтығы. Әлемдік судың 97% мұхит пен теңізде сақталады, 2% мұзда, ауада таза суда 1% немесе өзендерде және көлдерде сақталады.

Студенттердің материя мемлекеттері туралы түсінігін талдаңыз.

Су айналымының бастапқы нүктесі жоқ. Біз мұхиттан бастаймыз. Мұхит Жер бетінің 76,5% -ын жабады. Мұхиттар күн энергиясының үлкен мөлшерін сіңіреді. Мұхит энергиясын сіңірген кезде ол қызады. Бұл энергияның бір бөлігі судың булануына себепші болады. Бұл жылы, дымқыл су айналасындағы салқын ауадан кем тығыз. Бұл аз тығыз ауа көтеріледі және ол көтерілгенде, ол салқындатылады. Содан кейін бұл су бұлт түзеді. Су үлкен тамшылар жасайды және жерге құлайды. Қандай жағдайда ол жерге түседі температураға байланысты. Егер бұл өте суық болса, жауын-шашын қарлы, мұздатылған жаңбыр немесе бұршақ болады, бірақ ол жылы болса, жаңбырға ұшырайды. Кейбір жауын-шашын су қоймаларына келеді, ал қалғаны жерге түседі. Кейбір қар сияқты құлап, мұздықтар мен мұздақтар сияқты жиналуы мүмкін; бұл су мыңдаған жылдар бойы мұздатуы мүмкін. Судың бір бөлігі жерге түсіп, өзендерге түседі. Бұл жер үсті ағыны деп аталады. Су көлге ағып, екіншісі өзендерге ағып, содан кейін мұхитқа қайта оралады. Судың бір бөлігі жерге еніп, су астында жүреді. Олардың кейбіреулері жер астында сақталады, ал кейбіреулері мұхитқа қайта оралады.

Су циклы өсімдіктердің тіршілігінде маңызды рөл атқарады. Өсімдіктер фотосинтез үшін су қажет. Көптеген өсімдіктер өздерінің жапырақтарында суды алады, фотосинтез негізінен орын алатын жер. Бұл суды жылжыту үшін зауыт ксилл деп аталатын зауыттың түбінде шағын сынақ құбырларын пайдаланады. Зауыт суды жылжыту үшін транспирация деп аталады. Транспирация - судың өсімдіктерге түсетін процесі. Температура, ылғалдылық, жеңіл және жел жылдамдығы транспирация жылдамдығына әсер етуі мүмкін.

Су айналымының негізгі мәселелері

1. Жаңбыр қайда?
2. Өзендер ағып кетуге не себеп болады?
3. Неге тұзды жаңбыр емес?
4. Су айналымының негізгі кезеңдері қандай?

Су циклінің сабақ жоспарының қосымша идеялары

1. Т-диаграмманы пайдаланып судың циклдерінің әлемнің түрлі бөліктерінде қалай ерекшеленетінін салыстырыңыз.

2. Егер су циклы болмаса, онда әлемнің қандай болатынын сипаттау үшін әңгіме тақтасын жасаңыз.

3. Оқушыларыңыздан адамдарға қолданатын су мөлшерін азайтуға көмектесу үшін постер жасауға кеңес беріңіз [50].

Іздестіру және зерттеу жұмыстарының элементтерін қалыптастыру іс жүзінде сабақтың барлық кезеңдерінде, материалдарды топтастыру міндеттерін қалыптастырудан қолданылуы мүмкін. Бұл жұмыс зерттеу нәтижелерін шағын жобаларға, сонымен қатар ғылыми-зерттеу жұмыстарына тіркеуді болжайды. Бұл жағдайда ғылыми-зерттеу жұмыстары студенттердің белсенділігі ретінде

түсіндірілуі керек, олар жауаптар алдын-ала белгілі емес, зерттеу проблемаларын шешуге байланысты. Мұндай мәселелерде зерттелетін мән, әдетте, салыстыруға, талдауға және кейіннен тәуелсіз қорытынды жасауға тура келетін бірнеше факторға байланысты. Осылайша, зерттеу қызметі студенттерге мүмкіндік беретін оқыту әдісі болып табылады:

- ғылыми білім жолдарын меңгеру;
- ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу қажеттілігін қалыптастыру;
- кең және терең білім алуға;
- оларды тез және икемді түрде қалай қолдану керектігін үйреніңіз.

Мектептегі ғылыми-зерттеу жұмыстары зерттелген құбылыстар мен процестердің мәнін анықтау үшін студенттер мен оқытушылардың бірлескен жұмысы болып табылады. Мұндай өзара әрекеттесудің мақсаты мұғалімнің шығармашылық тұлғаны дамытуға жағдай жасау, оның өзін-өзі анықтау және өзін-өзі жүзеге асыру болып табылады. Осы мақсатқа жету үшін мұғалімнің өзінің зияткерлік және педагогикалық әлеуетін білу, ғылыми зерттеулер әдістерін меңгеру және ең бастысы, оқушыны қалай пайдалануға болатындығын үйрену маңызды екенін білу маңызды.

Ғылыми зерттеулерге дайындық, мысалы, сауалнамалар түрінде, кестелерді жасау - салыстыру, рефераттар жазу, мақалалардың тезистері, ғылыми мақалалар болуы мүмкін. Содан кейін ақпарат талданады және талқыланады.

Зерттеу нысаны проблемалы жағдайды тудыратын белгілі бір процесс немесе құбылыс. Объект мәселенің өзіндік ерекшелігі болып табылады, содан кейін ғылыми-зерттеу қызметінің негізгі бағыты.

Зерттеу тақырыбы - іздеу жүргізілетін объектінің ерекше бөлігі. Зерттеудің тақырыбы тарихи оқиғалар, жалпы құбылыстар мен үдерістер, олардың жеке аспектілері, сондай-ақ жекелеген партиялар мен тұтастай алғанда (элементтердің жиынтығы, қарым-қатынас, объектінің белгілі бір саласында қатынастары) болуы мүмкін. Бұл жұмыс тақырыбын анықтайтын зерттеу тақырыбы.

Тақырып - проблема шешілетін парадигманы анықтайды. Ол осы жұмысты сипаттайтын белгілі бір аспектісінде зерттеу объектісін білдіреді.

Көптеген студенттер үшін тақырып таңдау ең күрделі кезең. Жиі олар тым ауқымды немесе күрделі тақырыптарды таңдайды, бұл зерттеу шеңберінде жариялау мүмкін емес. Басқа экстремалды, егер студент тек «бас тартқан» тақырыпты таңдаған кезде, ол тек бастапқы зерттеуші үшін белгісіз. Сондықтан тақырыпты таңдау кезінде ғылыми кеңесшісіне көмектесу өте маңызды.

Зерттеу тақырыбын таңдаудың негізгі критерийлері:

1) тақырып студенттің тек осы уақытқа ғана емес, студенттің қызығушылығын тудырады, сонымен қатар студенттің кәсіби дамуының жалпы перспективасына сәйкес келеді. болашақ мамандығына тікелей қатысты болды;

2) тақырыпты таңдау, ең алдымен, оған және оқушыға және мұғалімге деген қызығушылыққа негізделуі керек. Бұл жағдайда супервайзер мен студенттің арасындағы қарым-қатынас дәстүрлі «магистр-оқушы» қатынастарына ұқсас;

3) тақырып қазіргі жағдайда қолданылуы тиіс, яғни, Таңдалған тақырып бойынша тарихи дереккөздер мен әдебиеттер болуы керек;

4) тақырып заманауи ғылымға қатысты болуы керек. Сондықтан ғылыми жетекшінің міндеті - бас зерттеушіні белгілі бір мәселені әзірлеу деңгейіне бағыттау.

Зерттеуді дайындаудағы жауапты кезең - зерттеу тақырыбының өзектілігін ақтау.

Тақырыптың тұжырымдамасы секілді өзектілігін қамту дәл және қысқа болуы керек. Сонымен қатар, осы тақырыптың өзектілігін неге дәлелдейтінін көрсету керек, осы тақырыпты зерделеудің себептері қысқаша баяндалады және бұрынғы зерттеулерде оны ашуға не кедергі келтірді.

Зерттеудің мақсаты - зерттеушінің өз жұмысының аяқталуына жетуін қалайтын қорытынды нәтиже. Зерттеудің мақсатын тұжырымдау, дәстүрлі түрде ғылыми әңгімеде пайдаланылатын клишелерді пайдалана отырып, түрлі жолдармен ұсынылуы мүмкін:

ашу;

орнату;

ақтауға;

нақтылау;

оқуға;

және басқаларды қарастырайық.

Зерттеудің міндеті - ұсынылған гипотезаға сәйкес мақсатқа қол жеткізу жолдары мен құралдарын таңдау. мақсатқа үшін жасалуы тиіс қандай өтініш қол жеткізілді ретінде жұмыс барысында студенттер проблема үздік тұжырымдалған қандай түсіндіруге тиіс.

Зерттеу пәні анықталған және тақырыпты көрсетілген, мақсаты мен міндеттері тұжырымдалды кейін, ол ғылыми-зерттеу қызметін жүзеге асырылатын болады жоспарын жасау қажет. Бөлімдердің атаулары жұмыстың міндеттерімен тығыз байланысты. логикалық бір-бірімен байланысты, олар қысқа болуы тиіс, және тараулар мәселелері қаралады көлемі балама мүмкіндіктері болуы тиіс: атағын жаңа редакцияда қойылатын талаптар тақырыбы ресімдеуге қойылатын талаптарды ұқсас. Кішкентай тарауларда бөлімдерді ажырата білуге болады.

Мұғалімнің міндеті - оқушыларды зерттеуге қажетті құралдармен қамтамасыз ету.

Әдіс – зерттеу мақсатына қол жеткізу тәсілі. Зерттеуді жүзеге асыру мүмкіндігі, оның орындалуы және нақты нәтижеге қол жеткізілуі әдістің таңдалуына байланысты. Әдіс, шын мәнінде, ғылыми ақпараттың «табушысы». Зерттеу әдістері белгілі бір жүйеде қолданылады.

Зерттеу әдісін таңдағанда, ол мынадай талаптарға сәйкес болуы тиіс екенін ескеру керек:

✓ зерттеудің мақсаттары;

✓ көзі;

✓ зерттеушінің ғылыми мүмкіндіктері.

Қатысушылардың зерттеу әдістерін меңгеруі үшін арнайы жазбалар

жасауға болады, олар: «Зерттелетін мәтінді қалай жоспарлауға болады?», «Тарихи тұлғаны қалай сипаттауға болады?», «Тарихи оқиғаларды қалай салыстыруға болады?», «Кілт сөз әдісін пайдаланып, мәтінмен қалай жұмыс істеу керек?», «Түрлі көзқарастарды қалай зерттеуге болады?», «Тарихи оқиғалар арасындағы себеп-салдардың байланысын қалай ашуға болады?», «Дәлелдерді қалай келтіру керек» және т.б.

Тарихи зерттеулерге сілтеме жасай отырып, бұл кезең әдебиет пен жазбаша тарихи дерек көздерін оқудан басталады. Мұнда мен әрбір тараудың егжей-тегжейлі зерттеу жоспарын жасауды ұсынамын. Мұндай жоспар зерттеу жұмыстарының ең басында күтілетін барлық мәселелерді қамтуы тиіс, сонымен қатар жұмыста қолданылатын зерттеу әдістерін қамтиды. Сол кезеңде практикалық материал жинақталады: сұхбат жүргізу, статистикалық зерттеулер, модельдеу жағдайлары, байқау, салыстыру, суретке түсіру және т.б.

Жұмыстың технологиялық кезеңін жүзеге асырғаннан кейін, алынған нәтижелерді «көрсету» керек: зерттеудің басында ұсынылған гипотезаны қаншалықты дәлелдей алатынын анықтау, олардың қойылған мақсаттарға сәйкестігін айқындау.

Зерттеу аяқталғаннан кейін алынған нәтижелерді тіркеу, мұғалімнің қарауы мен мақұлдауы - соңғы кезең – зерттеуді қорғау. Егер осы кезеңнің маңыздылығы оқушы мен мұғалімнің талабына сай келмесе, сапалы жүргізілген зерттеу тіпті жариялы түрде ұсынылған кезде сенімділік туғызбайды. Қателерді болдырмау үшін қатысушыларға алдын-ала дайындалу керектігі жайында ескерту жасау керек.

Өзін-өзі тану қажеттіліктерін қанағаттандыру, интеллектуалды деңгейін көтеру, шығармашылық бейімділікті арттыру үшін, сабақтан тыс уақыт ішінде студенттердің жергілікті деңгейде ғылыми-зерттеу жүргізуі көмектеседі.

Туған жер тарихына байланысты мәселелер студенттер үшін оңай емес. Сондықтан көптеген сабақтарды туған өңірдің, қаланың, ауылдың өткеніне қатысты деректерден бастау керек. Тарихи дереккөздерде алғаш рет қай кезден атала бастады? Атаулар қайдан пайда болды? Сәулет ескерткіштері неге және қашан құрылды? Бұл сұрақтар оқушылардың когнитивтік белсенділігін белсендіреді, білім жаңалығымен қызықтырады, қызығушылық - мәжбүрлеу мен жүктемелеусіз оқу жолы.

Студенттер өздерінің туған жерінің тарихына байланысты көптеген жаңа ғылыми зерттеулер жүргізеді. Жұмыстың тақырыбы әр-алуан: «Менің қаламның тарихы», «Хазрет Сұлтан мешіті - Астананың заманауи көрінісі», «Біздің қаламыздың көрнекті тұрғындары», «Қала көшелерінің тарихы».

Негізгі және ең күрделі кезең – бірлесіп жасалатын жұмыс. Міндетті құрылымдық компонент мұнда мотивация болып табылады, оның мақсаты студенттерге мәселе немесе мәселе қою үшін жағдай жасау болып табылады. Оқытушы жергілікті тарих материалынан сабақ алып, проблемалық жағдайды тудырады. Студенттер бұл мәселені шешуге тырысады, жауап іздейді және ақыр соңында маңызды және өзекті тақырыптарды табады. Мұражайға экскурсия, ардагерлермен кездесулер мен сұхбаттар, еріктілер жұмысы, қаланың маңызды күндерін тойлау зерттеу тақырыбын таңдауға зор ықпал

етеді.

Мұның бәрі ынталандырудың негізін жасауға мүмкіндік береді, оның нәтижесі студенттердің қызығушылығын тудырады. Олар жаңа нәрселерді іздеуге және табуға, олардың шығармашылық қабілеттерін іске асыруға, өздерін танытуға септігін тигізеді.

Тарих және жергілікті тарих бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарының негізгі түрлері:

- тақырыптық сабақтарды ұйымдастыру;
- туған жердің тарихы мен мәдениетін зерттеу;
- атақты адамдармен, соғыс және еңбек ардагерлерімен кездесулер;
- тарихи және мәдени орындарға экскурсиялар және саяхат;
- экскурсиялар негізінде материалдарды жинау және өңдеу;
- жергілікті зерттеу ұжымдық топтардың зерттеу жұмыстарының картасын тіркеу;
- тарихи бюллетеньдер мен мектеп газеттерін шығару;
- фотоматериалдарды жобалау;
- елеулі күнді атап өтуге арналған жергілікті мектептерде сайыстар жүргізу;
- «Не? Қайда? Қашан?» ойынын ұйымдастыру;
- ғылыми конференцияларға қатысу.

Әртүрлі іс-шаралар студенттерге ғылыми-зерттеу жұмыстарына қызығушылық танытуға мүмкіндік береді. Мысалы, проблемалық сипаттағы әңгімелер ойын элементтерін қамтыған жағдайда.

Зерттеулердің түрлі нысандары студенттерге көптеген тарихи және өлкетану зерттеулерін тануға, біздің мемлекетіміздің жақсы азаматы болуға, өз күштеріне, өзіне сенуге, өзімізді тануға мүмкіндік береді, өйткені, өзіндік зерттеу жұмыстары түсіністік процесіне байланысты проблемалар мен жаңа білім алу үшін қызығушылық тудыруға көмектеседі.

Егер сіз мақсатты түрде зерттеудің әр түрлі элементтерін пайдалансаңыз, ол студенттердің пән бойынша нақты қызығушылығын тудырып, іздеу және зерттеу дағдыларын дамытуға және оқу жоспары шеңберінде білімдерінің жоғары деңгейін қалыптастыруға болады [51].

Робототехника - бағдарламалау және құрастырумен қатар техникалық шығармашылық дағдыларын қалыптастыруға, нақты ғылымдарды зерттеуге мүмкіндік беретін және олардың ерте кәсіби бағдарын қамтамасыз ету үшін студенттерді ынталандыруға, балалардың дарындылығын дамытуға өз үлесін біріктірге қосымша білім беру мектебінің немесе ұйымның іс-шаралар сериясы. Білім беру орталығы тақырып бойынша оқушылармен жұмыс барысында қозғалу үшін оған сәйкес оқыту бағдарламасын таңдаған кезде, осыған байланысты сұрақ туындайды: оларға қандай бағытты таңдау керек? Қазіргі уақытта, мектепте робототехниканың оқу-әдістемеліктерінің кем дегенде екі түрі бар:

- Робоспорт;
- STEM-робототехника.

Бірінші әдістің міндеті – мектеп оқушыларына олимпиадалық есептерді

шешуге, бәсекелестікке қабілетті жобаларды дамытуға және осының нәтижесінде мектепті, ауданды, облысты түрлі конкурстарда, конкурстар мен көрмелерде таныта алатын ең дарынды оқушыларды бөліп көрсету. Мұндай жағдайларда оқыту әдістемесі келесідей:

- оқушыларға элементтік базаны және негізгі құрылымдарды таныстыру;
- оқушыларды бағдарламалау тілінің негізгі құрылымымен таныстыру;
- оқушыларға классикалық тапсырмаларды шешуге үйрету: түзу бойындағы қозғалыстар, кедергілерді анықтау және оларды айналып өту, лабиринттан шығу;

- келесі жарыстардың ережелеріне сәйкес, осы сайысқа дайындалу үшін роботты жобалау және бағдарламалау мәселесін интерактивті түрде шешеді.

Бұл тәсілдің жақсы жағымен қатар кемшіліктері де бар. Негізгі артықшылығы - жоғары мотивация, өйткені нәтижені салыстырмалы түрде қысқа уақытқа көруге болады – робот сайысқа дайындалады, робот жеңеді. Мотивация және бәсекелестік әсері – үздік робототехник атағына бәсекелесу. Сондай-ақ, бәсекеге қабілетті робототехниканы таңдаған кезде, мектеп жақын арада қоғамдық нәтижелерге қол жеткізе алады. «Спорттық» робототехниканың кемшіліктері: жылдам нәтиже сапалы білім алу дегенді білдірмейді, жеңіске деген жоғары мотивация оқушылар ұзақ уақыт бойы қандай да бір жүлде орындарына ие болмаса, жұмыстары бекер болуы мүмкін. Мүмкіндігінше көптеген конкурстарға қатысудың айқын бағыты мұғалімге оқу уақытын шектеу жағдайында сапалы білім беру үдерісін құру қиын, себебі бір конкурсқа қатысқаннан кейін келесіге дайындық бірден басталады. Және бұл, өз кезегінде, оқушылар көбінесе шектеулі тапсырмаларды шеше алады дегенді білдіреді, олардың білімі таяз және жоғары мамандандырылмаған.

Робототехниканың бұрынғы тәсілмен салыстырғанда, STEM әдісін қолдануға болады. Осы зерттеулердің барысында оқушылар теориялық білімдерін іс жүзінде бекітумен ғана емес, робототехникамен де айналысады. Теориялық білім нақты ғылымдар бойынша: математика және физика, және: химия, астрономия, биология, экология болуы мүмкін. Оқу жоспарының маңызды бөлігі нақты процестерге бағдарлау болып табылады. Мұндай жағдайда робототехника жайында білім алудың деңгейі жоғары емес. Бірақ бірден қарағанда білім алу және нығайтудың жүйелі көзқарасы мен әр алуан түрлері. STEM бағдарламалары қазіргі заманғы ғалымдар мен инженерлер үшін қажетті іргелі білімді игеруге және жинақтауға бағытталғандықтан, қазіргі заманғы мектептің интеграциясы үшін ең қолайлы болып табылады. Академик П.Л. Капица айтуы бойынша жақсы инженер төрт бөліктен тұруы керек: 25% - теоретик болу; 25% - суретші (машина жобаланбайды, суреттеу керек – мені осылай үйреткен); 25% - экспериментатор, яғни сіз машинаңызды зерттейсіз; ал 25% өнертапқыш болу керек.

Оқу орындарын робототехникалық және басқа жабдықтармен жарақтандыру STEM-тренингтер үшін бір-бірінен ерекшеленеді, конструкторлар да бір-бірінен ерекшеленуі мүмкін, бірақ кез-келген жиынтықта бағдарламаланатын контроллердің болуы міндетті болып табылады.

Мысалы, Ресей Федерациясының Архангельск қаласындағы № 24 МБУ

гимназиясында «Мектепке инженерлік білім берудің басталуы» (бұдан әрі - НИО немесе «Инженерлік зертхана») жобасын іске асыру тәжірибесі қаралды. Жобаның негізгі тезисі: «Зерттеу - зерттеу (басқару) - жаңа шешімдер іздеу».

Білім беру ұйымы (гимназия) білім беру технологиясының келесі жиынына ие[52]:

- LEGO MINDSTORMS EV3 Education конструкторы;
- Arduino технологиясы, Scratch 4 Arduino, LilyPad Arduino (электрондық тоқыма);

- Kinect, компьютерлік ойын ойнап жатқан адамның сөзін және қозғалысын тани алады және осының арқасында ойын процесін басқара алады. Kinect контроллерінің көмегімен ойыншының қозғалысын - тіпті бірнеше ойыншыны бір уақытта - экрандағы кескіннің қозғалыстарымен синхрондауға болады, сондай-ақ барлық ойын әрекеттерін бейнежазбаға айналдыруға болады. Бұл инновациялық технология білім беру және білім алу мүмкіндіктеріне бай.

- LabVIEW - бүкіл әлем бойынша техниктер, инженерлер, педагогтар мен ғалымдар өлшеу, тестілеу, бақылау, автоматтандырылған ғылыми тәжірибелер мен білім беруді автоматтандыру міндеттерін жылдам жасау үшін графикалық бағдарламалау ортасы. LabVIEW негізі – графикалық бағдарламалау тұжырымдамасы - блок диаграммасында функционалдық блоктарды сериялық қосу;

- VEX EDR – сыныпқа арналған жиынтық, және бағдарламалау бойынша олимпиадаға қажетті нәрсенің бәрін жасау үшін, білім беру мақсаттары үшін және VEX Робототехника жарыстары (Владимир Константин) үшін робот жасауға арналған жинағына кіреді: Clawbot жиынтығы, контроллер Cortex® ARM®, VEXnet Джойстик және VEXnet Негізгі 2.0, робот және олардың қозғалысы үшін және зарядтау үшін батареялар, қосу-Оп жинағы (2 қозғалтқыштар, датчиктердің 7 түрлері, сымдар, жан-жақты қозғалысқа арналған доңғалақтар жиынтығы);

- Контроллер «ТРИК» (TRIK) – көлік құралдарын, ұшқышсыз әуе көліктерін, ендірілген құрылғылар мен киберфизикалық жүйелерді бақылауға арналған Санкт-Петербург мемлекеттік университетінің жұмысы. Тұрақтандырудың ішкі жүйесі – теңгерімдегі роботтың өте маңызды құрамдас бөлігі, әр түрлі сыртқы күштердің әсеріне қарамастан бір қалыпта қалуына мүмкіндік береді.

- 3D модельдеу және басып шығару үшін OpenSCAD программалық кешені. Процесті жобалаушыға толық бақылау мүмкіндігін беру үшін скриптерді және бірнеше бапталған параметрлерді қолданады. Интерактивті модельдеу жоқ, жобалар тек қана бағдарламалау арқылы, сандық түрде, еркін визуалды модельдеуді пайдаланбай жасалған. Бұл әдіс инженерге жұмыс барысында көп еркіндік береді және бағдарламада мәндер санын өзгерту арқылы бұрын жасалған кез бұйрықты өзгертуге мүмкіндік береді.

- Intel® Galileo – Arduino-үйлесімді платалар x86 чиптік жүйесіне негізделген (SoC) Intel Quark X1000 жиіліктегі 400 МГц.

Кез-келген жиынтықтың негізгі қасиеттерін атап өтейік: – пайдаланушыға жас шектеуінің жоқтығы, – көріну қабілеті, – жылдам кері байланыс: жұмыс

нәтижесі дереу және дәл қазір көрінеді. Қалай болғанда да, робототехникамен танысу негізгі элементтері мен конструкциялармен танысудан бастаған жөн. Сызбалар мен кескіндерді оқып білу, оларды өзіңіз жасай білу болашақ инженерге қажетті дағды.

3D модельдеу дағдыларын информатика немесе технология сабақтарында одан әрі дамыту қажет, ал 3D принтер немесе фрезерлы машина болған жағдайда, осы арқылы жақсы кері байланыс алуға болады. Біздің жиынтықты робототехникалық деп аталады. Себебі ол бағдарламаланатын контроллер мен датчиктер жиынтығына ие. Контроллер датчиктен сигнал алады және оған қоса берілген бағдарламаға сәйкес қозғалтқыштарға немесе дыбыстық және жарық дабылдарына командаларды жібереді. Бағдарламалау үшін TRIK- studio көрнекі бағдарламалау ортасын қолданамыз. Бағдарламаны жазу процесі өте қарапайым: палитрадан белгішелерді тартып, оларды тізбектерге біріктіреді. Қоршаған орта ерекшеліктері:– қарапайымдылық, – 2D моделінің болуы (физикалық модельсіз жұмыс істеу мүмкіндігі), C тілінде,біздің жағдайда RuSi мәтіндік бағдарламалау мүмкіндігі. TRIK-studio ортасында іс-әрекеттен және нәтижелерден бағдарламаның мәтініне нақты өту мүмкіндігі бар. C ++ программалау тілі. Бағдарламалау дағдыларын информатика және технология бойынша сабақтарда да шындастыруға болады. Бұрын айтылғандай, оқу жоспарының маңызды бөлігі нақты әлеммен байланысы міндетті болып табылады. Сондықтан біз жұмыс істейтін модельдер шынайы болуы керек. LEGO-да жасалған прототип модельдері TRIK контроллері арқылы біріктіруге болады. Датчиктер мен контроллердің көптеген Іэксперименттік мәселелерді шешуде жұмысын біріктіре отырып, біз тек цифрлық лабораторияны ғана емес, сонымен бірге кері әсер байланысты ала аламыз. Датчиктердің жұмысы мектептік оқу бағдарламасының кез келген пәніне, оның ішінде денешынықтыру мен тарихқа қатысты практикалық және зертханалық жұмысты шешуге мүмкіндік береді.

Зертхана аспаптар мен механизмдермен толтырылған бөлме ғана емес, оқу үдерісін ұйымдастырудың нысаны болып табылады. Зерттеу объектісі күнделікті өмірде бізді қоршаған әдеттегі нәрселер. Бүгінгі күні жобаға 7 стенд әзірленді: – электротехника; – гидро және аэропоника; – өрт және күзет дабылы; – экологиялық бақылау құралдары; – робототехника (жобалау механизмдері және роботтар); үй-жайларды жылыту жүйесі; – медициналық құрылғылар. Олардың басты ерекшелігі, олар күнделікті өмірде немесе жұмыс кезінде пайдаланылатын бөліктерден және механизмдерден құрастырылады. Дәстүрлі электр розеткалары, реле, қосқыштар, аквариумдарға арналған сорғылар, шамдар, түтін детекторлары және т.б. Қауіпсіздікке негізделген жалғыз шектеу электр желісінің кернеуі 12 вольтты құрайды.

Сонымен, негізгі тезистің бірінші бөлімі – зерттеу. «Тіпті электр розеткасындағы «нөл» және «фаза» ұғымдарын білмейтін болса, ешкім де жақындап, қауіп туғызбайды, өзге жағдайлар саусақпен санарлық, травматикалық және, әдетте, материалдық жағынан қымбат». Стендтердің бөлшектерінің көпшілігі жиналуға келеді. Олар қалай құрастырылғанын, олардың бір-бірімен қалай байланысқанын, жасалу өндірісінде қандай

материалдардың қолданылатындығын, сондай-ақ ақаулықтарды зерттей аласыз. Лабораторияның ажырамас бөлігі болып табылатын әртүрлі датчиктер мен құрылғылардың мақсатын түсіндіруде өмір қауіпсіздігі, жеке гигиена және дұрыс тамақтану сияқты салалардағы ұғымдар қарастырылады. Математика, физика, химия және биология процестердің мәнін түсіндіреді, бұл пәндерсіз зерттеу мүмкін емес.

Екінші бөлім – зерттеу (басқару). Ол үшін барлық стендтер бағдарламаланатын контроллермен жабдықталған.

Келесі ресурстар жобаның тапсырмаларын орындауға арналған: TRIC білім беру конструкторы және Trix-Studio бағдарламалық жасақтамасы. Осының арқасында біз электр розеткаларын, шамдарды басқара отырып, өсімдіктер үшін қажетті климат жасап, су сапасына, тағамға және көптеген пайдалы заттарға бақылау жасай аламыз. Ең бастысы, «Неліктен физика, химия, биология пәндерін оқып білуім керек және өмірде маған қалай пайдалы болады?» деген сұраққа жауап алынады.

Үшінші бөлім – жаңа шешімдер табу. Мұғалімнің басты міндеті – оқушыларды өздерінің шығармашылық жұмыстарына қызықтыру және балалық шақтан таныс әдеттегі пәндердің жаңа мүмкіндіктерін көрсетуден не жақсы дейсіз. Ашылым эволюциясы - зерттеу бағытының векторы. Тіпті қарапайым үтігтің даму тарихының мысалында 10 жылдан соң оның қандай болатынын елестетіп көріңіз. Оқу орындарының материалдық қамтамасыз етілуі тіпті бір ауданның аймағында да өте ерекшеленеді. Сондықтан жабдықтар мен компоненттердің құны туралы мәселе өте маңызды.

Стендтердің негізгі құны контроллердің бағасы болып табылады, қалған барлық компоненттері арзан. Бірақ бір контроллер әр-түрлі сабақтарда қолданылуы мүмкін, яғни контроллер саны қатар жүретін сабақтар санына және шығармашылық жобалардың санына байланысты. «Екі маңызды мәселе шешілмей қалуда – бұл әдіснамалық қамтамасыздандыру және қызметкерлер. Осы мәселелерде екіжақты күш-жігерді біріктіру қажет сияқты. Гимназияда оқу бағдарламалары мен сабақтан тыс іс-шаралар, сондай-ақ қосымша білім беру, мұғалімдерді даярлау бағдарламасы әзірленді, және олар сұранысқа ие болған жағдайда, біз әрдайым көмек көрсетуге дайынбыз », – деп авторлар жазады [53].

Пән мұғаліміне көмек

Зерттеу жобаларының тақырыптары [54]:

Биология

1. Денсаулық иісі.
2. Биологиялық белсенді заттар. Витаминдер.
3. Үй өсімдіктерін құртушылармен күресудің биологиялық әдістері.
4. Биологиялық қару және биотерроризм.
5. Бионика. Тірі табиғатқа техникалық көзқарас.
6. Біздің айналамыздағы биоритмдер.
7. Қағаз және оның қасиеттері.

8. Вегетариандық: "қолдау" және "қарсы".
9. Менің қаламдағы көк өсімдіктерге зиян жәндіктердің әсері.
10. Су - Жердегі ең ғажайып зат.
11. Өсімдік жасушаларында электр тогының әсері.
12. Жердегі өмірдің пайда болуы
13. Жер учаскесі экожүйе ретінде.
14. Адам мен жануарларға музыкалық дыбыстың әсерін зерттеу.
15. Отбасында сол қолдылық белгілерінің мұрасын зерттеу.
16. Асыл тұқымдасқа тән ерекшеліктерді игеру.
17. Ашық сөйлеу алдында оқушылардың қорқынышын зерттеу.
18. Олар бізбен бірге - сирек кездесетін және құрып кету қаупі бар жануарлар (өсімдіктер).
19. Топырақ - жердің кіндігінде
20. Табиғи апаттар.
21. Саяхатта өмір сүру проблемалары.

Физика

1. Атмосфералық физиканың өзекті мәселелері.
2. Акустикалық шу және оның адам ағзасына әсері.
3. Судың қалыпты қасиеттері
4. Ежелгі механика
5. Архимед ежелгі грек математик, физик және инженер болып табылады. Атмосфералық қысым адамның көмекшісі.
7. Биоллюминесценция
8. Мысықтың биомеханикасы.
9. Адамның биомеханикасы
10. Терминнің құпиясы қандай?
11. Адам қызметіне вакуум
12. Адам қызметіне жел
13. Ауа таразы
14. Дене құбылыстарына негізделген судың ластану түрлері және тазарту әдістері.
15. Шудың ластануының түрлері және олардың тірі ағзаларға әсері.
16. Ылғалдылық және оның адам денсаулығына әсері.
17. Ылғалдылық. Ауадағы оттегінің құрамын анықтау.
18. Суды экстраваганза: субұрқақтар
19. Сутегі - энергияның көзі.
20. Уақыт және оның өлшемі
21. Табиғатта және технологияда булану.
22. Жануарлардың өміріндегі булану және ылғалдылық.
23. Жануарлар әлеміндегі булану және конденсация
24. Шамның жылу энергиясын үй жағдайында қолдану.
25. Мектеп учаскесінің топырақтың физикалық қасиеттерін зерттеу.
26. Теңгерімді қалай басқаруға болады.
27. Ғарыштық қоқыстар

28. Жердің магнит өрісі және оның адамға әсері.
29. Нанотехнологияның пәнаралық аспектілері.
30. Жақын жердегі орбитада техникалық құрылғыларға арналған метеорлық қауіп.
31. Импульстің жүрегі механикасы
32. Ұялы телефон. Зақым немесе пайдасы бар ма?
33. Сабын көпіршіктері беттік кернеуді зерттеу объектісі ретінде.
34. Қазіргі әлемдегі нанобиотехнология.
35. Нандиагноз
36. Жел энергиясын пайдалану туралы.
37. Айналымды қозғалысқа өту
38. Шыны мен судың айқын және керемет өзара әрекеттесуі.
39. Плазма - материяның төртінші күйі.
40. Жел энергиясын дамыту
41. Қазіргі коммуникация құралдары. Ұялы байланыс.
42. Суды тазалау тәсілдері, физикалық принциптерге негізделген.
43. Бос кеңістік вакуум болып табыла ма?
44. Табиғатта және технологияда ультрадыбыстық.
45. Жедел жад құрылғысы.
46. Торнадо физикасы. Торнадо адам қызметінде.
47. Химия және түс
48. Цунами. Процестердің себептері мен физикасы.
49. Энергия: кеше, бүгін, ертең.
50. Магнитогидродинамикалық әсердің энергетикалық мүмкіндіктері.
51. Болашақтың энергиясы.

Информатика

Информатика ғылым ретінде және практикалық қызмет түрі

1. Информатика тарихы.
2. Кибернетика - басқару ғылымы.
3. Информатика және әлеуметтік процестерді басқару.
4. Ақпараттық жүйелер.
5. Автоматтандырылған басқару жүйелері.
6. Ғылыми зерттеулердің автоматтандырылған жүйелері.
7. Қазіргі заманғы информатиканың компоненттері.
8. Зияткерлік жүйелерді құру.
9. Информатика және математика.
10. Информатика және ғылым.
11. Эсториогендік фактор ретінде компьютер.
12. Компьютерлік төңкеріс: әлеуметтік перспективалар және салдары.
13. Компьютерлік қоғамға жол.
14. Адвокаттың қызметінде информатика.
15. Ақпараттық қатынастарды құқықтық реттеудің жалпы әдістері.
16. Ақпараттық технологиялар саласында құқық бұзушылық.

17. Компьютер желісімен жұмыс істеу кезінде этикеттің ережелері.
18. Интернетте ақпаратты қорғау.
19. Экономикалық басқарудың ақпараттық негіздері.
20. Ақпараттық бизнес.

Ақпарат, оның түрлері мен қасиеттері

1. Қазіргі ғылымдағы ақпараттың мәселесі.
2. Ақпаратты беру.
3. Үздіксіз хабарламаларды дискреттеу.
4. Ақпараттың субъективті қасиеттері.
5. Аналогтық компьютерлер.
6. Үздіксіз және дискретті ақпарат.
7. Ақпарат және энтропия.
8. Ықтималдық және ақпарат.
9. Ақпаратты өлшеу мәселесі.
10. Ақпаратқа құнды көзқарас.
11. Семантикалық ақпарат.
12. Ақпараттың атрибутивтік және функционалдық тұжырымдамалары.
13. Тіршілік табиғаты туралы ақпарат және эволюция.
14. Жансыз табиғатта ақпараттық процестер.
15. Ойлану және ақпарат.
16. Заттар, энергия және ақпарат.
17. Синергетика және ақпарат.
18. Тану, ойлау және ақпарат.
19. Әлем бейнесі және ақпарат.
20. Ақпараттық ресурстардың қасиеттері.
21. Ақпарат және сана.

Санау жүйелері

1. Ежелгі дүниенің санау жүйелері.
2. Рим санау жүйелері. Сандарды жіктеу және арифметикалық есептерді шешу.
3. Ондық санау жүйесінің тарихы.
4. Екілік, сегіздік және он алтылық санау жүйелерін цифрлік электроникада қолдану.

Ақпаратты кодтау

1. Ақпаратты кодтау тарихы.
2. Ақпаратты кодтауға арналған символдар мен алфавиттер.
3. Кодтау және шифрлау.
4. Кодтау теориясының негізгі нәтижелері.
5. Компьютерлік технологиядағы ақпаратты кодтаудың за

манауи әдістері

Графтар теориясының элементтері

1. Графтар теориясының тарихи кезеңдері.
2. Графтарға түсетін есептер.
3. Графтардағы байланыс.
4. Графтар және жиындардағы қатынастар.
5. Графтар санының теоремалары.
6. Графтардың тұрақтылығы.
7. Графтардағы қашықтықтар мен жолдар.

Алгоритм және оның қасиеттері

1. «Алгоритм» тұжырымдамасының тарихы.
2. Математика тарихындағы ең танымал алгоритмдер.
3. Математикадағы алгоритмдердің бар болуы мәселесі.
4. Алгоритмдердің сипаттамасы (презентациясы) үшін құралдар мен тілдер.
5. Алгоритмдерді әзірлеу әдістері.

Алгоритм ұғымының формализациясы

1. Математикада алгоритмдік шешу проблемасы.
2. Алгоритм теориясының қалаушылары- Клейн, Черч, Пост, Тьюринг.
3. Рекурсивтік функциялар теориясының негізгі анықтамалары және теоремалары.
4. Черчтің тезисі.
5. Математикалық логикада есептеулер проблемалары.
6. Пост машинасы.
7. Тьюринг машинасы.
8. Жасанды интеллект бойынша зерттеулердегі Марковтың нормалды алгоритмдері және ассоциативтік санаулар.

Қолданбалы мәселелерді шешу алгоритмдері мен бағдарламаларын әзірлеу принциптері

1. Бағдарламалық жүйелердің өмірлік циклі.
2. Бағдарламалық қамтамасыз ету жүйелерін әзірлеу кезінде жобаларды басқару әдістері.
3. Бағдарламалық қамтамасыз ету жүйелерін жобалау әдістері.
4. Бағдарламалауға модульдік тәсіл.
5. Бағдарламалауға құрылымдық көзқарас.
6. Бағдарламалауға объективті көзқарас.
7. Бағдарламалауға декларативтік көзқарас.
8. Параллельді бағдарламалау.
9. Case - бағдарламалық қамтамасыз ету жүйелерін әзірлеу.

10. Расталған бағдарламалау.

Операциялық жүйелер

1. Түрлі типтегі компьютерлердің операциялық жүйелерінің эволюциясы.
2. Жеке компьютерлерге арналған алғашқы операциялық жүйелердің пайда болуы мен мүмкіндіктері.
3. MS DOS сыртқы командалары.
4. WINDOWS операциялық жүйесінің даму тарихы.
5. WINDOWS және MAC OS операциялық жүйелерінің салыстырмалы талдауы.
6. WINDOWS NT жұмысының операциялық жүйесінің ерекшеліктері.
7. WINDOWS операциялық жүйесін дамыту перспективалары.
8. VOLKOV COMMANDER, DOS NAVIGATOR, FAR, DISC COMMANDER және т.б. сияқты файл орауыштарының ерекшеліктері мен мүмкіндіктері.
9. NORTON UTILITS жәнетағыбасқалар.

Бағдарламалау жүйелері

1. Бағдарламалау тілдерінің тарихы.
2. Компьютер мен адам тілі.
3. Объектілі-бағытталған бағдарламалау.
4. Бағдарламалық емес бағдарламалау жүйелері.
5. Жасанды интеллект және логикалық бағдарламалау.
6. Реляциялық модельдерде деректерді манипуляциялау тілдері.
7. MicrosoftOFFICE ортасында макро-бағдарламалау.
8. «Visual» бағдарламалау. VISUAL BASIC, C, PROLOG.
9. Барлық DELPHI туралы.
10. HTML, JAVA-да бағдарламалау.
11. Бағдарламалау жүйесі ретінде TEX баспа жүйесі.
12. Қазіргі бағдарламалау парадигмалары. Ары қарай не?
13. NicklausWirth. Құрылымдық бағдарламалау. Паскаль және модульдер.
14. Fortran туралы не білеміз?
15. BASIC тарихы.
16. Ассемблер тілі.
17. Ершовтың алгоритмдік тілі.
18. Logo-әлемдер туралы.
19. Адамдардағы бағдарламалау тарихы.
20. C программалау тілі.
21. Бағдарламалау жүйелерін жасайтын фирмалар туралы.
22. ДББЖ бағдарламалау тілдері.
23. Білім беру мақсаттары үшін программалау жүйелері туралы.
24. iOS үшін бағдарламалау
25. Android үшін бағдарламалау

Жалпы қолдануға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету

1. MS DOS-де сөз өңдеуге арналған бағдарламалық жасақтама жүйесі.
2. WINDOWS-та сөз өңдеуге арналған бағдарламалық жасақтама жүйесі.
3. MS DOS үшін электронды кестелер.
4. WINDOWS үшін электронды кестелер.
5. MS DOS-де графикалық ақпаратты өңдеуге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету.
6. WINDOWS-та графикалық ақпаратты өңдеуге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету.
7. Қазіргі компьютерлік графика. CorelDraw және Photoshop.
8. Компьютерлік анимация. 3D Max және басқалар.
9. Сканирленген ақпаратты өңдеуге арналған бағдарламалық жасақтама жүйесі.
10. «Аудармашылар» бағдарламалық қамтамасыз ету.
11. Мультимедиялық жүйелер. Компьютер және музыка.
12. Мультимедиялық жүйелер. Компьютер және бейне.
13. Компьютерлік ойындарға шолу.
14. MS DOS және WINDOWS үшін деректер қорын басқару жүйесі.
15. Деректер базасын басқару жүйелері. ORACLE және басқалары.
16. Оқу жүйесі. Электронды оқулықтар жасаудың әдістері.
17. Оқу жүйесі. Білімді диагностикалау және бақылау жүйелерін құру құралдары.
18. Желілік және телекоммуникациялық қызмет көрсету бағдарламалары.
19. Интернетте іздеу машиналары туралы.
20. Интернет-браузерлер бағдарламалары туралы.
21. Компьютерлік алгебра жүйесі.
22. Пакет MathCad.
23. Eureka-дан Mathematica-ға дейін математикалық есептеулер үшін бағдарламалық құралдарды әзірлеу.

Мәтінді өңдеу жүйесі

1. MS DOS-да мәтінді өңдеу жүйелері.
2. Мәтін редакторы Lexicon.
3. Word процессоры.
4. PageMarker жұмыс үстелі баспа жүйесі.
5. TeX жұмыс үстелі баспа жүйесі.

Компьютерлік графикалық жүйелер

1. CorelDraw мүмкіндіктері.
2. Adobe Photoshop не істей алады
3. IBM PC үшін графикалық редакторларға шолу.
4. Компьютерлік анимация.
5. Суреттерді сканерлеу және тану.

6. Компьютерлік графиканың даму мүмкіндіктері мен перспективалары.
7. Графикалық файлдардың пішімдері.

ДБ, ДҚБЖ

1. «Борей» ақпараттық жүйесі (деректер қоры).
2. Адамзат қоғамындағы ақпараттық анықтамалық жүйе.
3. Адамзат қоғамындағы ақпараттық-іздеу жүйелері.
4. Деректер қоры және Интернет.
5. Геоақпараттық жүйелер.
6. Деректер базаларын жобалау және бағдарламалау.
7. Oracle ДҚБЖ.
8. «Галактика» ақпараттық жүйесі.
9. «Консультант Плюс» ақпараттық жүйесі
10. «Гарант плюс» ақпараттық жүйесі.

ЭЕМ архитектурасы

1. Фон Нейман архитектурасының егжей-тегжейлі сипаттамасы.
2. Компьютердің шиналық архитектурасының толық сипаттамасы.
3. Әр түрлі машиналық командалардың жүйесінің буыны, жадты адрестеу

Есептеу технологияны дамыту тарихы

1. Компьютер шыққанға дейінгі есептеу технологияны даму тарихы.
2. Ч.Бэббидждің автоматтандырылған цифрлық компьютерлер жұмысының принциптерін дамытуға қосқан үлесі.
3. Джон Фон Нейманның компьютер теориясы бойынша жұмысы.
4. ЭЕМ-нің 1-ші буынының құрылуы және дамыту тарихы.
5. ЭЕМ-нің 2-ші буынының құрылуы және дамыту тарихы.
6. ЭЕМ-нің 3-ші буынының құрылуы және дамыту тарихы.
7. ЭЕМ-нің 4-ші буынының құрылуы және дамыту тарихы.
8. Микропроцессорлардың шығу тарихы және қазіргі заманғы технологияларда қолдануы.
9. Дербес ЭЕМ, құру тарихы, қазіргі әлемдегі орын.
10. Супер- ЭЕМ мақсаты, мүмкіндіктері, құрылыс принциптері.
11. 5-ші буынды ЭЕМ проектісі: дизайн және шындық.
12. Мультипроцессорлы ЭЕМ және бағдарламаларды параллелдеу.

Микропроцессорлардың архитектурасы

1. 2 және 3-ші буын машиналарының процессорларының архитектурасы.
2. PDP микропроцессорының архитектурасы.
3. Intel микропроцессорлық архитектурасы.

ЭЕМ сыртқы құрылғылары

1. Есептеу технологияларда қолданылатын заманауи сақтау құрылғылары.

2. Дисплейлер, олардың эволюциясы, даму бағыттары.
3. Баспа құрылғылары, олардың эволюциясы, даму бағыттары.
4. Сканерлер мен олардың жұмысын бағдарламалық қамтамасыз ету.
5. Дыбыс ақпаратын енгізу және шығару құралдары.

ЭЕМ жұмыс істеуінің логикалық негіздері

1. Триггерлердің әртүрлі түрлері және оларды салыстыру.
2. Компьютердің жұмыс түйіндері.

2.3 Мектепте программалауды оқыту бойынша әдістемелік нұсқаулар

Балаларды ғылыми және ғылыми-әдістемелік әдебиеттермен программалау негіздерін оқытудың қажеттілігі туралы мәселе ғалымдар, оқытушылар және ақпараттық технологиялар саласындағы мамандармен талқылану үстінде. Зерттеушілер программалауды, компьютермен онымен түсінікті және оған түсінікті тілде сөйлесу ретінде қарастыра отырып, бастапқыдан балаларды программалауға ерте жастан оқыту идеясын қолдады. Өткен ғасырдың 80 жылдарында жасанды интеллект теориясының негізін қалаушылардың бірі, тілдің құрушысы Саймур Паперт (Seymour Papert) өзінің «Ақылдағы төңкеріс: балалар, компьютерлер, жемісті идеялар» атты атақты кітабында «... тіл үйрену басқа адамдарға қарағанда балаларға оңай тиеді, әрбір қалыпты бала сөйлеуді үйренеді. Олай болса оған неліктен компьютермен сөйлесуге үйренбеске?» [55].

Алгоритмдік ойлау математикалық ойлаудан ерекшеленуі мүмкін екендігі, есептеу үдерісінің динамикалық күйіне тәуелділігімен, деректердің құрылымы мен санын, процестердің параллельді орындалуын ескере отырып алгоритмдік ойлаудың алғышарттары «Алгоритмдік және математикалық ойлау» (1981) программалау классигі Д. Кнут мақаласында ұсынылған.

Заманауи ақпараттық дәуірдеуақыт өткен сайын білім берудің мазмұны, оның ішінде ғылыми және жаратылыстану-математикалық білім берудің маңызы қайта қаралуы қажет ететіндігі расталуда. Соңғы жылдары әлемнің көптеген елдері программалау негіздерін үйретуді оқу бағдарламаларына белсенді енгізе бастады.

2014 жылдың күзінен бастап Ұлыбританияның мектептерінде программалау негіздері оқытыла бастады. MIT's Scratch, Code, Logo сияқты қарапайым программалық жабдықтарды пайдаланатын Ұлыбритания мектептеріндегі бастауыш сынып оқушылары қарапайым блоктық бағдарламалар жасауды үйренеді және он бір жасында оқушылардың негізгі алгоритмдік құрылымдарды түсінуге және оларды оқу жоспарларын жасау кезінде қолдануы тиіс [56].

Финляндиялық Koodi 2016 жобасы, Оңтүстік Корея, Эстония, Франция, Австралия секілді бірқатар елдердің оқу бағдарламалары балаларға бастауыш сыныптан программалау негіздерін оқытуды ұсынады.

Ақпараттық технологиялар саласындағы көптеген жетекші жеткізушілер мектепте ерте жастан программалауға оқытуды дамыту үрдісін қолдайды. Бұл компаниялар қол жетімді программалау құралдарын ғана емес, сондай-ақ мектепте программалау идеясын барлық жерде қолдайды. MIT's Scratch, Codecademy, Code.org және басқа сияқты ресурстардың көптеген пайдаланушылары қазіргі заманғы қоғамның программалау өнерін білуіне және түсінуіне деген қызығушылығының өсіп келе жатқандығын көрсетеді.

Отыз жыл бұрын қазақстандық мектептерде компьютерлік сауаттылықты оқыту программалау негіздерін үйрену ретінде ұсынылды. «Программалау - Екінші сауаттылық» ұранымен орта мектептің жоғарғы сыныптарында

«Есептеу техникасы және информатика негіздері» пәні бойынша оқу пәні оқытылды. 1986-1987 оқу жылында компьютерлер немесе арнайы оқытылған мұғалімдер болмаған кезде, алгоритмдік тіл үйрену оқытуды программалау процесінде барлық алгоритмдерге бірыңғай нысанды бере отырып, стандарттауға мүмкіндік бере алды. Бұл қазақ тіліне аударылған информатика бойынша алғашқы оқулықтың мазмұны алгоритмизациялау мен программалау мәселелеріне арналды [57], [58].

Алгоритмизация мен программалау негіздерін үйрену қазіргі таңда қазақ мектептеріндегі информатиканың мектеп курсындағы ажырамас бөлігі болып табылады. Мектептер мен университеттерде программалауды барлық жерде зерттеу осы салада пайдалы әсер беруі керек еді, бірақ бұл әлі болған жоқ. Сондай-ақ мектептегі программалаудың негіздерін оқу мақсаттары мен міндеттері, мазмұны мен шарттары өзгерді. Осылайша, мұның барлығы мектепте оқытудың дәстүрлі әдістері мен программалауды оқыту тәсілдерін жаңартуды қажет етеді. Соған сай, шартты ақпараттық қоғамдағы адамның одан әрі өзін-өзі дамытуы үшін маңызды болғандықтан, оқушылардың алгоритмдік ойлауды дамытуының жаңа тиімді құралдарын іздестіру қажет.

Сондықтан, қазақстандық оқушылардың программалаудағы білім алу қажеттіліктерін білу үшін жүргізілген зерттеу көрсеткендей, оқу-әдістемелік сипаттағы мәселелер ғана емес, сондай-ақ білім беру процесінің субъектілерінің мектептегі программалауды оқыту мәселесіне қатысты қарым-қатынасы мен қажеттілігі кеңінен тараған.

Келесі кезеңде бұл мәселенің басты тақырыптары - мектеп оқушылары, олардың ата-аналары, мұғалімдері мәселесін шешу үшін іріктеп зерттеу жүргізілді. Мектептегі программалау тек педагогикалық процестің элементтерін ғана емес, әр түрлі аппаратты-программалық құралдарды қолданып, қамтамасыз етеді. Осыған байланысты, таңдамалы зерттеу сонымен бірге зерттелетін мәселе бойынша ақпараттық технологиялар саласындағы мамандардың пікірін зерттеуді білдіреді. Әр пәннің топтарының өзара байланысын анықтау үшін сұрақтар төрт санатқа бөлінеді: оқушылар, ата-аналар, мұғалімдер және ақпараттық технологиялар мамандары. Сұрақтарды әзірлеу кезінде респонденттердің жасы, көлемі, тәжірибесі есепке алынды. Зерттеу жоспарына сәйкес, мектепте программалауды оқыту мәселесіне қатысушылардың көзқарастарын анықтау үшін келесі бағыттар таңдалды:

- жалпы білім беретін мектептің оқу программаларына «программалауды» жаппай енгізілуінің болашағы мен перспективалары;
- программалауды білім берудің бастауыш деңгейінен бастап оқыту;
- мұғалімдердің мектепте программалауды үйретуге дайындығы;
- мектепте және басқада білім ордасында программалауды оқыту үшін қажетті жағдайлар.

Зерттеуге 43 жоғары сынып оқушылары, 20 ата-аналар, Астана қаласының, Алматы және Жамбыл облыстарының жалпы және мамандандырылған мектептерінің (физика-математикалық) 22 мұғалімдері қатысты. Сауалнама екі жолмен жүргізілді: оқушылардың, ата-аналардың, мұғалімдердің толық қатысуы және IT-мамандарының онлайн сауалнамасы

Google Forms құралдарын қолдану арқылы жүргізілді.

Сауалнамадағы «Сіз программалауды меңгергіңіз келеді ме?» деген сұраққа 15-16 жас аралығындағы мектеп оқушыларының 62,8% (27 оқушы) – «Иә» деп жауап берсе, 25,6% (11 оқушы) – «Иә, мүмкін», 7% (3)– «жоқ, мүмкін», 4,6% (2) – «Жоқ» деп жауап берген.

Бұл таңдаудың себебін оқушылардың мектепте программалауды үйренуге деген ынтасы туралы сұраққа берген жауаптарымен түсіндіруге болады(6-кесте).

Оқушылар ұсынылған 7 нұсқадан бір немесе бірнеше жауаптарды таңдады. Сонымен бірге респонденттердің көпшілігі (74%) программалауды үйрену есептік ойлау қабілетін дамытуға ықпал етеді деп санайды. Сауалнама нәтижелері қыз балалардың басым көпшілігінің есептік ойлауды дамытуға программалар құрып жаза білудің нақты пайдасы тиеді деп есетейтіндігін көрсетті. Сондай-ақ, қатысушылар программалауды үйрену сандық құрылғыларды тиімді пайдалана білуге (44%), қаражат табуға (44%) және компьютерлік ойындар құра білуге (37%) көмектеседі деп санайды.

6-кесте– Жоғарғы сынып оқушыларының мектепте программалау негіздерін үйрену қажеттілігі туралы пікірлері

Респонденттер (мектеп оқушылары)	Респонденттер саны	Программалау негіздерін үйрену сізге не үшін қажет болады? (Бірнеше жауапты таңдауға болады):						
		Есептік ойлау қабілетін дамыту	Сандық құрылғыны қолдану	Виртуалды әлемде өзін дұрыс ұстау	Интернеттен ақпаратты тауып, қолдану	Өзіңізді қажетсіз ақпараттан қорғау	Ойындар құру	қаражат табу
Барлығы, соның ішінде:	43	74%(32)	44% (19)	12% (5)	14% (6)	9% (4)	37% (16)	44% (19)
Ер балалар	33	70%(23)	45% (15)	12% (4)	18% (6)	12% (4)	39% (13)	52% (17)
Қыз балалар	10	90% (9)	40% (4)	10% (1)	0% (0)	0% (0)	30% (3)	20% (2)

Ата-аналардың мектепте программалауды оқыту мәселесіне деген көзқарасын анықтау мақсатында қалалық және ауылдық мектептерде оқитын 11-15 жас аралығындағы оқушылардың ата-аналарына сауалнама жүргізілді. Сауалнамаға қалалық мектеп оқушыларының 10 ата-анасы, ауылдық мектеп

оқушыларының 10 ата-анасы қатысты.Сауалнамадағы кейбір сұрақтарға ата-аналардың жауаптарының нәтижелері 7-кестеде келтірілген.

7-кесте – Мектепте программалауды оқыту мәселесіне ата-аналардың көзқарасын анықтау бойынша сауалнаманың кейбір нәтижелері

№	Сұрақтар	Оқушылардың ата-анасының жауаптары								Барлығы			
		Қалалық мектеп				Ауылдық мектеп							
		Иә	Иә, мүмкін	Жоқ, мүмкін	Жоқ	Иә	Иә, мүмкін	Жоқ, мүмкін	Жоқ	Иә	Иә, мүмкін	Жоқ, мүмкін	Жоқ
1	Сіздің ойыңызша, балаға мектепте программалау негіздерін үйрету керек пе?	100% (10)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	30% (3)	50% (5)	10% (1)	10% (1)	65% (6)	25% (5)	5% (1)	5% (1)
2	Программалауды ерте жастан (8-9 жас) оқыту баланың есептеу (алгоритмдік, математикалық) ойлаудың дамуына оң әсер етеді.	40% (4)	60% (6)	0% (0)	0% (0)	60% (6)	40% (4)	0% (0)	0% (0)	50% (10)	50% (10)	0% (0)	0% (0)
3	Бастауыш мектепте программалауды үйрету идеясын қолдайсыз ба?	40% (4)	20% (2)	0% (0)	40% (4)	50% (5)	30% (3)	20% (2)	0% (0)	45% (9)	25% (5)	10% (2)	20% (4)

Ата-аналардың сауалнама нәтижелері олардың мектепте программалауды оқытуға деген қызығушылығын көрсетті. Қалалық және ауылдық мектептердің ата-аналарының пікірлері мұнда айтарлықтай ерекшеленеді, қалалық ата-аналардың 100% -ы мектептегі программалауды оқып-үйрену қажеттігіне сенімді. Дегенмен, барлық ата-аналардың 30% -ы, оның ішінде қалалық мектептердегі оқушылардың 40% -ы бастауыш мектепте программалауды үйретуді қолдамайды.

Зерттеуге қатысатын жалпы және мамандандырылған мектептердің мұғалімдерінің 68,1% -ы балаға мектепте программалау негіздерін үйрету қажеттігіне сенімді болып табылады (жауап «Иә») десе, 27,8% -ы бұл өтінішпен келіседі (жауап «Иә, мүмкін»). Сонымен бірге, респондент-мұғалімдердің 86,4% -ы бастауыш мектептегі программалауды оқыту идеясын қолдайды. «Мұғалімнің мектепте программалауды үйретуге дайындығы оқу құралының (мысалы, компьютер, программалық қамтамасыз ету) барлығынан әлдеқайда маңызды екеніне келісесіз бе?» деген сауалнама сұрағына мұғалімдер келесідей жауап берді: «Иә» - 54,5% «Мүмкін, иә» - 22,7%, «Мүмкін, жоқ», -9,1% және «Жоқ» - 13,7% деп жауап берді.

Жоғарыда келтірілген деректер, жалпы зерттеудің басқа құраушылары мектепте программалауды оқытудың қажеттілігін және программалау бойынша білім алу мүмкіндігін бастауыш сынып деңгейінен бастауды да жоққа шығармайтынын көрсетті. Сауалнамаға қатысқан мұғалімдер мен ІТ-мамандарының басым бөлігі бастауыш мектепте программалауды оқытуда «Scratch» программалау ортасын, негізгі мектепте- Python, жалпы білім беретін мектептің жоғарғы сатысында- C++ тобына жататын программалау тілдерін қолдануды тиімді деп санайды. Мұғалімдер мен мамандардың зерттелген контингенті ақпараттық технологиялардың серпінді дамуы жағдайында мектептегі программалау курсының мазмұнын қалыптастыру немесе тұрақтандыру оңай болмайды деген болжамды растайды [59].

Scratch ортасында программалау

Scratch (Скретч) – бастауыш және орта мектептегі оқушыларға ойындарды, фильмдерді, анимациялық оқиғаларды және тағы басқаларды жасауға мүмкіндік беретін программалау ортасы.

Осы ортаны артықшылықтарының бірі - бұл еркін таратылатын программалық өнім, сондықтан кез келген білім беру мекемесі <https://scratch.mit.edu> торабын басып, программаны интернеттен жүктей алады және жаңа программалау ортасында тікелей зерттеуге және жұмысқа кірісуге болады. Scratch программалау ортасы орнатуды қажет етпейді.

Scratch жобасы 2003 жылы Science Foundation, Intel Foundation, Microsoft, MacArthur Foundation, LEGO Foundation, Code-to-Learn Foundation, Google, Dell, Fastly, Inversoft және MIT Media Lab қолдауымен басталды. Scratch ортасының өзі Массачусетс технологиялық институтының (MIT Media Lab) Митчел Резник бастаған даму тобымен әзірленді және қолдау тапты. Scratch бұл жалпыға ортақ білім беру мектептері үшін маңызды болып табылатын еркін таратылатын өнім. Оның дамуы Smalltalk-ның ізбасарларының бірі Squeak тілінде болып табылады. Smalltalk тілін әзірлеуші, есептеу жүйесінің теориялық саласындағы американдық ғалым Алана Кэй, объектілі-бағдарлы программалау және графикалық интерфейс саласындағы пионерлердің бірі, балалардың ойлау мен шығармашылығын дамытуға аса мүдделі қарайды. Алан Кэй, бұл даму мүмкіндігінше тезірек бастау керек деп есептейді: «... ойлау тәсілдерімізді мықты түрде қалыптастыратын заманауи мультимедиялық технологиялар мүмкіндігінше ерте болуы керек (the media that powerfully shape our ways of thinking must be made accessible as early in life as possible)».

Scratch программасының ортасы (және тілі), оны жасаушылардың идеясына сәйкес, «ойлау жолдарын» құруға мүмкіндік береді (22-сурет).

Scratch Создавай Исследуй Подсказки О проекте Поиск Присоединяйся Вход

О Скретче


С помощью Скретч вы можете программировать собственные интерактивные истории, игры и анимацию и делиться своими творениями с другими представителями Интернет-сообщества.

Скретч помогает молодёжи научиться мыслить творчески, приводить систематические обоснования и совместно работать. Это базовые навыки жизни в 21 веке.

Скретч это проект группы Lifelong Kindergarten в MIT Media Lab. Среда распространяется бесплатно.

[ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РОДИТЕЛЕЙ](#)

[ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ](#)



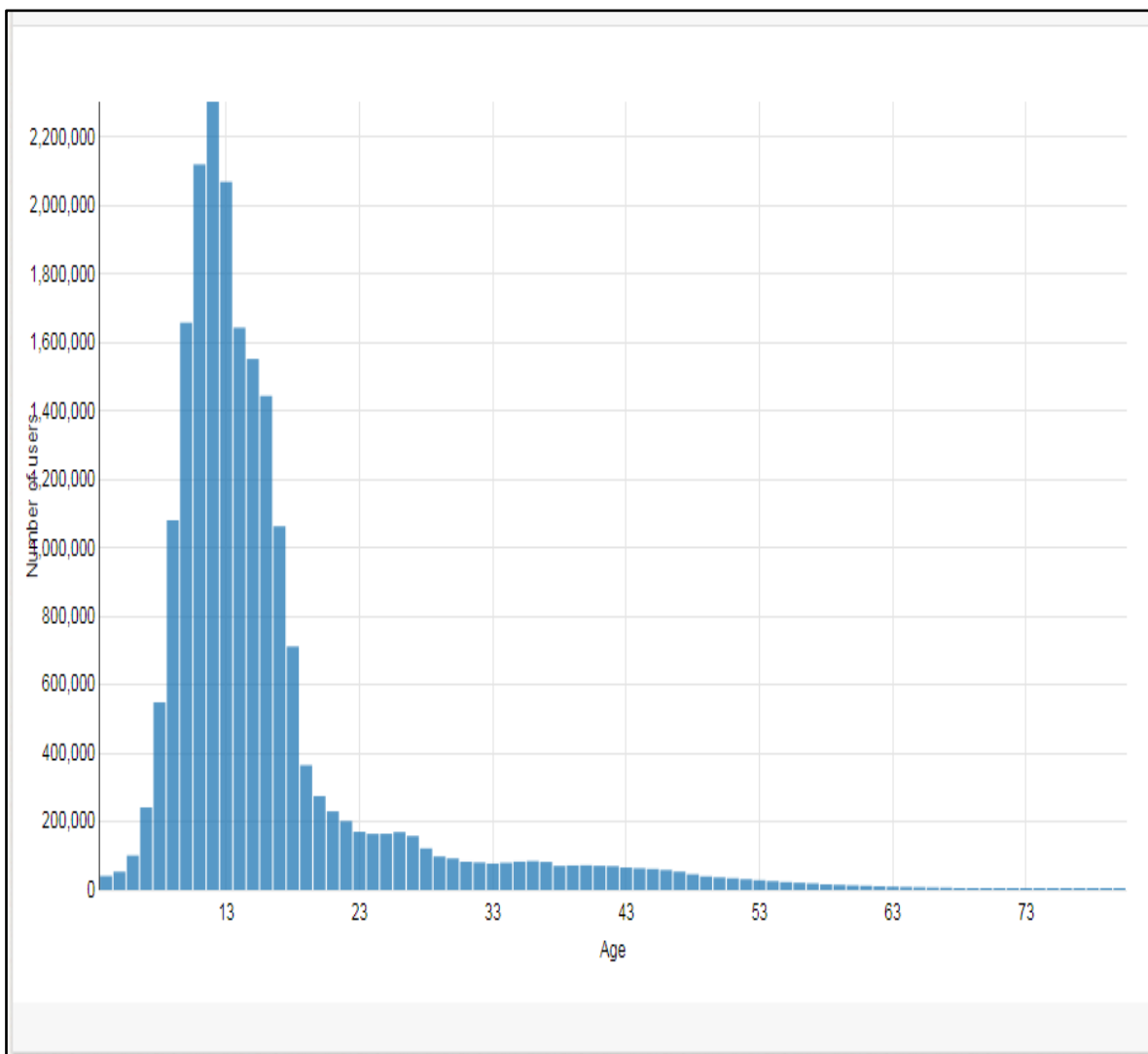
22-сурет – Scratch жайлы ақпарат

Әзірлеушілер 8-16 жасқа дейінгі балаларға арналған Scratch-ті жасады, сондай-ақ, одан кіші жастағы балалар, мысалы, 6-7 жастағы балалар тінтуірді қолданып, оқып, жазып және қолдана алады, бұл ортада ата-аналармен немесе аға-інілерімен және апа-сіңлілер) және қарапайым, бірақ өздерінің бағдарламаларын жасай алады.

Бүкіл әлемде, Scratch программалаудың танымалдығы динамикалық түрде өсуде, ресми сайт статистикасына сәйкес қазіргі уақытта келесі көрсеткіштер бар:

- 26 370 762 жоба ұсынылды;
- 22373,379 пайдаланушы тіркелді;
- түсініктеме саны 133.800.071;
- 3 894 091 студиясы құрылды.

Сондай-ақ, Scratch сайтындапайдаланушылар жас бойынша бөлу ұсынылған (23-сурет)



23-сурет – Scratch пайдаланушыларын жасы бойынша бөлу.

Дерек көзі: <https://scratch.mit.edu/statistics/>

Scratch идеологиясы қазіргі заманғы оқыту әдістері мен технологияларын, мәселен, проблемалық тәсіл және жобалау әдісі ретінде оқытуға мүмкіндік береді. Негізгі тілдік конструкциялар мен қоршаған орта мүмкіндіктері зерттелгеннен кейін тиісті жоба құру және дамыту міндеті тұр. «Менің отбасым», «Менің хоббидерім», «Дарынды адамдар» (пропедевтикалық оқыту бойынша жобалардың дәстүрлі тақырыптары) сияқты оқушылардың жас ерекшеліктеріне байланысты мұғалім ұсынатын тақырыптар әртүрлі болуы мүмкін; жарнама; оқушылар оқыған және оқушыларға ұнайтын өлеңдер мен ертегілердің анимациялық әңгімелері және т.б. 24-сурет.

24-сурет – Scratch ортасының мүмкіндіктері

Көріп тұрғандай, Scratch шыныменде мол мүмкіндіктерге ие. Сонымен қатар, программаны меңгеріді бастау үшін, оқуға қабілетті қоспағанда, ештеңе қажет емес (бастапқыда), өйткені бағдарлама түсті блоктардан тұрады. Барлық бірінші сынып оқушылары бұл деңгейге сәйкес келеді.

Scratch программасы объекті-бағдарланған ортадағы Лего конструкторларындағы түрлі-түсті кірпіштерден түрлі объектілер жиналғандай, түрлі-түсті командалардың блоктарынан «жиналған». Scratch программаны құру графикалық блоктарды стектерде біріктіру арқылы жүзеге асырылады. Блоктар кателіктерді жоятын синтаксистік түрде дұрыс конструкцияларда ғана біріктірілуі үшін жасалады. Деректердің әртүрлі түрлері блоктардың әртүрлі нысандарына ие, олардың арасында өзара үйлесімділік / үйлесімсіздік деп көрсетеді. Программаны іске қосқаннан кейін де өзгертуге болады, бұл мәселені шешу барысында жаңа идеялармен тәжірибе жасауға мүмкіндік береді. Қарапайым командалардың орындалуының нәтижесінде түрлі қасиеттермен өзара әрекеттесетін көптеген нысандар өзара әрекеттесетін күрделі модель құрады.

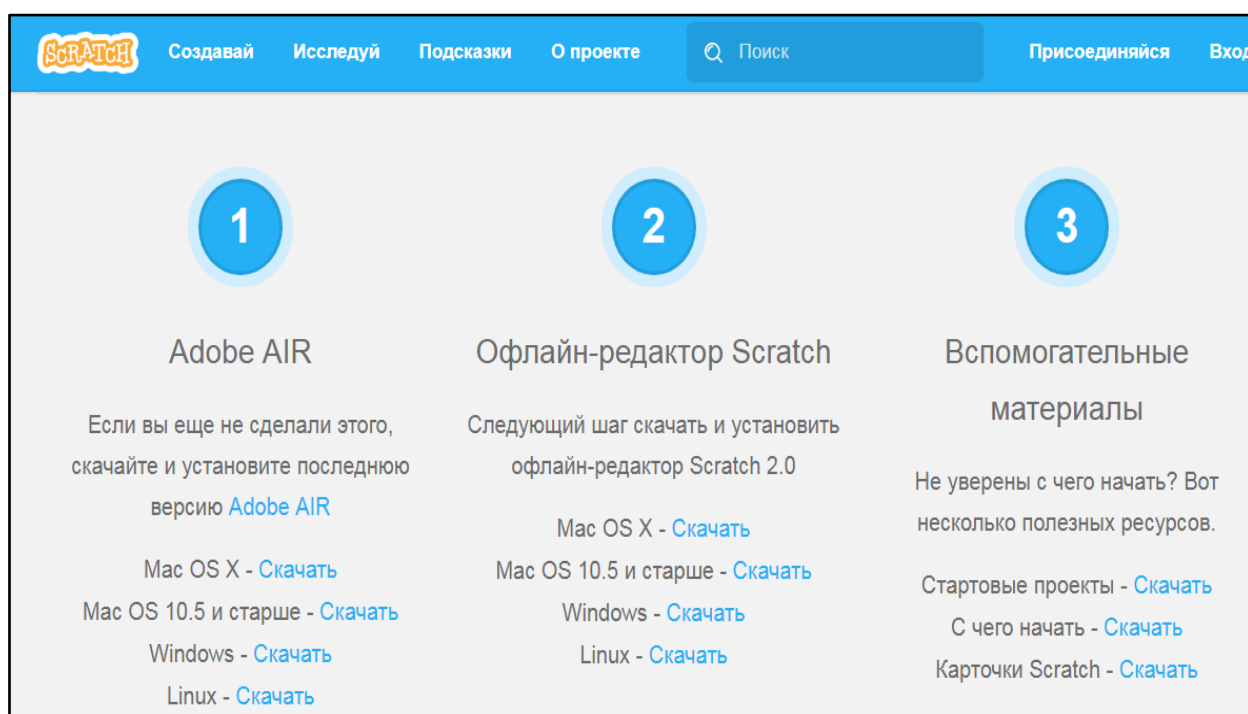
Жоба Scratch-да жасалғаннан кейін оны <http://scratch.mit.edu/> сайтына орналастыруға болады.

Бұл оқыту технологиясы оқушыларды «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» (бастауыш мектепте) және «Информатика» (негізгі және орта мектеп) пәндерін оқып-үйренуге үлес қосып, практикалық жеке маңыздылығын көрсете отырып, программалау дағдыларын үйренуге шақырады. Scratch-тің жұмысын талдау программаның өте қарапайым және жеңіл меңгергенін көрсетеді. Дегенмен, қарапайымдылығына қарамастан, Scratch пайдаланушыға мультимедиялық ресурстармен жұмыс істеудің әр түрлі құралдарымен қамтамасыз етеді, бұл оқушыларға қызығушылық тудырады, тұтастай алғанда субъект үшін жағымды мотивацияның дамуына ықпал етеді.

Scratch тілінің негізгі түсініктерінің бірі - алғашқы идеядан соңғы программалық өнімге дейінгі өз идеяларын дамыту. Ол үшін Scratch барлық қажетті құралдар бар:

- стандартты алгоритмдік құрылымдар: ізденіс, сала (таңдау), циклдар;
- негізгі деректер түрлері: бүтін сандар және нақты сандар, жолдар, логикалық, тізімдер - динамикалық массивтер, жалған кездейсоқ сандар;
- айнымалы түсінік және онымен жұмыс жасау;
- объектілі-бағдарлы көзқарас тұжырымдамасы: объектілер, хабарларды жіберу және оқиғаларды өңдеу;
- интерактивті: пайдаланушымен, сондай-ақ компьютерден тыс оқиғалармен (сенсорлық сенсорлық блоктың көмегімен) өзара әрекеттесу;
- параллельді орындау: параллельді ағындардағы үйлестіру және синхрондау мүмкіндігі бар объектілі әдістерді іске қосу;
- қарапайым пайдаланушы интерфейсін құру және т.б.

Әзірлеушілер Scratch ортасында (<https://scratch.mit.edu/download#installation>) екі тәсілмен жұмыс істеуді: онлайн және дербес қарастырған(25-сурет):



25-сурет – Scratch ортасындағы жұмыс терезесі

Программалау процесін неғұрлым тартымды және қолжетімді етіп, балаларға, жасөспірімдерге және программалауды үйренгісі келетіндерге қолжетімді болу үшін, сызаттар компьютерлік технология мен интерфейс дизайны барынша қолданылады. Scratch негізгі ерекшеліктері:

- *Блокты программалау.* Scratch программаларын жасау үшін жай графикалық блоктарды стектердегі орын біріктіреді. Блоктар қателіктерді жоятын синтаксистік түрде дұрыс конструкцияларда ғана жиналуы үшін жасалған. Деректердің әртүрлі түрлері әр түрлі пішіндерге ие, олар сәйкессіздікті астын сызып көрсетеді. Сіз бағдарламаны іске қосқан кезде де стектерге өзгертулер енгізе аласыз, бұл сіз жаңа идеялармен көбірек тәжірибе жасауға мүмкіндік береді.

- *Деректерді басқару.* Scratch ортасында графиканы, анимацияны, музыканы және дыбыстарды басқаратын және аралайтын программаларды жасауға болады. Scratch бүгінгі мәдениеттегі танымал визуалды деректердің басқару мүмкіндіктерін кеңейтеді - мысалы, Photoshop сүзгілеріне ұқсас программалануды қосу арқылы жүзеге асады

- *Бірлескен жұмыс және алмастыру.* Scratch жобасының сайты басқа адамдардың жобаларын көруге, суреттер мен сценарийлерді қолдануға және өзгертуге, өз жобаңызды қосуға және іске қосуға болатын шабыт пен аудиторияны ұсынады. Ең үлкен жетістік – бұл Scratch айналасындағы ортақ орта мен мәдениет.

Оқуда Scratch программаларын оқытудағы ерекшеліктерінің бірі «қарапайымнан күрделіге дейін» деген тәсілге қолдау көрсету болып табылады, яғни қоршаған ортаға жоғары деңгейлі (күрделі жобаларды құру мүмкіндігі) және кең қабырғаларды (жобалардың кең ауқымын қолдайтын) жылжыту бойынша жобаларды біртіндеп қиындатып және кеңейте отырып, төмен деңгейден (бастау жеңіл) ұсыныс жасайды. Scratch-пен жұмыс істеу кезінде түсінікті болу үшін, қарапайымдылыққа, кейде тіпті функционалдылыққа зиян тигізуге ерекше көңіл бөлінеді.

Оқушылар Scratch жобасында жұмыс істегенде, қайталау, шарттар, айнымалылар, деректер түрлері, оқиғалар мен үрдістер сияқты маңызды компьютерлік түсініктерді үйренуге мүмкіндік алады. Бастауыш сыныпта оқитын балалар «параллель» және «синхрондау» сияқты ұғымдарды оңай игере алады. Сонымен қатар, терминологияны «білмеу» маңызды емес, бірақ жалғасып жатқан ағындардың өзара байланысын түсіну маңызды.

Сонымен қатар, Scratch программалауға арналған кейбір маңызды құрамдастарға, атап айтқанда, объекті-бағдарланған парадигмаларға, процедуралар мен функцияларға, параметрді ауыстыру мен қайтаруға (жаһандық айнымалылардан басқа), рекурсияға, нысан классын анықтауға, мұраға және полиморфизмге, ерекшеліктерді өңдеуге, мәтін енгізу және файлды енгізу және шығару сияқты кейбір негізгі компоненттерді қолдамайды.

Сондықтан, жалпы білім беретін мектептің негізгі және жоғары оқу орындарында Python, C ++ немесе Java сияқты объектілі-бағдарланған программалау тілдерінің бірін зерттеу ұсынылады. Жоғары деңгейдегі тілде программалау тек қана оқушылардың есептеп ойлауын дамытып қана қоймай,

сонымен қатар, оқушыларға пәнаралық қолданбалы ғылым ретінде программалау өнерінің мәні мен мағынасын түсінуге көмектеседі (программалау инженері).

Мектепте объективті-бағытталған программалауды үйрету

Ғылыми-әдістемелік әдебиеттерде мектептерде программалауды зерттеудің екі ерекше аспектісі бар екенін жиі қайталанып отырады [60]. Бірінші аспект информатика курсының негізгі компонентін күшейтуге байланысты. Оқушыларға қандай программалау тілдері, программа жоғары деңгейлі программалау тілдерінде, программа қазіргі заманғы программалау ортасында қалай құрылды деген идея беріледі. Оқу компьютерлік материалдары мен жоғары деңгейлі тілдердегі машина командалар тілін меңгерген оқушылар «трансляция» түсінігін саналы түрде қабылдайды.

Екінші аспект кәсіби бағдарлауға сипатталған. Қазіргі уақытта программист мамандығы кең тараған және беделді. Оқу курсы бойынша программаларды оқып үйрену оқушыларға өздерінің қабілеттерін программист мамандығына тексеруге мүмкіндік береді. Әрине, бұл мәселені жоғарғы сыныптарда мамандандырылған информатика курсы арқылы шешуге болады.

Жоғары мектептегі программалау процесінің ерекшеліктерін ескере отырып, ұсынылады:

- қолжетімді және заманауи техникалық оқу құралдарын, мысалы, мобильді оқытуға арналған смартфондарды немесе планшеттерді пайдалану. Мүмкін, мұндай құрылғылардың техникалық сипаттамалары кешенді жобаларды жасауға мүмкіндік бермесе де, қарапайым оқыту жобаларын дайындау және меңгеру үшін ресурстар жеткілікті;

- соңғы интеграцияланған даму орталарын пайдалану: Көптеген бағдарламалық жасақтама әзірлеу орталарына қарамастан, ең кең таралған және қолжетімді программалау құралдарын пайдалану керек. Оқушылар шатастырмайтындай және интерфейс пен программаның пайда болуына аз уақыт жұмсау үшін программалық-есептеу құралдары қарапайым болуы керек, бірақ бұл да маңызды емес. Дегенмен, мектептің оқу программаларын оқыған кезде, оқушылардың негізгі әдістерін, объектілі-бағытталған программалау әдістерін тереңірек ұғынатындай жағдайды жасау керек;

- программалауға арналған оқу қолданбалы міндеттермен қанықтыру қажет, оның шешімі мұғалімге программаларды жасау әдістерін көрсетуді талап етеді. Оқушылардың берілген программа түрін үйренуге деген қызығушылығын нығайту үшін «нақты жобалар» немесе ойындар жасауға арналған тәжірибелермен тапсырмалар көмектеседі. Мысалы, мектептің, кәсіпорынның, компьютерлік дүкеннің және т.б. жұмысын модельдеу. Оқушылар арасында ынта-жігер ортасын қалыптастыру, мұғалімнің нәтижеге жетуіне көмектеседі, себебі дағдыларды дамыту және практикалық программалау дағдылары қиын әрі күрделі міндет.

- практикалық жұмыстарды немесе жобаларды орындаған кезде мұғалім оқушылардың аралық нәтижелеріне назар аудару керек, себебі жобаның

аяқталуы көптеген басқа факторларға байланысты болады: мұғалімнің қадағалауы, қолдау және кеңес беруі, топ мүшелерінің үйлесімді жұмысы, қажетті әдебиеттермен қамтамасыз ету, жанжалдарды реттеу және шешу программалық қамтамасыз ету және т.б. Мектепте оқытудың объектілі-бағдарланған программалары өте күрделі мәселе болып табылады, бірақ мектепте жоғары деңгейлі программалау тілдерін оқу туралы идеядан бас тартудың қажеті жоқ. Біздің ойымызша, әдіснамалық ерекшеліктерді ескере отырып, мектептегі жоғары деңгейлі программалау тілдерін меңгеру оқушыларға жаңа көкжиектер мен мүмкіндіктерді ашып, қазіргі заманғы программалау тілдері ретінде жақсартады, әмбебап, икемді және қарапайым, ыңғайлы қабылдау мен түзетулер үшін қолайлы болады. Сондай-ақ, оқытуға дұрыс көзқараспен, жоғары деңгейлі тілдерде ерте программалау программаларды жазуға арналған жан-жақты тәжірибесі бар жаңадан бастап жүрген программисттер үшін мектеп деңгейінде дайындалуға мүмкіндік береді.

2.4 Мектепте роботтехника негіздерін оқыту бойынша әдістемелік нұсқаулар

Робототехника – бұл механиканың және қазіргі заманғы технологиялар проблемалары жасанды интеллект проблемасымен байланысты болатын ғылыми-техникалық прогрестің қарқынды дамып келе жатқан бағыттарының бірі.

Жалпы, интеллектуалды-өндірістік роботтарды дамыту адамның көмегінсіз өртті өшіруге, табиғи апаттар кезінде, атом электр станциялары апаттарында құтқару жұмыстарын жүргізуге, адам өміріне қауіп төндіретін басқа да күтпеген апаттар роботтарды қажет етеді.

Сонымен қатар, заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың дамуына байланысты роботты дамытуда жаңа дәуір басталды. Өндірістің роботталуы одан да мықтырақ болды. Адамдардың күнделікті қажеттіліктерін қанағаттандыруға арналған мобильді интеллектуалдық роботтардың қажеттілігі туындады: робот-күтуші, робот – бала күтуші, робот – сал ауруымен ауыратын адамға көмекші және тағы басқалар.

Сондықтан қазіргі таңда мектепте робототехниканы меңгеру өзектілігі және маңыздылығы артуда.

Жалпы білім беретін мектептерде робототехника негіздерін белсенді енгізудің тағы бір маңызды себебі - кәсіби бағдарлау жұмысы және инженерлік-техникалық мамандықтарға оқушыларды дайындау.

Жалпы білім беретін мектепте робототехника негіздерін оқыту:

- оқушыларды озық технологияларды дамытуға ерте қол жеткізуін қамтамасыз ету, оларды қолданудың практикалық дағдылары;
- ғылыми-техникалық шығармашылыққа қатысу, шығармашылық қабілеттерін анықтау және дамыту, заманауи және тиімді кәсіби бағдар беру;
- оқушыларға информатика, математика және 3D-модельдеу, тездетілген прототипі бар жабдықтарды пайдалана отырып, бөлшектерді өндіру

технологиясын қоса алғанда, пәндер жиынтығын оқитын инженерлік-бағытталған зертханаларға негізделген ортаны құру;

- жаратылыстану ғылымдарын зерттеуге ынтасын арттыру.

Қазақстандық мектептерде STEM білім беру дамуының соңғы жағдайы бойынша мониторингісі жұмыстық оқу жоспарына енгізілген робототехникадағы элективті курстардың саны STEM білім беру саласындағы элективті курстардың жалпы санының 75% -ын құрайды. Робототехника негіздерін оқыту бағыттары дамудың үлкен перспективаларына ие. Болашақта мектептің білім беру бағдарламаларына роботтарды кеңінен енгізудің жүйелік моделі қалыптасуы мүмкін.

Жалпы білім беру мектебінің түрлі деңгейлерінде робототехника негіздері бойынша оқыту оқушылардың әртүрлі контингентіне сәйкес түрлі білім беру мақсаттарына, сондай-ақ технологиялық және программалық қамтамасыздандыруға, дифференциалды әдістерге ие.

Қазақстандағы оқу робототехникасының негізінен LEGO Mindstorms және Arduino конструкторлық сериялары пайдаланылады.

Көптеген оқу орындарында робототехника сабағын ұйымдастыру бойынша ең танымал конструктор ретінде LEGO MINDSTORMS (Данияда шығарылған) болып табылады.

LEGO MINDSTORMS конструкторы 1998 жылдан бастап шығарылады және Ресейде ғана емес, сонымен қатар әлемнің көптеген елдерінде кеңінен таратылады. LEGO конструкторының жоғары сапалы бөліктері арнайы құралдарды талап етпейтін, жеткілікті беріктікпен, қауіпсіздігімен, құруды жеңілдетумен жинақталған.

Конструкторды программалау жүйелері тиісті жастағы балалар үшін бейімделген. Қазіргі уақытта екі негізгі жиынтық шығарылады:

LEGO MINDSTORMS NXT (ПервоРобот)- NXT-G немесе Robolab ортасында программаланған білім беруге арналған робототехникалық конструктор. Программаланатын блоктың, орындаушы механизмдер мен түрлі датчиктердің арқасында роботтарды конструкциялауға, автоматтандырылған жүйелерді және жалғыз зертханалық қондырғыларды жобалауға болады [61].

Жиынтыққа мыналар кіреді:

1. Bluetooth және USB-порты арқылы сымсыз қосылу мүмкіндігі бар программаланатын 32-биттік құрылғы (26-сурет). Программаланатын матрицалық дисплей. Төрт кіріс мен үш шығыс порты. Алты қосылғыш сандық платформалар. 8 кГц қуатты дауыс зорайтқышы. Қарапайым пәрмендерді орындау үшін тікелей енгізуге немесе блогқа тапсырманы енгізуге болады. Қосымша тапсырмалар мен нұсқауларды программалық жасақтамадан табуға болады. Алты АА батареясында немесе қайта зарядталатын батареяда жұмыс істейді.



26-сурет –NXT программаланатын блогы

2. NXT микрокомпьютері үшін стандартты датчиктер жиынтығы:

а) жарықтандыру датчигі (27-суретте) құрамында қызыл жарық диоды бар, оны программаланған күйде қосуға және өшіруге болатын, сондай-ақ, түскен жарықтың жарықтығын өлшейтін фототранзистор. Жарық датчигі программа арқылы сөндіріп, қосуға болатын қызыл жарық диоды және өзіне келіп түскен жарықты өлшейтін фототранзисторы бар. Қосылған жарықтандыру объектіге түскен жарықты өлшеуге, артқы жарығы өшіп тұрған кезде фотоэлемент сыртқы жарықты өлшеуге мүмкіндік береді;

б) Дыбыс датчигі (28-сурет), дыбыс немесе дыбыс қысым деңгейін өлшеуге мүмкіндік береді, Децибел деп аталатын бірлікпен өлшенеді (дБ);

с) Жанасу датчигі (29-сурет), контроллерге қызғылт сары датчиктің алдында орналасқан түймені басып шығару және босату туралы хабардар етуге мүмкіндік беретін қарапайым датчик;

д) Ультрадыбыстық датчик (30-сурет). Өз микропроцессоры бар датчик. Өзінің «интеллекті» бар болуы датчикке негізгі блокқа абсолюттік бірліктерде қашықтықты өлшеуге және есеп беруге мүмкіндік береді, дыбыс және жарық датчиктері сияқты. Датчик 40 кГц жиілікті қысқа импульсты жіберіп, сонар қағидасы бойынша жұмыс істейді. Содан кейін ол дыбыстың объектіге келген уақытын өлшеп, одан көрінеді де артқа қайтады;

е) Төрт сервопривод (31-сурет), Сервоприводқа айналу датчигі біріктірілген. Бұл роботқа нақты бір бағытта қозғалуға мүмкіндік береді. Бұл датчик мотор айналымын градуста өлшейді (дәлдігі $\pm 1^\circ$). Приводтың айналу жылдамдығы сервомоторға түскен номиналды қуатқа байланысты. Қуат 100-ден 100-ге дейін өзгереді.



27-сурет-Жарық датчигі 28-сурет-Дыбыс датчигі 29-сурет-Жанасу датчигі



30-сурет-Қашықтық датчигі

31-сурет-Сервопривод

EV3 микрокомпьютерде бағдарламалық интерфейс бар, ол EV3 микрокомпьютерде тікелей программаларды жасауға және деректерді тіркеуге мүмкіндік береді (32-сурет).



32-сурет. EV3 Микрокомпьютері

EV3 микроконтроллерінің мүмкіндіктері NXT микроконтроллерінің көрсеткіштерінен бірнеше есе көп. EV3 микрокомпьютері компьютерлермен байланысу үшін Bluetooth және WiFi функцияларын қолдайды. Мобильді құрылғылармен, AA немесе EV3 батареяларымен үйлесімді. ARM 9

процессорының OS Linux операциялық жүйесімен жұмыс істейтін. EV3 құрылғысы: датчикке қосу үшін 4 порт, сервопривтерді қосу үшін 4 порт. Кірістірілген жады, соның ішінде 16 Мбайт флеш-жады және 64 Мбайт жедел жады, 32 Гбайтқа дейінгі карталарды оқуды қолдайтын, SDHC Mini жад карталарын оқу үшін слот.USB 2.0 хостинг режимі микрокомпьютерлерді тізбекті контурға қосуға мүмкіндік береді [62].

EV3 микрокомпьютермен жұмыс істеу үшін арнайы әзірленген датчик күрделі роботтарды жасауға мүмкіндік береді, әртүрлі жолдармен және күрделі траектория бойынша қозғалуға қабілетті, күрделі іс-әрекеттерді орындауға, нақты технологияларды модельдеуге, техникалық жабдықтарда және өндіріс процесінде пайдаланылады.

EV3 микрокомпьютеріне арналған стандартты датчиктер жиынтығы:

1. EV3-ге гироскопиялық датчик.

Цифрлы гироскопиялық датчик EV3 (33-сурет). Ол роботтың айналмалы қозғалыс, сондай-ақ оның өзгеру бұрышын өлшеуге мүмкіндік береді. Бұл датчик арқылы роботтың айналу бұрышын өлшей аласыз, теңдестіру роботын жасап, нақты навигациялық жүйелерде және ойын контроллерінде қолданылатын технологияларды зерттеу.

2. EV3-ге жанасу датчигі (34-сурет).

EV3-нің аналогты жанасу датчигі: оның түймесінің басылғанын немесе басылмағанын, сондай-ақ басылымдар санын анықтайды. Роботты іске қосу / тоқтату басқару жүйесімен жабдықтауға мүмкіндік береді, роботтарды жасау, лабиринттан шығуға және технологиямен танысуға, сандық музыкалық аспаптарда, компьютерлік пернетақта және ас үй техникасында қолданылады.

3. EV3-ге қашықтық ультрадыбыстық датчигі (35-сурет). EV3 цифрлық ультрадыбыстық толқындар жасайды және нысаннан олардың рефлексияларын түзетеді, осылайша қашықтықты өлшейді. Ол сондай-ақ сонар режимінде пайдалануға болады. Сонымен қатар, датчик басқа датчиктерден ультрадыбыстық толқындарды ұстай алады, бұл программаларды бастау үшін сигнал береді. Бұл датчик ультрадыбысты технологиясы негізіндегі құрылғының принциптерін түсінуге мүмкіндік береді.

4. Жарық түстерінің датчигі (36-сурет). EV3 сандық түс датчигі (жарықтылық) 8 түрлі түсті анықтайды және сыртқы жарық датчигі ретінде жұмыс істей алады. Робот-сұрыптаушыларды жобалауға, түс индикаторларын пайдалануға және өндірістік процестерді модельдеуге мүмкіндік береді.

5. ИК-датчигі немесе инфрақызыл датчик (37-сурет). EV3 сандық инфрақызыл датчигі роботты қабылдау / жоюды өлшеуге арналған; IR-дағы сигналдардың IR сигналдарын да түсіруі мүмкін. Бұл датчикпен қашықтан басқарылатын роботтарды, кедергілерді еңсеру және кедергілерді жеңу үшін навигациялық жүйелерді жасауға болады, аудио-бейне жабдығының басқару панелінде, бейне бақылау жүйелерінде және т.б.

6. ИК маяк немесе инфрақызыл маяк (38-сурет). ИК шрифты EV3 ИК сигналы шығарады, EV3 датчигі арқылы түсіріледі. Сигналдарды ИК датчигі, ИК маякпен беру арқылы EV3 микрокомпьютері үшін қашықтан басқару құралы ретінде пайдаланылуы мүмкін. Жұмыс істеуі үшін екі AAA батареясы қажет.



33 сурет. Гироскопиялық датчик



34-сурет. Жанасу датчигі



35-сурет. Ультрадыбыс датчигі



36-сурет. Жарық түстерінің датчигі



37-сурет. Инфрақызыл датчигі



38-сурет. Инфрақызыл пульті

LEGO MINDSTORMS Education компаниясының конструкторларымен үйлесімді жабдықтар шығаратын бірнеше фирмалар бар (HiTechnic, Mindsensors, Vernier).

LEGO Mindstorms - бұл бағдарламаланатын робототехниканың конструктор жинағы,өзіңіздің LEGO роботтарын жасауға және басқаруға мүмкіндік береді. Бұл жиын оқушылардың қызығушылығын тудырады және оларды нақты мәселелерді ортақ талқылауға және шығармашылық шешім табуға ынталандырады. LEGOқозғалтқыштарын, датчиктерін және құрылыс элементтерінің жиынтығын пайдалану арқылы, сіз роботты құру және сынау арқылы идеяларды іске асыра аласыз. Информатика, физика, математика, технологияны зерттеуде конструкторды пайдалану, оқу процесін қызықты, интуитивті етеді, күрделі мәселелерді шешуге ынталандырады. LEGO Mindstorms жинақтары ең үлкен жаттығу болады және оқу үрдісінің тиімділігін арттыру үшін жаратылыстану пәндерінде қолдануға болады. LEGO конструкторларын пайдалана отырып, студенттер шынайы ғалымдар мен инженерлер ретінде ойлануға, эксперимент жасауға мүмкіндік алады.

LEGO Mindstorms конструкторы оқушыларға роботтарды жасау, программалау және сынау процесінде маңызды білім мен дағдылар алуға мүмкіндік береді.LEGO Mindstorms роботының негізгі компоненті немесе «миы» - бұл Lego NXT микропрограммасы, ол роботты программалайтын,

интеллектуалды шешім қабылдауға қабілетті етеді. Компьютер мен NXT арасындағы байланыс үшін Bluetooth сымсыз қосылымын пайдалануға болады. NXT A, B және C әріптерімен белгіленген электр қозғалтқыштарын немесе шамдарын қосу үшін үш шығыс портына ие. NXT бағдарламасының функциясымен NXT құрылғысын компьютермен байланыссыз тікелей программалаңыз. Датчиктер NXT микрокомпьютерінен ақпаратты алады.

LEGO Mindstorms конструкторы және оған арналған бағдарламалық қамтамасыз ету оқушыларға өз тәжірибесінен үйренуге тамаша мүмкіндік береді. Мұндай білім оқушылардың жаңалық ашу жолында және зерттеу, танылған және бағаланған кез келген табысқа өзін-өзі сенімділікті арттырады. Оқу, әсіресе, оқушылардың қызығушылығын тудыратын маңызды және мазмұнды өнім жасау процесіне қатысқан кезде табысты болады. Оқушының өз білімін қалыптастыруы маңызды, ал мұғалім тек оған кеңес береді.

Роботты мектепте оқытудың келесі кезеңдерін ажыратуға болады:

Бастапқы кезең - бұл дизайнды енгізу және модельдеу. Студенттер алғаш рет объекті, модель, жобалау, басқару, датчик және тағы басқа ұғымдармен танысады. Мұның бәрі оңай болғаны өте маңызды, себебі оқушылар өз идеялары бойынша жұмыс істейді, бұл білім беру роботтары болса да, олар роботтар әлемін зеттейді.

Бұл кезеңде оқушылар әлі күнге дейін модельдерді жетілдірудің әртүрлі әдістерін пайдалану мүмкіндіктері туралы көп біле бермейді, олар көріп отырған тәсілдерін қалыптастырады. Мұғалімнің міндеті - оқушыларға ұқсас, бірақ жылдамырақ, әлдеқайда күшті модельдер жасаудың жолдарын көрсету. Осы кезеңнен кейін келесі кезеңді бастауға болады.

Келесі кезең - жаттығу. Бұл кезеңде оқушылар схемалар бойынша үлгілерді жинайды, кейін оларды пайдалану үшін байланыстар принципін түсінуге тырысады. Оқушылар бір-бірімен талқылап және қателіктерін түзейді. Кейде схемаларда өте білікті шешімдер болады, оларды оқу оқушыларға пайдалы болады. Кейде модельдер бірдей, бірақ оқушылардың шығармашылық қабілеті бақылау бағдарламаларын жасағанда стандартты үлгілерден кетуге мүмкіндік береді. Байқау оқушылардың жобалары арасында басталады. Әрбір команда бағдарламалар жасайды және олардың үлгілерін қорғайды.

Шығармашылық кезең - күрделі құрылыс. Оқу кезеңінде көп нәрсені үйреніп, оқушылар өз білімін қолдана алады және күрделі жобаларды жасайды. Олардың модельдерінің мүмкіндіктерінің ауқымы айтарлықтай кеңейді. Енді жарыстың нәтижелері бойынша қандай үлгі күшті және неге деген тұжырымдар жасалады. Адамзаттың ойлап тапқан механизмдері біз үшін өмірді жеңілдетеді.

Жалпы білім беретін мектепте роботты курстар бірнеше жыл бойы үздіксіз өткізілуі керек. Мысалы, LEGO Mindstorms конструкторын қолданатын 60 сағаттық робототехника курсы келесідей болуы мүмкін:

Тақырып 1. Кіріспе (3 сағат)

Курстың мақсаттары мен міндеттері. Роботтар дегеніміз не? Роликтер, фотосуреттер және мультимедиа. Робот жарыстарының тарихы: мобильді роботтар фестивалі, роботтар спартакиадасы. Спорт роботикасы.

LEGO Mindstorms конструкторы. Топтамамен таныстыру, оның құрылымын зерттеу. LEGO Mindstorms дизайнерінің миы болып табылатын LEGO микропроцессорлық блок туралы идеяларды алу. LEGO жобасымен мен процессорды әрі қарай жұмыс істеу үшін дайындау.

Тақырып 2. Дизайн (12 сағат)

Электрондық компоненттерді енгізу және пайдалану:

NXT модулі аккумулятор пакеті бар; датчиктер: ультрадыбыстық (қашықтық датчигі), жанасу, дыбыстық микрофон, жарықтандыру; NXT және NXT компьютерлеріне жалғау үшін USB кабельдеріне датчиктер мен серводарды қосуға арналған түрлі ұзындықтағы жалғастырғыш кабельдер.

4-5 блоктың үлгісін құрыңыз. Жинақты жаңарту. «Алға қарай», «жоғарыдан-төменге» қарапайым қозғалысын бақылау.

Тақырып 3. Басқару, (20 сағат)

Программалық қамтамасыз етуді меңгеру, программалау ортасын және басқаруды меңгеру. Машинаның айналу осьын өзгертуге қабілетті моторы бар, роботтың алға және артқа қарай қозғалыс программасын құру. Роботтың В және С порттарына қосылған, оң және сол моторлары бар. Алға қарай жылжып, оң жақ бұрышта оңға бұрылуға тиіс LEGO Mindstorms роботын құру және программалау., олар жұмыс алдында тексерілуі және көрсетілген параметрлерге сәйкес түзетілуі тиіс. Жұмыс алдында тексеріп, келтірілген параметрлерге сәйкес түзетілуі тиіс барлық датчиктер үшін жалпы параметрлерді анықтау. Дайын роботты бақылау үлгілерін пайдалану және оларды сынау. Модельдегі мықты және нашар жақтарды анықтау және программаларды басқару мен жөнге келтіру.

Тақырып 4. Жобалы-конструкторлық қызмет (18 сағат)

Интернеттегі жұмыс. LEGO-роботтарды құрастыру және жобалау технологиясын, модельдердің сипаттамасын, LEGO-жарыс туралы ақпаратты іздеу. Өз модельдерін құру. Роботты программалау шеберлігін талдау. Курстың нәтижелерін қорытындылау - жарыстар (турнирлер), оқу-ғылыми конференциялар өткізу.

Тақырып 5. Еркін моделдеу (5 сағат)

Бастауыш мектепте роботты оқытудың мақсаты:

– Конструкторлау, модельдеу және қарапайым программалау дағдыларын дамыту;

- Оқушыларды қоршаған әлемнің тұтас көзқарасын қалыптастыру;
- проблемалық жағдайларды шығармашылық жолмен шешу қабілеттілігін дамыту және басқалар.

Бастауыш мектепте LEGO Mindstorms немесе Lego WeDo жиынтығы қарапайым блоктар конструкторлау және датчиктермен басқару үшін қолданылады.

Оқу материалы қозғалыстың механикалық берілісі мен қарапайым программалаудың негізгі принциптерін зерттеуге негізделген. Жеке-жеке, жұппен немесе командалармен жұмыс жасай отырып, бастауыш мектеп жасындағы оқушылар модельдерді жасауды және программалауды, зерттеу жүргізуді, есептерді құрастыруды және осы модельдермен жұмыс істеу кезінде пайда болатын идеяларды талқылайды.

Әр сабақта LEGO-ның әдеттегі элементтерін, сондай-ақ мотор мен датчиктерді қолданып, оқушы жаңа үлгісін жасап, ноутбукке USB-кабель арқылы қосып, роботтың әрекеттерін программалайды. Курсты оқып-үйрену барысында оқушылар ұсақ қылқалам моторикасын, логикалық ойлауды, конструкторлық қабілеттерді, бірлескен шығармашылықты меңгеріп, модельдерді құрастыру және құрудың практикалық дағдыларын қалыптастырады, конструкторлау және модельдеу саласында арнайы білім алады, қарапайым тетіктермен танысады. Бала жаратылыстану ғылымдары, технологиялар, математика, сөйлеуді дамыту сияқты тақырыптарда өз қызығушылық өрісін кеңейтіп, мұндай пәндік салаларда жаңа дағдыларды игеруге мүмкіндік алады.

*Сабақ жоспарының үлгісі
бастауыш мектептегі робототехника бойынша*

№3 сабақ.

Тісті дөңгелектер (1 сағат)

Сабақ түрі: бірлескен.

Сабақтың мақсаты:

- тісті дөңгелектердің құрылымының принципі;
- тісті дөңгелектермен механикалық модельді құру.

Әдістемелік нұсқаулар: Оқытушы презентация арқылы тісті дөңгелектер туралы баяндайды.

Тапсырма:

1. Тісті дөңгелек арқылы жылжитын математикалық модельді құрыңыз.

Сұрақтар:

Дөңгелектер қай бағыттарда айналады?

Дөңгелектер қандай жылдамдықпен айналады?

№4-5 сабақ.

Мотор мен ось, көлбеу мен қашықтық датчигі (4 сағат)

Сабақ түрі: білімді қолдану.

Сабақтың мақсаттары:

- Блоктар қандай функцияны орындайды?
- Мотор не істейді?
- Lego WeDo программалық жасақтамасымен жұмыс істеу.

Әдістемелік ұсыныстар:

Бұл сабақта мұғалім басты бақылаушы, көмекші, мұғалімнің міндеті-оқушының әрекетін түсіндіру, көрсету, бағыттау және тапсырмаға көмектесу болып табылады

Тапсырма:

Экранда көрсетілген модельді құрыңыз.

Датчикті программалап қойыңыз.

Сұрақтар:

Сіз программаның қандай функцияларын жиі қолдандыңыз?

Ненің көмегімен «Блокты» вкладта бағдарлау оңайырақ болады?

Сізге ең қиыны не болды?

Сізге ең оңайы не болды?

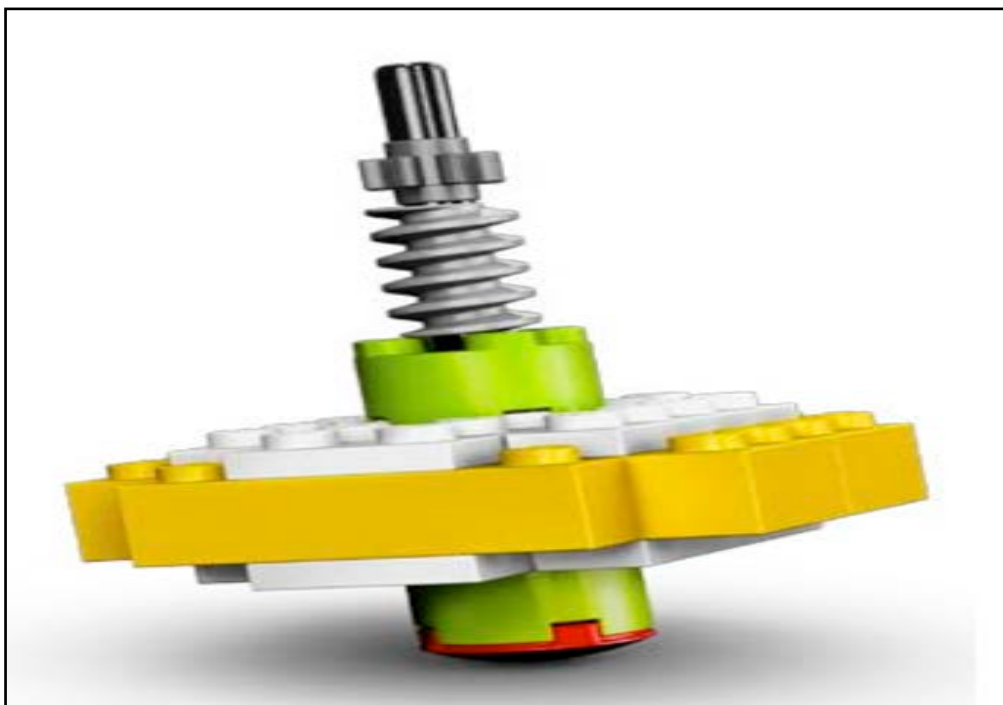
Тапсырма үшін баланың мектептегі жайлы оқу-білім беру ортасын бұзбай, ойлау, коммуникация, дербестік және шығармашылық қабілеттерін дамытуға үлес қосатын мысалдар таңдап алынды. Төменде төменгі сынып оқушыларына арналған робототехника бойынша тапсырмалардың модельдері келтірілген (39, 40 және 41 сурет):



39-сурет – Ұшатын құс



40-сурет – Қарны ашқан аллигатор



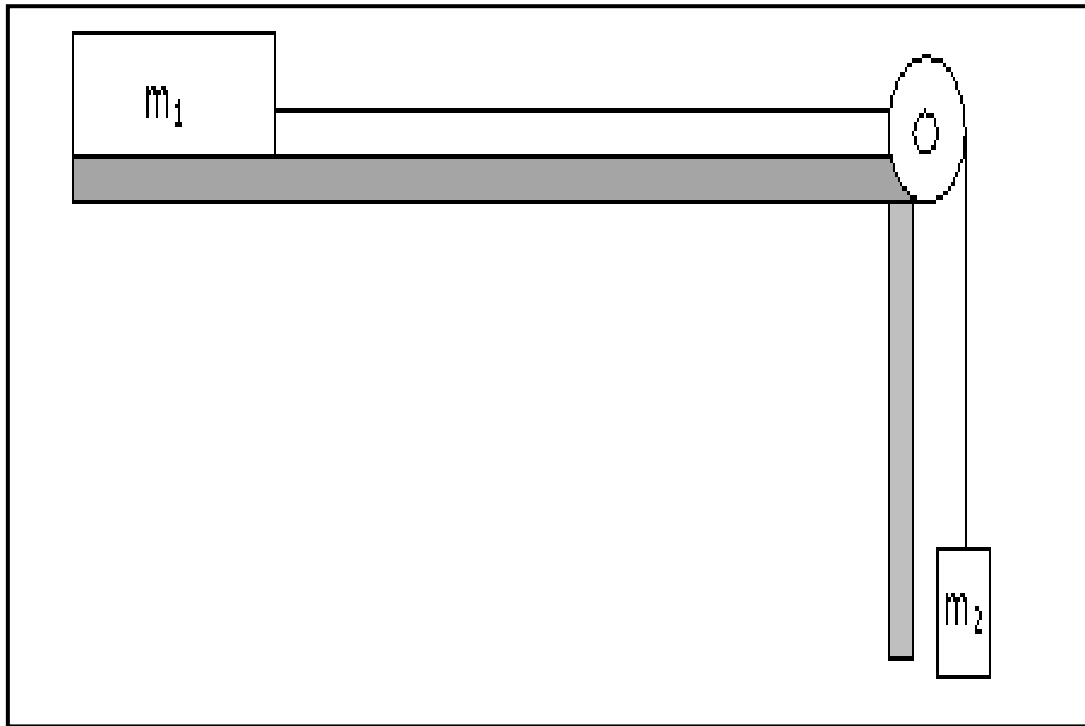
41-сурет – Ақылды айналма

Сондай-ақ, робототехника негіздерін меңгеру физика, информатика, технологиялар және т.б. сияқты пәндер бойынша жүргізіле алады.

LEGO Mindstorms робототехниканың программаланатын конструкторлық жинағының негізінде заңдар мен физика эксперименттері енгізілген көптеген модельдер әзірленді, мысалы, гироскоптың моделі, Гоберман сферасы, Капица маятнигі. LEGO-дан жиналған құрылғылар іргелі физикалық тұрақтылықтардың мәнін анықтауға мүмкіндік береді, мысалы Планка тұрақтылығы (Вата таразысы), еркін түсуді жеделдету және т.б.

Мысал ретінде сырғанаудың үйкеліс коэффициентін өлшеуге арналған LEGO Mindstorms жиынтығын пайдалану қарастырылған [63].

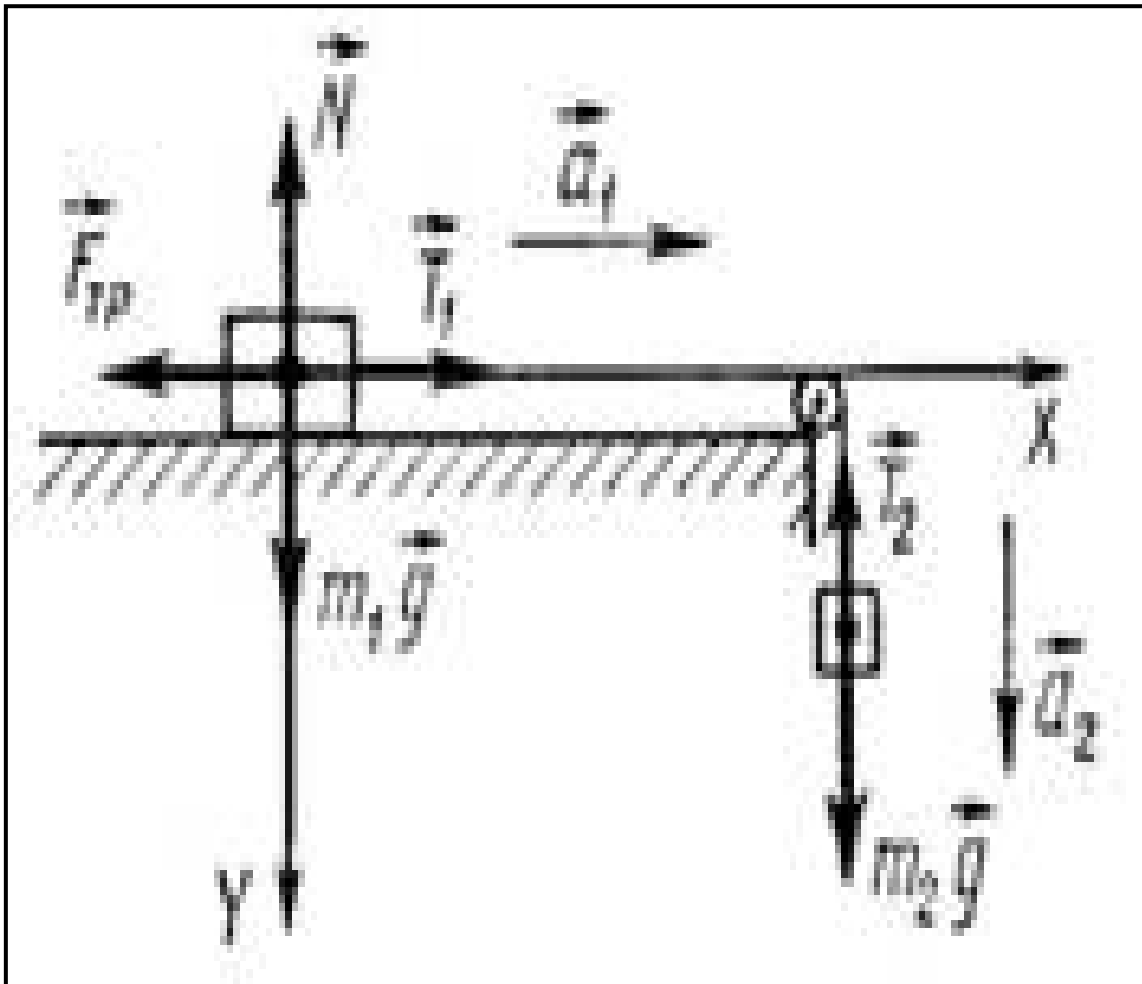
Сырғанаудың үйкеліс коэффициентін өлшеу бойынша модель 42-суретте бейнеленген, мұнда массасы m_1 жүктеме, бір жағына жүктемеге бекітілген жіп, ал екінші жағы блок арқылы массасы m_2 байланысты жүктемеге көлденең ось айналасында кішкене үйкеліспен (үйкеліс ескермеуге болады) айналатын құрылғы арқылы өтетін жүктеме бар.



42-сурет – Сырғанаудың үйкелісі коэффициентін өлшеу моделі

m_2 массалы жүктеменің әсерінен дененің бүкіл жүйесі a үдеу арқылы ілгерілемелі қозғалысқа келеді. Дене жүйесін идеал жүйе ретінде ескере отырып және Ньютонның екінші заңын қолданып (43-сурет), сырғанаудың үйкеліс коэффициентін табу үшін мына формуланы алуға болады:

$$\mu = \frac{m_2 g - a(m_2 + m_1)}{m_1 g}$$

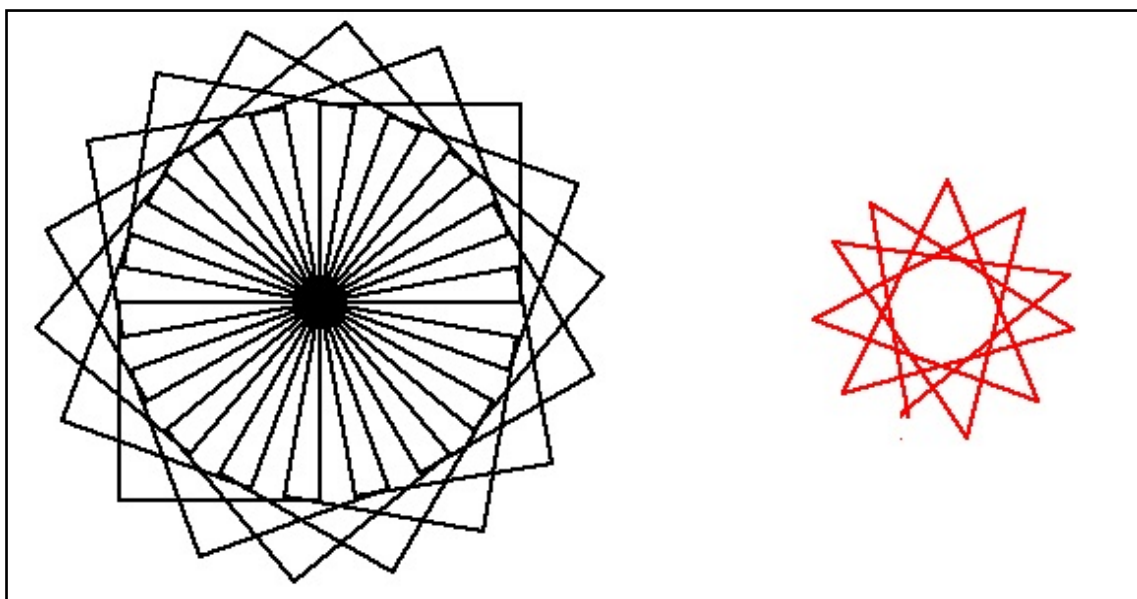


43-сурет – Жүйе үшін Ньютонның екінші заңын қолдану

Идеяның техникалық іске асырылуы үшін қозғалыс кезіндегі роботтың шапшаңдығын есептеу қажет. Белгілі формуланы $a = \frac{2l}{t^2}$ қолданамыз, мұнда l - роботтың үстелдің бойымен өтетін қашықтығы, t - бұл қашықтықты жүріп өту үшін қажетті уақыт. Қашықтықты есептеу үшін, EV3 сандық ультрадыбыстық датчикті қолданамыз. Уақытты есептеу үшін, жолдың соңында EV3 датчигінің жанасу тетігі түсетін арнайы өрнекті орнатамыз. Жолдың соңында уақытты дәл осы батырмамен тоқтатамыз. Сонымен қатар, EV3 микрокомпьютерде орналасқан таймердің іске қосылуы түйменің механикалық басылуына тәуелді болады, соның нәтижесінде оның бастау моментінде «маңызды» кідіріс алуға болады (экспериментатор саусағын іске қосу батырмасынан жылдам ала алмайды), тағы да бір жанасу датчигін қолданамыз. Таймерді іске қосу осы датчиктің түймесіндегі қысым күші тоқтағаннан кейін пайда болады. Роботтың массасы мен салмағы таразыда анықталады. l , t , a және μ есептеулерін өлшеу нәтижелері EV3 микрокомпьютерінің экранында 5 с созылатын кідіріспен көрсетіледі.

Сырғудың үйкеліс коэффициентін өлшеудің бұл әдісі әдеттегі тәжірибелерден көрінекілігімен, иілгіштілігімен, қарапайымдылықпен ерекшеленеді және коэффициенттің әртүрлі жоғары дәлдіктегі параметрлерге тәуелділігін зерттеуге мүмкіндік береді.

Келесі мысалда суретші-роботтың циклдық алгоритмінің орындалуы қарастырылады. Мысалы, 44-суретте келтірілген фигураны салу үшін үш дөңгелекті робот-суретші моделі (үш дөңгелекті бот немесе мульти бот) қарындашпен бекітіліп жиналған.



44-сурет – Сурет салуға арналған мысалдар

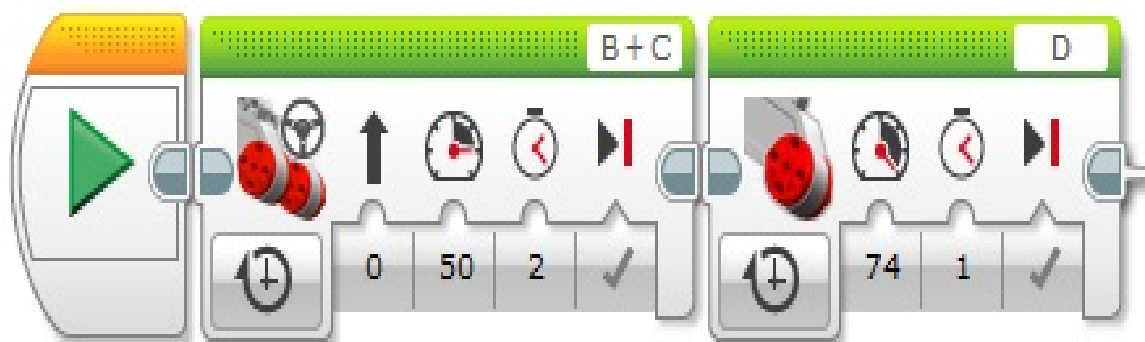
Төмендегі командалардың көмегімен циклдық алгоритмді құрастырудың арнайы программада құрып көрейік (45-сурет):

	<p>Алгоритмді орындауды бастау</p>
	<p>Үлкен моторды басқару (айналым санын қосу)</p>

	<p>Үлкен моторды басқару (бірнеше секундқа қосу)</p>
	<p>Екі мотормен басқару (тұтқалық басқару, айналым санына қосу)</p>
	<p>Әрекетті немесе әрекет жиынтығын қайталау (цикл)</p>
	<p>Пауза (секундтарда)</p>

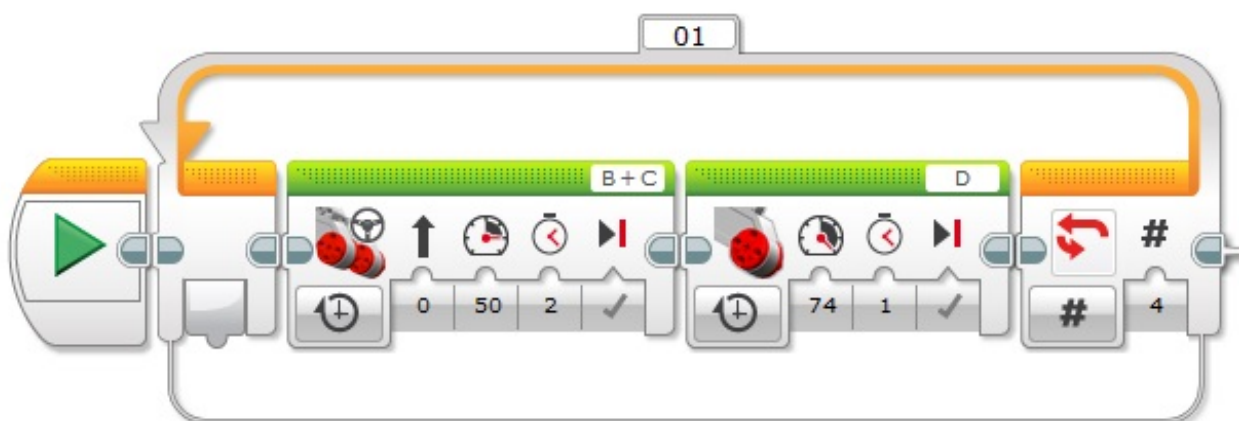
45-сурет – Негізгі командалар

Біріншіден, оқушылар сызықты алгоритм жазады (46-сурет), оның көмегімен робот түзу сызықпен қозғалады және бұрыш арқылы айналады (90 градус). Бұдан басқа, қандай қозғалтқышты қай бағытқа бұруға, қозғалтқыштың жұмыс уақытының интервалына және командалардың орындалу ретіне қандай командалар керек екенін анықтайды.

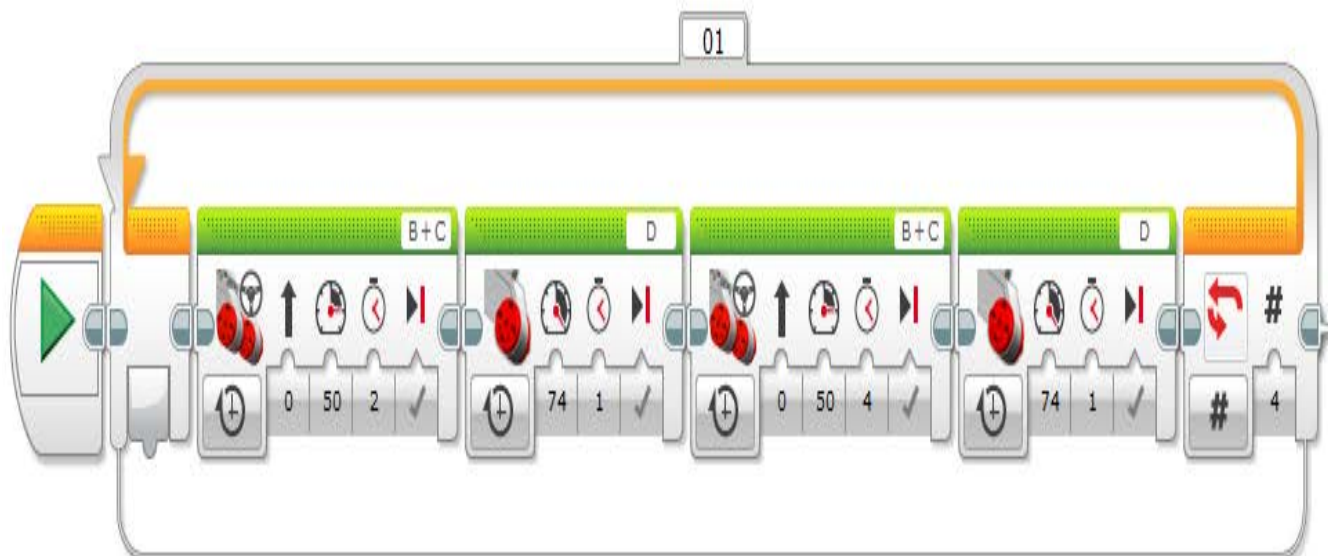


46-сурет – Сызықты алгоритмдеу программасы

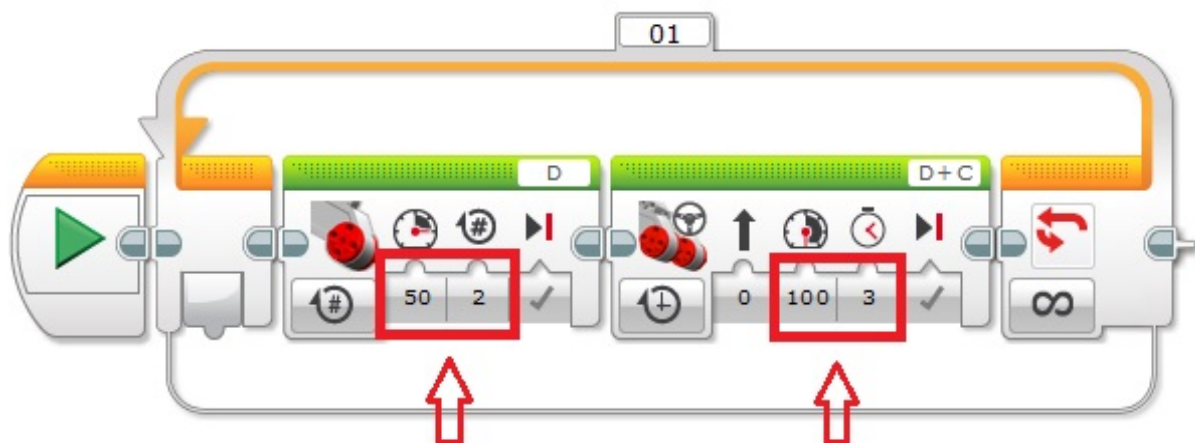
Келесі қадам - сызықты алгоритм программасын циклдік алгоритмге ауыстыру (циклдің қайталану санын көрсету) (47-48-сурет).



46-сурет – Сызықтық алгоритмді өзгерту



47-сурет – Циклдық алгоритм программасы



параметры для изменения

48-сурет – Цикл параметрлерін өзгерту

Нәтижелерді талдау, оқушылардың назарын әрбір алгоритмге аудару және әртүрлі кескіндерді шаршы, үшбұрыш, шеңбер және т.б. салуға болады, оқушылардың әр тобында өзіндік үлгісі болады.

Мектептегі робототехника ХХІ ғасыр технологиясының оқушыларын көрсетеді, олардың коммуникативті қабілеттерін дамытуға, өзара әрекеттесу дағдыларын дамытады, шешім қабылдауда тәуелсіздік, олардың шығармашылық қабілеттерін көрсетеді.

Қорытынды

Қазіргі уақытта жаңа технологияларға көшу ХХІ ғасырдағы әр елдің бәсекеге қабілеттілігінің маңызды факторларының бірі ретінде анықталды. Күнделікті жұмысқа, қызмет көрсетуге, басқаруға, бизнес-процесстерге, медицинаға және білім беруге қазіргі заманғы цифрлық технологияларды біріктірудің қажеттілігі және мұның барлығын шынайылық ретінде түсіну Қазақстан дамуының стратегиялық жоспарларында және бағдарламаларында бірнеше мәрте атап өтілген:

– «Қазақстан-2050» стратегиясы. Құрылған мемлекеттің жаңа саяси курсы. 2012 ж. 14 желтоқсанындағы Қазақстан Республикасының Президенті – Ұлт Көшбасшысы Н. Ә. Назарбаевтың Қазақстан Халқына Жолдауы.

– 2017 жылдың 31 қаңтарындағы Қазақстан Республикасының Президенті Н. Ә. Назарбаевтың «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» деп аталатын Қазақстан Халқына Жолдауы.»;

– «Болашаққа көзқарас: қоғамдық ой-сананың жаңғыруы» (2017 жылдың 12 сәуіріндегі Елбасының «Болашаққа көзқарас: қоғамдық ой-сананың жаңғыруы» бабы) және басқалары.

Қазақстан үшін жетінші шақырылым – «Қазақстан-2050» стратегиясымен анықталған Үшінші индустриалдық революция. Онда былай делінген: «... Адамзат өндіріс түсінігінің өзін түбегейлі өзгертетін Үшінші индустриалдық революцияның қарсаңында тұр. Технологиялық жаңалықтар әлемдік нарықтардың құрылымын және қажеттіліктерін түбегейлі өзгертеді. Біз бұрынғыға қарағанда мүлдем басқа технологиялық шынайылықта өмір сүріп жатырмыз. Цифрлық және нанотехнологиялар, робототехника, регенеративтік машина және ғылымның көптеген басқа да жетістіктері қоршаған ортаны ғана емес, адамның өзін де өзгерте отырып, әдеттегі шынайылыққа айналады. Біз бұл процесстердің белсенді қатысушылары болуымыз тиіспіз...» [64].

Шет елдердің тәжірибелерін зерттеу және талдау өндіріс, экономика салаларындағы және адам қызметінің басқа да салаларындағы қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар және цифровизация жаңа технологияларды игеру үшін қажетті платформа ретінде STEM білім беруді бастамашылық етті.

Жаңа технологияларды жаппай енгізу тиімді және табысты ғана емес, сонымен қатар шығармашылық ойлайтын, қазіргі заманғы технологиямен жұмыс жасау дағдысы бар, жаңа технологиялар бойынша жаңа білім алуға даяр және т.б. мамандарды талап ететіндігі белгілі болған кезде, көптеген елдер STEM білім беруді дамыту мәселесін мемлекеттік деңгейде мектептерде қарастыра бастады.

Дамыған цифрлық экономиканың мысалы АҚШ болып табылады. АҚШ қолайлы іскерлік және инновациялық орта тұрғысынан ең дамыған ІТ-секторға ие.

Дамыған цифрлық экономикасы бар елдердің бірі Сингапур болып табылады. Ең алдымен, экономиканы цифровизациялау мәселесіне үкіметтің айтарлықтай қатысуы есебінен ақпараттық технологиялар барлық салаларға белсенді түрде енгізілуде, барлық мемлекеттік қызметтер электрондық

форматқа көшірілген, білім берудің сингапурлық жүйесі цифрлық білім беруді белсенді түрде қолданады және т.б.

Әдістемелік ұсыныстарда АҚШ, Сингапур, Еуропа мемлекеттерінің, сонымен қатар көбінесе 2014 жылды «Код беру жылы» деп жариялаған Ұлыбританияның және Ресей Федерациясының мектептеріндегі STEM білім берудің даму тәжірибесі қарастырылған.

АҚШ-тағы STEM білім берудің өзектілігі 2013 жылы қабылданған STEM білім беруді дамыту бойынша Стратегиялық жоспармен айқындалады. Жоспар аясында 2020 жылға қарай 100 000 жаңа тиімді STEM ұстаздарын даярлап шығару және педагогтардың әрекет етіп отырған құрамына қолдау көрсету жоспарланып отыр. Келесі мақсат орта мектептегі әрбір оқу жылында STEM-ге тартылған білім алушылар үлесін 50%-ға дейін арттыру болып табылады. Сондай-ақ, колледждер мен жоғары оқу орындарындағы STEM мамандықтары бойынша түлектер санын 1 миллион адамға дейін арттыру жоспарланып отыр [65].

Нью-Йорк қ. білім беру департаментінің (NYCDOE) алдағы бес жылға STEM білім беруді дамытуға бағытталған «2015-2020 жж. стратегиялық технологиялық жоспары» үлкен қызығушылық тудырып отыр.

Еуропалық елдер үшін STEM білім беру саласындағы мәселелердің бірі бұл – қыздардың назарын жаратылыстану-ғылыми пәндерге және технологияларға аударту. Көптеген қыздардың ғылымға деген қызығушылығы ерте жасөспірім шақта айтарлықтай әлсіреп қалады деген жалпы қабылданған пікір бар. Дегенмен, ешкім бұл дәл қай сәтте болады және не үшін болады деген сұраққа ойланып көрмейті. Майкрософт корпорациясы бүгінгі күні берілген тақырып бойынша 12 еуропалық елдерде, соның ішінде Бельгия, Ұлыбритания, Германия, Ирландия, Италия, Нидерланды, Польша, Ресей, Словакия, Финляндия, Франция және Чехияда ең толық зерттеу жүргізе отырып, бұл мәселені жоюды шешті.

STEM білім беруді дамытудағы Сингапурдың тәжірибесі берілген бағыттағы сингапурлық білім берудің жетістіктері адам капиталын дамыту бойынша мемлекеттік саясатпен қамтамасыз етілгендігін көрсетіп отыр. Сонымен қатар, «Ақылды мектептер, білімді ұлт» бағдарламасы, таланттарды іздеуде және дамытуда ұстаз қызметін бағалаудағы меритократиялық амал, өмір бойы үзіліссіз білім беруді дамытуға бірке әрекет ету, міндетті екі тілді (немесе үш тілді) білім беру (ағылшын тілі және ана тілі) және сапалы кәсіби-техникалық білімді қамтамасыз ету өз нәтижелерін берді.

Қазақстандағы STEM білім беруді дамыту жағдайын зерттеу үшін Ы. Алтынсарын атындағы БҰА-ң қызметкерлерімен мониторингтік зерттеу жүргізілді. 13 облыс және Астана мен Алматы қалалары қатысқан мониторинг нәтижелері элективтік курстар аясында Қазақстанның жалпы білім беретін мектептері балаларға бағдарламалау негіздері мен робототехниканы, сонымен қатар компьютерлік модельдеу және жобалау элементтерін белсенді түрде үйрете бастағандығын көрсетті.

Білім берудің STEM саласындағы шет елдердің тәжірибесін және отандық тәжірибені зерттеу және талдау негізінде берілген зерттемеде бастауыш

мектепте, негізгі және жоғарғы мектепте жаратылыстану-ғылыми және технологиялық бағыт бойынша оқу және зерттеу-жобалық жұмысты ұйымдастыру үшін әдістемелік ұсыныстар келтірілген.

Бастауыш сынып мұғалімдеріне көмек ретінде бастауыш мектептегі зерттеу жобаларының мысал тақырыптары, қызықты ғылыми эксперименттер көрсететін цифрлық ресурстар (сайттар) және төменгі сынып оқушыларын оқытуға материалдар келтірілген.

Сондай-ақ, SCRATCH ортасының мысалында бастауыш мектептегі бағдарламалау негіздерін оқыту әдістемесі қарастырылды.

Негізгі және жоғарғы мектептегі STEM білім беруді дамыту бойынша әдістемелік ұсыныстарға білім алушыларда

- сыни ойлауды;
- топта немесе жобада жұмыс жасау дағдыларын;
- әрекетті жоспарлау және талдау қабілеттіліктерін;
- ғылыми-танымдық ақпаратпен жұмыс жасай алуды және т.б. дамыту

бойынша STEM пәнді жүргізуші – мұғалімдер үшін жалпы ұсыныстар енеді.

Ұсыныстарда көрсетілген, SCRATCH ортасының мысалында бағдарламалау негіздерін үйрету бойынша, негізгі және жоғарғы мектептегі объектілік-бағдарланған бағдарламалау бойынша материалдар, «Графика және жобалау.3D» курсы бойынша жұмыс оқу бағдарламаларының мысалдары, робототехника бойынша элективті курстарды енгізу бойынша анықтамалық-сараптамалық, ғылыми-танымдық және әдістемелік материалдар STEM білім беруді дамыту мәселелерін зерттеп жүрген педагогтерге, мамандарға, жалпы білім беретін мектептердің мұғалімдеріне және жетекшілерге әдістемелік қолдау көрсете алады.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	3
I STEM БІЛІМ БЕРУДІ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУДЫҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ТӘЖІРИБЕСІ	6
1.1 STEM білім берудің өзектілігі, мақсаты мен міндеттері	6
1.2 STEM білім беру саласындағы шет елдердің тәжірибесі	10
1.3 Қазақстанда STEM білім беруді енгізу және дамыту	32
1.4 STEM білім беру бойынша оқу бағдарламаларын даярлаудағы және оқытуды ұйымдастырудағы ұстанымдар	40
II STEM БІЛІМ БЕРУДІ ЕНГІЗУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫМДАР	62
2.1 Бастауыш мектепте STEM білім беру элементтерін енгізу бойынша әдістемелік ұсыныстар	62
2.2 Негізгі және жоғары сынып оқушыларының жаратылыстану, математикалық және технологиялық сауаттылығын дамыту бойынша әдістемелік ұсынымдар	84
2.3 Мектепте программалауды оқыту бойынша әдістемелік нұсқаулар	126
2.4 Мектепте роботтехника негіздерін оқыту бойынша әдістемелік нұсқаулар	137
Қорытынды	155
Мазмұны	158
Пайдаланылған әдебиеттер	309
Қосымшалар	313

Введение

В Послании Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева народу Казахстана от 31 января 2017 года «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» и в программе «Рухани жаңғыру», выступлениях общественных деятелей, видных ученых и представителей бизнеса неоднократно отмечается необходимость развития в стране наукоемких технологий, создания высокотехнологичных производств, подготовки высококвалифицированных, в том числе и инженерных кадров.

В этом учебном году традиционная августовская конференция педагогических работников республики, дающая старт новому учебному году и новым педагогическим идеям, также была посвящена обсуждению проблем управления и инноваций, выработки методических рекомендаций по модернизации образования в рамках реализации задач, определенных в Послании Президента «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» и в программе «Рухани жаңғыру», а также Государственной программе развития образования и науки Республики Казахстан на 2016-2019 годы.

Как и другие современные инновационные тренды в образовании STEM образование, отвечающее на вызовы современной индустриально-цифровой эпохи человеческого общества, также предполагает научно-методологическую основу и практически проверенную платформу для широкого внедрения в учебный процесс.

В 2003 году директор Национального научного фонда (NSF, National Science Foundation, USA) Р. Колвелл (Dr. Rita R. Colwell, 2003) в своем выступлении во время награждения выдающихся преподавателей подчеркнула «...мы знаем по опыту в NSF, что интеграция возможностей обучения и исследований помогает учащимся как углубить свои знания, так и связать их обучение в классе с более крупными проблемами. Это также позволяет им испытать удовольствие от оригинальных научных открытий. Возможно, американский поэт, критик и учитель Марк Ван Дорен сказал это лучше всего: «искусство преподавания – это искусство содействия открытию».

Премия NSF была учреждена в 2001 году, чтобы заинтересовать ученых как дисциплинарной стипендией, так и в области бакалавриата по математике, науке, инженерии и технике (*STEM, Science, Technology, Engineering, Math - ключевые академические дисциплины, объединение которых основывает STEM*). Премия за выдающиеся достижения способствует академической культуре, которая поддерживает не только превосходство в исследованиях и образовании, но и их творческую интеграцию. Лидерство преподавателей в своих областях и их инновационный стиль в содействии обучению учащихся заработали им высшую награду NSF. Эта программа признавала и признает тех преподавателей, которые делают новые тренды и преимущества научных открытий вместе со своими учениками во всех дисциплинах STEM.

В настоящее время в связи с быстрыми темпами развития цифровых технологий и цифровизации всей сферы человеческой деятельности STEM

образование еще больше стало приобретать значимость и актуальность, требуя особого внимания во всех уровнях системы образования, если быть более конкретной, начиная еще с дошкольного образования.

В Республике Казахстан, имеющей свою уникальную национальную образовательную систему, математическое образование и образование в области естественнонаучных дисциплин (физика, химия, биология) всегда были в приоритете. Изучение математики как обязательного предмета начинается с первого класса общеобразовательной школы. Изучение таких дисциплин, как физика, химия, биология и информатика (с 1986-1987 г.г.) также являются обязательными в течение нескольких лет в общеобразовательной школе. Значимость STEM направления для системы среднего образования республики подтверждают учебные программы, а также опыт хорошо известных в Казахстане и зарубежом Республиканской физико-математической школы (РФМШ, 1972), Назарбаев Интеллектуальных школ физико-математического и химико-биологического направления (НИШ, с 2009) и многих других школ с углубленным изучением математики и физики, химии и биологии.

Однако в настоящее время современный подход к изучению ключевых предметов STEM направления выглядит совсем иначе, т.е. современное информационное общество способствовало появлению новой, более приспособленной к применению в жизни, формы обучения, которое подразумевает интеграцию обучения математике, физике, химии, биологии и инженерии (программная инженерия, молекулярно-генная инженерия, техническая инженерия и другие) посредством доступных и возможных научных исследований. При этом предполагается, что интеграция математики, естественных наук и инженерных практик в сочетании с технологической грамотностью способствует углубленному пониманию проблем и представлению перспектив в сложном процессе поиска решений.

STEM образование, подразумевающее углубленное изучение учебных предметов образовательных областей «Естествознание», «Математика и информатика», вариативных элективных курсов по робототехнике, графическому проектированию и других, ориентировано на развитие ключевых навыков, необходимых учащимся для успеха и конкурентоспособности в 21 веке.

Таким образом, изучение естественных наук и математики с одновременным овладением технологическими и инженерными навыками открывает возможности для инновационного решения современных проблем.

В процессе инженерного проектирования учащиеся выявляют проблемы, разрабатывают, тестируют и в конечном итоге находят пути их решения. STEM образование нацеливает учащихся на овладение знаниями по ключевым дисциплинам естественно-математического и инженерно-технологического направления, выработку навыков критического мышления и стремления к получению профессии в сфере науки и технологии.

В этой связи на сегодняшний день одной из наиболее важных задач системы среднего образования является создание условий для исследовательской и проектной деятельности обучающихся, изучения ими

естественных, физико-математических и технических наук, занятий научно-техническим творчеством, организация тематического отдыха и сетевого проектного взаимодействия, способствующих формированию креативного вычислительного мышления обучающихся, проявлению у них мотивации к научно-исследовательской инициативности, инженерной и технологической перспективе.

В условиях низкой мотивации обучающихся к познанию и научно-техническому творчеству особую актуальность приобретает задача по совершенствованию учебных программ, созданию особых пространств и форм для интеллектуального развития детей и молодежи, их подготовки по программам инженерной направленности. Необходимо формировать условия для развития образования, обеспечивающие расширенные возможности детей и молодежи получать знания из различных областей науки и техники в интерактивной форме «Исследовать – Действовать – Знать – Уметь», развивать у молодого поколения инициативность, критическое мышление, способность к нестандартным решениям.

Актуальность настоящих рекомендаций обусловлена необходимостью предоставления педагогам общеобразовательных школ и другим специалистам в области образования достоверной и научно-методологически обоснованной информации по STEM образованию (в мировом образовательном пространстве) и рекомендации по внедрению и развитию данного направления в казахстанской системе образования.

Предполагается, что настоящие рекомендации будут способствовать созданию благоприятной образовательной среды для повышения мотивации обучающихся к выбору инженерных профессий и создания системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники.

Также разрабатываемые рекомендации могут способствовать решению некоторых вопросов по развитию таких личностно-деятельных качеств, как вычислительное мышление, глобальные информационно-коммуникационные навыки, глобальное человеческое интеллектуальное обсуждение и принятие решения, в целом глобальной информационно-коммуникационной и технологической компетентности, необходимых обучающимся в 21-м веке.

I МЕЖДУНАРОДНЫЙ И КАЗАХСТАНСКИЙ ОПЫТ ПО ВНЕДРЕНИЮ STEM ОБРАЗОВАНИЯ

1.1 Цели, задачи и актуальность STEM образования

В эпоху информационной глобализации и стремительной эволюции технологий все чаще востребованными становятся профессии, связанные с инженерией, науками, искусством, IT-технологиями и т.д. В недалеком будущем появятся профессии, о которых сейчас даже представить трудно, все они будут связаны с технологией и высоко технологичным производством на стыке с естественными науками. Особенно будут востребованы специалисты в области биотехнологий и нанотехнологий. Следовательно, специалистам нового поколения требуются всесторонняя подготовка и знания из самых разных образовательных областей естественных наук, инженерии и технологии.

Перед системой образования каждого конкурентоспособного государства встает вопрос – как подготовить таких специалистов? Для многих стран дальнего и ближнего зарубежья основой подготовки специалистов в области высоких технологий является STEM-образование. Поэтому многие страны, такие как Австралия, Китай, Великобритания, Израиль, Корея, Сингапур, США проводят государственные программы в области STEM образования. Высокая потребность в раннем целенаправленном развитии у обучающихся навыков вычислительного мышления, научно-исследовательской работы, интереса к проектно-командной работе, а также получении конкретных инженерно-технологических результатов наблюдается в образовательных системах многих стран мира.

В настоящее время STEM образование активно развивается как направление, базовой идеей которого является интеграция естественных наук, технологии, моделирования, искусства, математики с применением междисциплинарного и прикладного подходов. При этом основной задачей системы образования является формирование у обучающихся компетенций, основанных на междисциплинарном, творческом, проектном подходах к обучению.

Изучение и анализ источников по внедрению и развитию STEM образования показывают, что понятие STEM как ведущее и новое направление в современном образовании включает в себе достаточно широкий набор психолого-педагогических понятий.

По определению свободного энциклопедического словаря Википедия, STEM (science-наука, technology-технология, engineering-инженерия, mathematics-математика, ранее назывался METS) является академическими дисциплинами по науке, технологии, инженерии и математике. Этот термин обычно используется при рассмотрении образовательной политики и выбора учебных программ в школах для повышения конкурентоспособности в области развития науки и техники. Это имеет последствия для развития рабочей силы, проблем национальной безопасности и иммиграционной политики.

Системы образования и школы играют центральную роль в определении

девочек, и заинтересованность мальчиков в предметах STEM, а также в обеспечении равных возможностей доступа и получения качественного образования STEM [2].

В научно-справочной литературе встречаются и другие варианты представления акронима STEM, состоящего из различного набора академических дисциплин. К примеру, STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), STREM (Science, Technology, Robotics, Engineering, and Mathematics), eSTEM (environmental STEM), STEMLE (Science, Technology, Engineering, Mathematics, Law and Economics) и другие [2].

Необходимо отметить, что в течение первого десятилетия XXI века потребности в квалифицированных специалистах в области STEM, обладающих не только теоретическими знаниями, но и практическими навыками работы со сложными технологическими объектами, существенно изменились. В частности, исследования ученых, занимающихся изучением данной проблемы, выявили ряд проблем и противоречий следующего характера [3]:

- существующая, традиционная, знаниевая система образования не в полной мере отвечает требованиям и запросам обучения и подготовки рабочей силы XXI века, т. е. присутствуют определенные проблемы с существующей системой обучения подрастающего поколения науке, технологии, инженерии и математике;

- наблюдается существенное снижение мотивации при обучении STEM-предметам и выбору профессии такого типа;

- часто констатируется достаточно низкий уровень успеваемости в дисциплинах физико-математического профиля, а также отсутствие способностей решать реальные проблемы, требующие знаний и применений STEM-дисциплин.

Следовательно, такие недостатки приводят к снижению качества и количества квалифицированных STEM специалистов. Общественные и государственные деятели, представители бизнес-структур разных стран и континентов считают, что нехватка STEM специалистов является и будет являться в дальнейшем угрозой для национальной конкурентоспособности каждой страны. Например, согласно исследованию, проведенному учеными Джорджтаунского университета в 2014 году, прогнозируемая оценка требуемого количества работников, связанных со STEM-образованием, к 2018 году составит 8,65 млн. человек. В частности, производственный сектор столкнется с опасно большим дефицитом сотрудников, обладающих необходимыми навыками, – почти 600 тысяч человек [4].

Сейчас по данным образовательного сайта www.meriten.com, STEM: лучшее при выборе профессии в США. Сайт пишет, что в последние годы в США отмечается огромный спрос на специалистов в сфере STEM. Мир растет, и инфраструктура нуждается в дополнительной поддержке: дороги, мосты, системы связи, электрические сети, вода, энергия и топливо. Все это в Америке быстро развивается, университеты попросту не успевают готовить специалистов, соответственно катастрофически не хватает работников в сфере

компьютерных наук, инженерного дела, не хватает также научных специалистов (химиков, биологов, генетиков). Университеты США выпускают меньше инженеров, чем другие быстро развивающиеся страны, создавая большой спрос на рабочие визы H1B в этой области. Именно специалисты в сфере компьютерных наук и инженерии получают самые высокие зарплаты в США [5].

Сайт также предоставляет перечень основных специальностей, которые можно учить в разрезе наук, технологий, инженерии и математики на STEM:

- сельское хозяйство;
- археология;
- архитектура;
- поведенческие науки;
- бизнес-статистика;
- развивающая и детская психология;
- цифровые коммуникации и медиа/мультимедиа;
- экология;
- физиология спорта;
- технологии в образовании;
- наука о продуктах питания и технология их производства;
- лесное хозяйство;
- фармацевтическая экономика;
- техника безопасности.

При этом сайт отмечает следующие специальности самыми востребованными сегодня в США:

- технология газонефтедобычи (Petroleum Engineering), зарплата от 98 тыс. долларов;
- компьютерные науки (Computer Science), зарплата от 63 тыс. долларов;
- авиакосмическая промышленность (Aerospace Engineering), зарплата от 62 тысяч долларов;
- программная инженерия (Software Engineering), зарплата от 60 тыс. долларов;
- страховая математика (Actuarial Mathematics), зарплата от 56 тыс. долларов;
- прикладная математика (Applied Mathematics), зарплата от 50800 долларов;
- ИТ (Information Technology), зарплата от 49700 долларов;
- наука о продуктах питания (Food Science), зарплата от 44 тыс. долларов;
- телекоммуникации (Telecommunications), зарплата от 41 тыс. долларов;
- микробиология (Microbiology), зарплата от 39 тыс. долларов.

Представленный выше небольшой пример показывает, что на сегодняшний день требования современного рынка труда настолько изменились, что требуется системное и непрерывное развитие всех уровней образования, начиная с дошкольного обучения.

Необходимо особо отметить сложность и многогранность STEM образования, в результате чего для решения вопросов, связанных с отсутствием STEM-грамотности, разрабатываются самые разнообразные программы по виду, направлению и уровню сложности. При этом специалисты в области STEM образования солидарно отмечают следующие преимущества образовательных программ данного направления:

– *интегрированное обучение по «темам», а не по предметам.* STEM обучение соединяет в себе междисциплинарный и проектный подходы, основой для которых становится интеграция естественных наук в технологии, инженерное творчество и математика. Отличное преобразование учебного плана, целью которого является отмена преподавания вышеупомянутых дисциплин в качестве самостоятельных и отвлеченных. Очень важно обучать науке, технологии, инженерному искусству и математике интегрированно, потому что эти сферы тесно взаимосвязаны на практике;

– *применение научно-технических знаний в реальной жизни.* STEM образование с помощью практических занятий демонстрирует детям применение научно-технических знаний в реальной жизни. На каждом уроке они разрабатывают, строят и развивают продукты современной индустрии. Они изучают конкретный проект, в результате чего своими руками создают прототип реального продукта. Например, юные инженеры строя ракету, знакомятся с такими понятиями, как процесс инженерного дизайна, угол пуска, давление, сила притяжения, сила трения, траектория и координатные оси;

– *развитие навыков критического мышления и разрешения проблем.* Программы STEM развивают навыки критического мышления и разрешения проблем, необходимые для преодоления трудностей, с которыми дети могут столкнуться в жизни. Например, студенты строят скоростные машины, потом их тестируют. После первого теста, они думают и определяют, почему их машина не дошла до финиша. Возможно, дизайн передней части, расстояние между колесами, аэродинамика или сила пуска повлияли на это? После каждого теста (пуска) они развивают свой дизайн для достижения цели;

– *повышение уверенности в своих силах.* Дети, создавая разные продукты, строя мосты и дороги, запуская аэропланы и машины, тестируя роботы и электронные игры, разрабатывая свои подводные и воздушные конструкции, каждый раз становятся ближе и ближе к цели. Они развивают и тестируют, вновь развивают и еще раз тестируют, и так совершенствуют свой продукт. В конце они, решая все проблемы своими силами, доходят до цели. Для детей это – вдохновение, победа, адреналин и радость. После каждой победы они становятся все больше уверенными в своих силах;

– *активная коммуникация и командная работа.* Программы STEM также отличаются активной коммуникацией и командной работой. На стадии обсуждения создается свободная атмосфера для дискуссий и высказывания мнений. Они бывают настолько свободны, что дискуссанты не боятся высказать любое свое мнение, учатся говорить и презентовать. Большую часть времени дети не сидят за партой, а тестируют и развивают свои конструкции. Они все

время общаются с инструкторами и своими друзьями по команде. Когда дети активно участвуют в процессе, они хорошо запоминают урок;

– *развитие интереса к техническим дисциплинам.* Задача STEM обучения в младшей школе создавать предварительные условия для развития интереса у учеников к естественнонаучным и техническим дисциплинам. Любовь к проделанной работе является основой развития интереса. Занятия STEM – очень развлекательные и динамичные, что не дает детям скучать. Они не замечают, как проходит время на занятиях, а также совсем не устают. Строя ракеты, машины, мосты, небоскребы, создавая свои электронные игры, фабрики, логистические сети и подводные лодки, они проявляют все больший интерес к науке и технике;

– *креативные и инновационные подходы к проектам.* STEM обучение предполагает шесть этапов: вопрос (задача), обсуждение, дизайн, строение, тестирование и развитие. Эти этапы и являются основой систематичного проектного подхода. В свою очередь, сосуществование или объединенное использование различных возможностей является основой креативности и инноваций. Таким образом, одновременное изучение и применение науки и технологии может создать множество новых инновационных проектов. Художество и архитектура – замечательный пример сосуществования;

– *мост между обучением и карьерой.* Есть множество изданий, которые анализируют уровень роста необходимости разных специальностей. По разным оценкам из 10 специальностей, имеющих высокий рост, 9 будут требовать именно STEM-знания. В частности, до 2018 года ожидается рост потребности в этих специальностях: инженеры химии, «software» разработчики, нефтяные инженеры, аналитики компьютерных систем, инженеры-механики, инженеры-строители, робототехники, инженеры ядерной медицины, архитекторы подводных сооружений и аэрокосмические инженеры;

– *подготовка детей к технологическим инновациям.* STEM программы также готовят детей к технологически развитому миру. За последние 60 лет технологии сильно развивались с открытия Интернета (1960), GPS технологий (1978) до ДНК сканирования (1984) и, конечно же, до iPod (2001). Сегодня почти все используют iPhone и другие смартфоны. Без технологий представить наш мир на сегодняшний день просто невозможно. Это также говорит о том, что технологическое развитие будет продолжаться, и STEM навыки являются основой этого развития;

– *STEM как дополнение к школьной программе.* Программы STEM для школьников 7-14 лет рассчитаны также на повышение их интереса к своим регулярным занятиям. Например, на уроках физики проходят силу притяжения земли, объясняют формулами на доске, а в кружках STEM школьники, строя и запуская парашюты, ракеты или аэропланы, могут укрепить свои знания. Школьникам не всегда легко удастся понять термины, которые они не видят или не слышат. Например, *давление* или *расширение объема* из-за повышения температуры. В занятиях STEM они, проводя развлекательные эксперименты, легко могут понять эти термины. Именно поэтому во многих странах (США,

Канада, Россия и другие_ средние школы активно сотрудничают со STEM центрами.

1.2 Опыт зарубежных стран в STEM образовании

Образование в области STEM является основой подготовки специалистов в области высоких технологий и высокотехнологичного производства. Поэтому многоразвитые страны мира (Австралия, Китай, Великобритания, Израиль, Корея, Сингапур, США) проводят государственные программы в области STEM образования.

США.

В декабре 2016 года Национальный научно-технический Совет Правительства США (National Science and Technology Council, NSTC) при поддержке Администрации президента США опубликовал свободно распространяемый аналитический и стратегический доклад на тему «Искусственный интеллект, автоматизация и экономика» (Artificial Intelligence, Automation, and the Economy) [6]. Значимость этой работы заключается в том, что отчет был подготовлен группой сотрудников из Исполнительной канцелярии президента, Совета экономических советников, Совета по внутренней политике, Национального экономического совета, Управления и бюджета, а также Управления по политике в области науки и техники. Анализ и рекомендации, включенные в него, были направлены на улучшение координации деятельности федерального правительства и кросссектора и информационно-пропагандистской деятельности по искусственному интеллекту, связанными с этим вопросам политики, большое внимание также уделено на важные вопросы защиты киберпространства и улучшения системы обнаружения мошеннических транзакций и сообщений.

В этом стратегическом докладе представлено текущее состояние искусственного интеллекта в США, его актуальные и потенциальные приложения и вопросы, которые прогресс искусственного интеллекта ставит перед обществом и государством и его политикой. Даны 23 рекомендации конкретных дальнейших действий со стороны федеральных агентств и других участников, заинтересованных во внедрении искусственного интеллекта. А также раздел доклада «Исследования и рабочая сила» подчеркивает, что Правительство играет важную роль в развитии ИИ посредством финансирования исследований и разработок и подготовки квалифицированной и рабочей силы разных профессий. Быстрое расширение применения искусственного интеллекта и необходимость в его поддержке и развитии резко увеличили потребность в людях с соответствующими навыками. Активированное искусственным интеллектом общество требует наличия грамотного населения, способного как читать, использовать, интерпретировать и общаться по поводу данных, поскольку именно они (большие данные) являются «пищей» для искусственного интеллекта, так и участвовать в политических дебатах по вопросам, которые затрагивают искусственный интеллект. Искусственный интеллект -знания и искусственный интеллект -

образование занимают все больше места в федеральных образовательных программах по естественнонаучному комплексу «наука, технологии, инженерия и математика» (Science, Technology, Engineering and Mathematics, STEM). Искусственный интеллект-образование является также составной частью инициативы президента «Компьютерная наука для всех», которая должна вооружить всех американских детей, начиная от воспитанников детских садов до учеников средней школы, знаниями по компьютерной науке, а также привить им навыки вычислительного мышления, которые им необходимы в мире, активируемом технологиями.

Разработчики доклада сообщают, что все сектора американской экономики сталкиваются с проблемой того, как диверсифицировать рабочую силу в условиях искусственного интеллекта. Отсутствие гендерного и расового разнообразия в рабочей силе, характерной для искусственного интеллекта, отражает существенное и проблематичное отсутствие разнообразия в технологической отрасли и в области информатики в более общем плане. Приоритетом администрации Президента является раскрытие всего потенциала американского народа, особенно в сферах предпринимательства, науки, техники, техники и математики (STEM). Важность включения людей из разных слоев общества, опыта и самобытности, особенно женщин и представителей расовых и этнических групп, традиционно недопредставленных в STEM, является одной из наиболее важных и высокоприоритетных задач в области информатики и искусственного интеллекта.

Кроме того, для этого потребуются создать инициативу Президента по компьютерной науке для всех, которая направлена на то, чтобы предоставить всем учащимся на уровне K-12 доступ к курсовой работе в области вычислительной техники и вычислительного мышления. Двухпартийная коалиция губернаторов, мэров и других лидеров государственного и частного секторов поддержала создание новых стандартов, курсов и инвестиций в профессиональное развитие учителей, а также дополнительные внеучебные программы и ресурсы, чтобы сделать это реальностью. Необходимы дальнейшие усилия для обеспечения доступности информатики для всех детей.

В целом, авторы доклада акцентируют внимание на инвестициях в STEM образование и подготовку высококвалифицированных специалистов с самого раннего возраста.

Актуальность STEM образования в США подчеркивается и принятым в 2013 году Стратегическим планом по развитию STEM образования. В рамках Плана планируется к 2020 году подготовить 100 000 новых эффективных учителей STEM и оказать поддержку действующему контингенту педагогов. Другой целью является увеличение доли учащихся, вовлеченных в STEM каждый год обучения в средней школе, до 50%. Также планируется увеличить число выпускников колледжей и вузов по STEM-специальностям на 1 миллион человек.

Большой интерес вызывает «Стратегический технологический план на 2015-2020 г.г.» Департамента образования г. Нью-Йорка [7]. Департамент образования г. Нью-Йорка (NYCDOE) – это крупнейший в США школьный

округ. 130 000 сотрудников обслуживают более 1,1 миллиона учащихся более чем в 1700 школах, говорящих на 176 языках мира.

Этот Стратегический технологический план освещает программы и инвестиции, направленные на осуществление замыслов NYCDOE по внедрению технологий в учебный процесс в ближайшие пять лет. План разработан с учетом потребностей сотрудников NYCDOE, семей, учащихся и жителей г. Нью-Йорка, заинтересованных в следующем:

- понимание связей между технологией и стратегическими целями NYCDOE;

- выявление возможностей для расширения учебных программ и инвестиций по технологиям;

- согласование целей и планов действий по внедрению новых технологических инициатив;

- участие в планировании и принятии решений о финансировании.

К разработке этого плана были привлечены более 250 человек, включая сотрудников NYCDOE и сторонних лиц, глубоко заинтересованных в проблеме технологических инноваций в образовании. Внимание разработчиков было сосредоточено на следующие наиболее универсальные темы: мобильность, поддержка, использование цифровых учебных материалов, доступ и использование данных.

Стратегические приоритеты и цели на предстоящие пять лет были определены следующим образом:

- расширение для всех учащихся муниципальных школ г. Нью-Йорка доступа к программе STEM (естественные науки, технологии, инженерия и математика) и компьютерным наукам;

- расширение для учителей и других сотрудников школ возможностей повышения квалификации и сотрудничества;

- обеспечение учащимся с ограниченными возможностями и школьникам, овладевающим английским языком, лучшего доступа к цифровым учебным материалам;

- пропаганда среди учащихся и сотрудников ответственности и соблюдения правил безопасности при пользовании социальными медиа;

- внедрение в школах ультрасовременных широкополосных и беспроводных технологий;

- применение технологии для повышения эффективности и безопасности школьных транспортных услуг;

- увеличение количества доступных учащимся компьютерных и интернетных устройств;

- повышение эффективности обслуживания и школьной материальной базы;

- надлежащее использование безопасной доступной и высококачественной базы данных NYCDOE;

- для обеспечения высоких стандартов преподавания и обучений предоставление педагогам, семьям и ключевым партнерским организациям

своевременной и актуальной информации об академическом прогрессе учащихся;

- замена веб-сайта NYCDOE оптимальным, нацеленным в первую очередь на мобильные устройства сервисом, ориентированным на актуальную для семей информацию;

- расширение проактивной технической поддержки для школ;

- повышение понятности, простоты и доступности систем NYCDOE.

«Стратегический технологический план на 2015-2020г.г.» Департамента образования г. Нью-Йорка предполагает: «если оснастить педагогов ресурсами, оборудованием, интернет-связью и умением применять технологии для достижения учебных целей, а также предоставить семьям информацию и цифровые инструменты для активного вовлечения в процесс обучения, – наши ученики смогут приобретать всесторонний, реальный и адекватный учебный опыт в условиях, способствующих академическому прогрессу, развитию компьютерных навыков и овладению знаниями, необходимыми для окончания школы и трудоустройства в 21-ом веке».

Тем самым, стратегический план определяет как главную цель развитие STEM образования, при этом подчеркивая, что учебная программа STEM ориентирована на интеграцию ключевых предметов, необходимых учащимся для успеха и конкурентоспособности в 21-м веке и нацеливает школы на разработку собственного подхода STEM, согласованного с образовательными целями и задачами каждой школы.

Европейские страны.

Заслуживают внимание недавние исследования известной компании Майкрософт (2017 г.), отвечающие на вопросы, когда и как привлечь внимание девушек к естественнонаучным дисциплинам и технологиям? Почему так мало девушек в Европе отдает предпочтение STEM образованию? Новое исследование с участием 11 500 девушек и молодых женщин в возрасте от 11 до 30 лет из стран Европы показало, что, как правило, у педагогов и родителей есть совсем немного времени (около 4 лет), чтобы привить девочкам интерес к естественным наукам, высоким технологиям, технике и математике (Science, Technology, Engineering, Math - STEM). Исследование, проведенное по заказу Майкрософт, наглядно демонстрирует, что, хотя многие девочки увлекаются науками в возрасте 11–12 лет, к 15 годам их заинтересованность в этих дисциплинах резко падает [10].

Кроме того, в исследовании рассматриваются способы, призванные повысить интерес девушек к STEM образованию, а именно: более успешные ролевые модели, поддержка со стороны родителей и преподавателей, практический опыт и применение знаний в реальной жизни, а также уверенность в том, что в будущем их ждет равноправие с мужчинами, получившими аналогичную специальность.

По мнению исследователей, суть проблемы заключается в том, что за последнее десятилетие в Европе темпы трудоустройства в технологическом секторе росли в три раза быстрее, чем в других отраслях. Поощрение заинтересованности девочек в точных науках, которая наблюдается в более раннем возрасте, и их стремления строить карьеру в этой сфере, не только

гарантирует надежное трудоустройство для молодого поколения, но и сможет стать стимулом к развитию европейской экономики в целом. Если бы в цифровой отрасли работало столько же женщин, сколько мужчин, годовой ВВП Европы вырос бы на 9 млрд евро.

Существует общепринятое мнение, что заинтересованность многих девочек науками значительно ослабевает в раннем подростковом возрасте. Однако до сих пор никто не задавался вопросом, в какой именно момент это происходит и почему. Корпорация Майкрософт решила устранить этот пробел, проведя самое полное на сегодняшний день исследование по заданной теме в 12-ти европейских странах, включая Бельгию, Великобританию, Германию, Ирландию, Италию, Нидерланды, Польшу, Россию, Словакию, Финляндию, Францию и Чехию.

При содействии профессора кафедры психологических и поведенческих наук Лондонской школы экономики Мартина В. Бауэра корпорация Майкрософт выделила фокусные группы в 9-ти странах Европы (Великобритании, Германии, Ирландии, Италии, Нидерландах, Польше, России, Финляндии и Франции), в которые вошли 54 девушки, поделившиеся своим мнением об естественных науках, высоких технологиях, технике и математике. Полученные данные легли в основу количественного опроса с участием 11 500 респонденток. Этот опрос проводился с целью установить, в каком возрасте снижается интерес девушек к STEM-дисциплинам и почему.

«В сфере, где столько открытий некогда было совершено женщинами, сегодня полностью доминируют мужчины, - рассказывает профессор Мартин В. Бауэр. - Однако в нашем обществе постепенно появляется понимание того, что для современного специалиста важно знание не только гуманитарных, но и точных наук, а также стремление устранить факторы, препятствующие гендерному равенству. Ценность этого исследования заключается в ответе на следующие вопросы: что определяет карьерный выбор девочек, как оказать им поддержку и поощрить стремление к изучению STEM-дисциплин как перспективному направлению своей будущей карьеры».

Проведенное исследование показало наличие вселяющей надежду тенденции: девушки уверены, что их поколение будет первым, в котором «равноправие мужчин и женщин станет реальностью во всех отраслях жизни». Несмотря на это, только 42 % девочек сказали, что всерьез рассматривают для себя карьеру в научно-технической сфере. Как это ни парадоксально, 59 % респонденток отметили, что с большей вероятностью предпочли бы STEM образование, если бы в соответствующих профессиях уже царил равноправие мужчин и женщин.

«Исследование показывает, что мы просто не можем позволить себе ждать, пока девушка задумается о поступлении в ВУЗ, чтобы развить ее интерес к наукам, - рассказывает Шелли Маккинли, помощник главного юрисконсульта компании Майкрософт в Европе. - Чтобы прервать негативную динамику, мы сотрудничаем с государственными инстанциями, преподавателями и некоммерческими организациями, стремясь модернизировать учебные планы и обеспечить более свободный доступ к

кураторам. Кроме того, мы хотим показать девушкам, что работа в сфере технологий может быть творческой и приносить профессиональное удовлетворение. Для этого мы создаем различные программы, например, организуем лагерь DigiGirlz, призванные разрушить отрицательные стереотипы, связанные с технической отраслью. Мы знаем, что, поддерживая интерес девочек к этим дисциплинам, мы удваиваем свои возможности по решению проблем».

Информация, полученная в ходе этого исследования, поможет специалистам в сфере образования, представителям власти и корпорациям, таким как Майкрософт, понять, с какими сложностями сталкиваются европейские девушки при изучении наук, и предпринять практические меры по их устранению.

Исследование позволило выявить пять стратегически важных факторов (ниже они перечислены в порядке значимости), влияющих на заинтересованность девушек в STEM образовании:

- наличие женских ролевых моделей - примеров для подражания;
- получение практического опыта и выполнение практических упражнений;
- поощрение STEM-дисциплин со стороны преподавателей;
- понимание практической значимости и ценности STEM образования;
- уверенность в том, что мужчины и женщины имеют равные возможности для карьеры в областях, связанных с науками.

Исследование также показало, что отношение девочек к STEM образованию существенно меняется в зависимости от страны. В одних регионах основным препятствием для изучения наук является неуверенность в собственных силах, в других - отсутствие ролевых моделей или одобрения со стороны сверстников. Естественно, универсального подхода к решению этой проблемы не существует; любые стратегии необходимо адаптировать для устранения барьеров в конкретной стране:

70% британских девушек отметили, что чувствовали бы себя более уверенно, осваивая инженерно-техническую специальность, если бы знали, что у мужчин и женщин равные права при трудоустройстве в этой сфере. Для сравнения всего 48% девочек во Франции разделяют мнение своих британских сверстниц и лишь 29% молодых француженок признались, что всерьез рассматривают карьеру в области естественных наук и технологий.

В Германии 33% респонденток уверены, что точные науки - преимущественно мужская сфера. С таким мнением согласны лишь 17% опрошенных в Финляндии.

В России девочки начинают интересоваться науками на год раньше, чем в остальных странах, т. е. примерно в 10 лет.

61% молодых итальянок уверены, что у них достаточно вдохновляющих примеров для подражания. К сожалению, в Нидерландах с этим согласны лишь 34% опрошенных.

Только 34% девушек в Польше отмечают, что преподаватели обсуждают

с ними STEM-дисциплины. При этом число британок, которых еще в школе поощряют заниматься наукой, достигает 50%.

Очевидно отсутствие поддержки со стороны родственников в других странах: лишь 16% и 26% девушек в Чехии и Словакии соответственно отметили, что их родители поощряют увлечение STEM-дисциплинами [10].

Осознавая необходимость в массовом развитии навыков, полезных в цифровую эпоху, корпорация Майкрософт опубликовала книгу *A Cloud for Global Good* («Облако для всеобщего блага», на английском языке) с рекомендациями по созданию более инклюзивного общества, активно пользующегося облачными технологиями. К числу рекомендуемых мер относится включение компьютерных дисциплин в учебный план, поддержка партнерского взаимодействия государственных и частных секторов и инвестиции в непрерывное обучение.

Великобритания.

Министр образования Великобритании Майкл Гов и канцлер казначейства Джордж Осборн объявили 2014 год годом обучения навыкам программирования в стране и запустили масштабную национальную кампанию, нацеленную на создание нового информационно грамотного ИТ-поколения.

В рамках кампании были запланированы массовые образовательные мероприятия: курсы по программированию появятся на досках школьного расписания для всех британских учеников в возрасте от 5 до 16 лет. Выделен также бюджет в 500 тысяч фунтов стерлингов, который будет использован на обучение будущих и настоящих учителей программированию. Объявленный проект «Год кодирования» не полностью государственный, к его реализации привлечены бизнес-структуры, информационные агентства и образовательные программы, такие как CODECADEMY.

«Год кодирования» (Year of Code) - это независимая некоммерческая кампания, призванная побудить людей по всей стране поучить кодирование (программирование) в первый раз в 2014 году. Благодаря коду люди могут обнаружить силу компьютерной науки, изменить способ, которым они думают, и получить максимальную отдачу мира вокруг них. «Мы будем бить барабаны для всех фантастических инициатив кодирования, происходящих в течение года, и хотим помочь многим другим людям заниматься технологиями и получить доступ к важным возможностям обучения. В течение года мы будем подписывать национальные и общественные технические мероприятия, финансируя затраты, чтобы помочь родителям, ученикам и образовательным организациям. Мы проведем подробный опрос и анализ того, как мы можем кодировать по всему миру...» - заявили инициаторы проекта.

По данному проекту с сентября 2014 года «кодирование» было введено в расписание школы для каждого ребенка в возрасте от 5 до 16 лет. И отмечается, что это делает Великобританию первой крупной экономикой G20 в мире для ее реализации на национальном уровне, это знаменательное изменение политики, которое выведет поколение выпускников школ с навыками в XXI веке [8,9].

Сингапур.

В существующей национальной образовательной системе сингапура особое внимание уделяется не инфраструктуре (хотя об этом тоже не забывают), а учителям и учащимся. В образовательной системе сингапура действует меритократия. В фокусе ее внимания - поиск и развитие талантов. Правительство финансирует обучение талантливой молодежи в лучших университетах страны и поощряет их становиться учителями и государственными служащими, стимулируя более высокими, чем в среднем по стране, зарплатами. В то же время, государственные стипендиаты по завершении учебы обязаны отработать в государственном секторе в течение, как минимум, двух лет за каждый год обучения.

Принципы меритократии используются также и при развитии и поощрении учителей. Наиболее эффективным учителям дают возможность проявить себя, обеспечивая их ротацию в министерстве образования, в школьных классах и в администрации школы. Это, с одной стороны, позволяет избежать появления бюрократии в министерствах и администрациях, с другой стороны, позволяет талантливым учителям реализовать свои инициативы.

Сингапур справедливо гордится своими элитными учебными заведениями. Однако, наравне с элитарным образованием для лучших, в стране существуют сотни школ, технических и политехнических институтов, которые предоставляют качественное образование для людей с различным уровнем способностей.

При этом сингапурская система образования неуклонно прогрессирует, развиваясь в ногу со временем и с учетом последних научных достижений. Сингапурская система образования неизменно перспективна, принятием двуязычия с английским языком (в дополнение к родному языку: мандарину – севернокитайскому, малайскому или тамильскому), сосредоточенностью на науке, технологии, инженерии и математике (stem).

Сегодня сингапур предвосхитил многие из ключевых стратегий в области образования, принимаемых современными политиками.

Как были достигнуты такие столь высокие результаты системой образования сингапура?

Во-первых, для осуществления стратегических планов правительства при отсутствии природных ресурсов нужно было развивать человеческий капитал. Перед образовательной системой стояла задача дать стране технически образованную и грамотную рабочую силу. Важно подчеркнуть, что если во время британского правления в системе образования на первый план выходили цели локального и этнического характера, вопросы воспроизводства культуры, то теперь правительство сингапура во главу угла ставило экономические интересы и эффективность. В условиях сосуществования нескольких национальных образовательных структур была необходима их оптимизация и приведение к единому стандарту. Правительство отказалось от разработки сложной политики конвергенции и не предпринимало попыток объединения школьных систем разных этнических групп, в первую очередь, английской и китайской. Был сделан выбор в пользу единого языка преподавания всех

предметов, им стал английский язык, с особым акцентом на изучении родного языка. В первое время это решение вызывало протесты со стороны китайского большинства, поскольку английский язык устойчиво ассоциировался с колониальным прошлым. Поэтому государство совмещало жесткую политику приведения образования к единому стандарту с убеждением различных этнических групп в том, что их родной язык также будет изучаться, и будут предприняты меры для сохранения их культурного своеобразия [11].

Во-вторых, успешному развитию сингапурского естественно-технического образования в большей степени повлияло профессиональное образование (в Казахстане – техническое и профессиональное образование).

Серьезные изменения были произведены в сфере профессионального образования. Традиционно оно в Сингапуре получало наименее обеспеченные и наименее академически способные группы населения. В обществе бытовало стереотипное представление, что профессиональное образование – это удел неудачников, тех, кто не был успешен в школе. Формированию стереотипа способствовала и конфуцианская культура, которая веками формировала имидж образованного человека как государственного чиновника или административного (офисного) служащего. Ни один родитель не желал своему ребенку будущего простого работника. Такая система ценностей, распространенная в обществе, ограничивала возможности экономического развития Сингапура. Министерство образования реализовало ряд мер по повышению престижа профессионального образования. Во-первых, из разрозненных учреждений профобразования в 1992 г. был создан институт технического образования, построенный по кампусной системе. По всему острову было возведено несколько корпусов института, оснащенных образовательной и спортивной инфраструктурой. В оснащении учебных лабораторий применялись самые передовые технологические разработки. Учиться в институте стало комфортно и приятно. Во-вторых, были существенно повышены академические требования к поступающим в институт технического образования. Начиная с 1992 г. В средних школах был введен специальный технический поток, на который переводили школьников, недостаточно хорошо сдавших выпускной экзамен в начальной школе. В этом потоке больше времени уделялось обучению английскому языку и совершенствованию технических навыков школьников, а выпускники имели право поступать в институт технического образования. С 1994 г. В институте была введена программа профориентации: школьников знакомили с кампусом, с процессом обучения, с их будущей профессией. Из-за дефицита на рынке труда квалифицированных технических кадров существенно возросла их средняя зарплата: с 700 SGD в месяц в 1994 г. До 1200 SGD в 2005 г. Для популяризации технических специальностей применялись маркетинговые технологии, в средствах массовой информации активно распространялись «истории успеха» выпускников института технического образования. Результатом стал значительный приток учащихся.

Для построения высокотехнологичной экономики требовалось большое число ученых и инженеров с высшим образованием. Однако в начале 1980-х

годов только 9% выпускников школ страны поступали в высшие учебные заведения. Расширению доступа граждан к университетскому образованию препятствовали жесткие критерии отбора абитуриентов в вузы. Был предпринят ряд шагов, в том числе связанных с повышением уровня первоначальных зарплат, по привлечению молодых сингапурцев к научно-исследовательским и инженерным профессиям. Итогом стало удвоение числа инженеров с высшим образованием к 1989 г. По сравнению с началом десятилетия. Другим направлением политики стало активное привлечение девушек к поступлению на технические специальности в вузы: многие из них показывали гораздо более высокие результаты на выпускных экзаменах, чем мальчики, но считали технические специальности «неженским делом».

Включение сингапура в глобальную экономику, основанную на знаниях, потребовало создания национальной инновационной инфраструктуры. В образовании было необходимо сместить акцент с производственной и процессуальной логики эффективности на то, что очень сложно было измерить, - на механизмы зарождения и развития идей. К 1995 г. Образовательная система сингапура выдавала продукт действительно высокого качества. Молодые сингапурцы показывали отличные результаты в международных тестах по математике и естественным наукам. В 1995 и 1999 г. Они стали лучшими по итогам тестов *timss*. В то же время, осознавая вызовы современности, министерство образования стало призывать к переходу от парадигмы эффективности к парадигме реализации существующих возможностей. В июне 1997 г. Эта идея была представлена в рамках программы «умные школы, образованная нация»: в ней будущее города-государства непосредственно связывалось со способностью его граждан обучаться, и делать это на протяжении всей своей жизни. В XXI в. Качество образования является критическим фактором для выживания и процветания нации, оно определяет уровень национального богатства.

На современном этапе в сингапуре принято десятилетнее школьное обучение, включая шестилетнее начальное, в течение которого дети могут принимать участие в большом количестве разнообразных учебных программ. На этой стадии школьникам предоставлен широкий выбор образовательных возможностей, тем самым система адаптируется под нужды каждого ребенка. В 2004-2008 гг. Произошла постепенная отмена потокового обучения в начальной школе, теперь индивидуальные программы обучения складываются из комбинаций тех предметов, которые изучают ученики по собственному выбору и по рекомендации школы. Министерство образования пришло к выводу, что группирование детей в раннем возрасте по уровню способностей не повышает успеваемость, а скорее снижает мотивацию к обучению и ведет к застою. На этапе среднего образования при формальном сохранении потоков была увеличена гибкость системы: школьникам предоставили возможность изменять направление обучения в случае изменения их академической успеваемости.

Особое внимание в образовательном процессе уделяется предметам *stem* и языковой подготовке. Однако школьники вовлечены в обучение не только на уроках. Большое количество времени в школе отводится на дополнительные

виды деятельности, связанные с реализацией каких-либо проектов, занятиями спортом, творчеством и т.д. Весь образовательный процесс направлен на воспитание открытых миру лидеров, способных работать в команде. Формально средняя наполняемость класса в сингапурской школе - 40 человек. Однако, присмотревшись к ходу реального урока, можно заметить, что в процессе преподавания учитель взаимодействует скорее с восемью группами по пять человек [12]. В каждой группе идет процесс общения, обучения, работы и формирования личности ребенка. Основной целью современного этапа развития образовательной системы в Сингапуре является создание стимулирующей среды, которая мотивировала бы каждого человека учиться на протяжении всей жизни, получать новые знания и навыки, осваивать технологии, развивать дух инноваций и предпринимательства, уметь рисковать и брать на себя ответственность и обязательства. Суть этапа можно кратко охарактеризовать как создание институциональных механизмов выявления и развития способностей и талантов ребенка на каждом этапе школьного образования. Чтобы способствовать реализации разнообразных образовательных возможностей, правительство разработало стимулирующую грантовую схему edusave, которая позволяет ученикам покрывать затраты, связанные с обучением, в том числе расходы на дополнительное образование и поездки за рубеж.

На этом этапе также стал реализовываться план обеспечения школ икт-оборудованием. 2 млрд sgd были затрачены на эти цели с 1997 по 2002 г., в ходе осуществления первого пятилетнего мастер-плана. В результате с помощью компьютеров сегодня передается 30% общего объема учебного плана. За ним последовали второй и третий пятилетние мастер-планы, которые предполагают дальнейшее распространение цифровых технологий, но при этом на передний план выдвигают интеграцию в единую систему учебного плана, механизмов оценки знаний, воспитания, профессионального обучения и предоставление каждому ребенку возможности изучать культуру своего народа [11].

В 2014 году сотрудники национальной академии образования им. И.алтынсарина посетили международную конференцию, посвященную научному образованию под названием «расширение границ - инвестиции в наше будущее» (isec 2014), организованной министерством образования Сингапура и национальным институтом образования Сингапура [13].

Международная научно-образовательная конференция ISEC 2014 объединяет ученых, исследователей, преподавателей, руководителей организации образования, политиков и отраслевых партнеров со всего мира.

Целью этого мероприятия была предоставить всем участникам конференции возможность обмениваться последними инновационными исследованиями, разработками и практиками в области научного образования школьников.

Полное название конференции на английском языке: Pushing the Boundaries – Investing in Our Future (ISEC 2014, 24-27 ноября 2014 г.).

В работе конференции приняли участие более 500 человек из 35-ти стран мира: США, Канады, Великобритании, Германии, Чехии, Малайзии,

Сингапура, Индии, Японии, Тайваня, Китая, Брунея, Таиланда, Филиппин и т.д. Тема конференции «Расширение границ - Инвестиции в наше будущее» отражает стремление научного образования в улучшении жизни граждан.

Сотрудниками Академии были посещены семинары «Проблемы научного образования в технологической повышенной среде» и «Аргументации в науке преподавания и обучения».

Семинар «Проблемы научного образования в технологической повышенной среде» профессора Синь Кай Ву (Тайваньский Национальный педагогический университет) был посвящен вопросам научного образования в школе, развития у младших школьников научного мировоззрения, формирования исследовательских навыков у учащихся и т.д. По мнению тайваньского профессора каждый урок в начальной школе должен быть научным открытием для обучающихся. Присутствующие поделились достижениями и проблемами научного образования своей страны. В свою очередь представители Казахстана также рассказывали о формах организации научно-исследовательской работы школьников и студентов в Казахстане, в частности о научных проектах школьников, предметных олимпиадах, курсовых и дипломных работах в вузе и т.д. (рисунок 1,2). Например, присутствующих интересовал вопрос о выборе тематики научного исследования казахстанского ученика: ученик сам определяет тему или учитель помогает?



Рисунок 1 – Семинар «Проблемы научного образования в технологической повышенной среде»

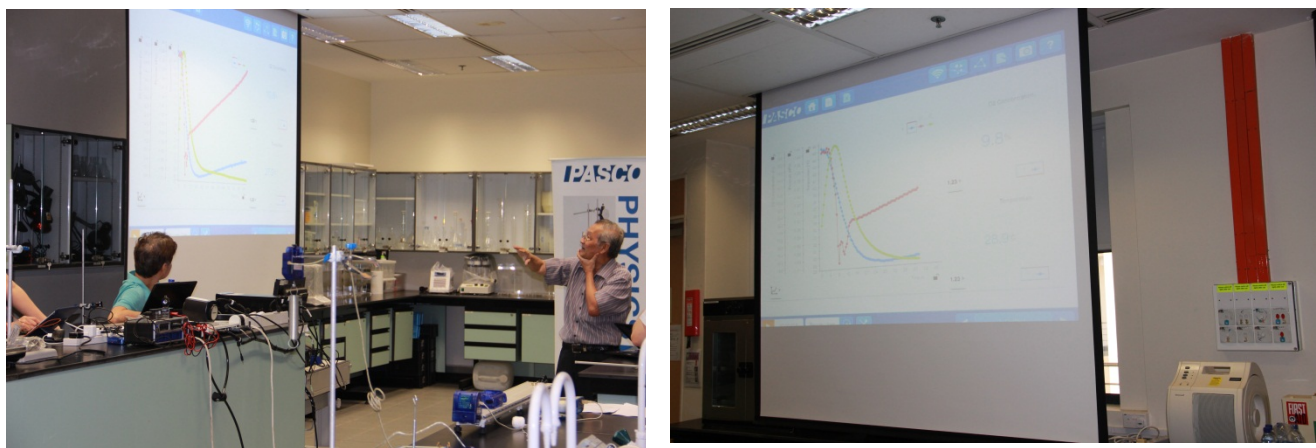


Рисунок 2 – Участники семинара «Проблемы научного образования в технологической повышенной среде»

На семинаре «Аргументации в науке преподавания и обучения» профессора Сибеля Ердурана (Университет Лимерик, Ирландия) речь шла о предоставлении обоснования и презентации с доказательствами (рисунок 3). В настоящее время существует значительное количество исследований, которые сообщают нам о том, как проектировать уроки по основам науки. Однако, по мнению профессора Сибель Ердуран существует такие проблемы, как развивать навыки и умения аргументировать, доказывать свои выводы и предложения у учащихся. На этом семинаре, профессор Сибель Ердуран использовала некоторые из ресурсов, которые были разработаны для повышения использования аргументации на уроках науки. Гости Конференции участвовали в мероприятиях и следственных стратегиях для поддержки аргументации.



Рисунок 3 – Семинар «Аргументации в науке преподавания и обучения» профессора Сибеля Ердурана (Университет Лимерик, Ирландия)

Сибель Ердуран в своем докладе «From Lists in Pieces to Coherent Wholes: Revisiting the Nature of Science in Science Education» (Из перечней в когерентные целые: природа науки в научном образовании).

Природа науки (NOS) является областью исследований в естественнонаучном образовании, которая получила значительное внимание в течение нескольких последних десятилетий. Это предмет, который проник в программные документы образования, продвигается в преподавании и обучении наукам. Использование визуальных средств в преподавании и обучении обеспечивает новое направление исследований.

Доклад *Стива Элсона* «Feelings for Science Education – close encounters of the emotional kind» (Чувства в сфере естественнонаучного образования: Близкие контакты эмоционального вида) учит, что мы не всегда должны доверять нашим чувствам. Каждый ребенок рождается с каким-то сенсориумом, так как хочет быть в близком сенсориуме со всеми аспектами, но довольно быстро в начальной школе он понимает, что не должен доверять чувствам, что чувства обманчивы. Через эмоции студенты приобретают навыки, знания и распоряжения по самоуправлению и принимают ответственные решения, необходимые для личного и социального благополучия. Исследование показывает сильную связь между эмоциями и успеваемости учащихся в области психического благополучия, развития персонажа, школьного обучения, карьерного успеха и ответственного гражданина.

Эмоции являются важной частью обучения студентов, чтобы подготовить их жить и работать, как взрослые в 21-м веке говорит профессор из Канады (рисунок 4).



Рисунок 4 – Доклад на тему «Чувства в естественно-научном образовании - близкие контакты эмоциональной натуры», профессор Стив Элсон (Steve Alsop), Йоркский университет, Канада



Доклад тайваньского профессора *Синь-Кай Ву* «Научно-исследовательские подходы в использовании нескольких презентаций в естественнонаучном образовании» (Research Approaches to Using Multiple Representations in Science Education). Несколько презентаций были широко использованы в преподавании научных дисциплин и обучении. Научные

педагоги и исследователи в области образования уже давно признали важную роль презентаций, и соответствующие исследования были проведены на протяжении десятилетий.

Презентации в преподавании Науки (фотографии, диаграммы и модели) играют важную роль в обучении Науки. Исследования показали, что с помощью презентаций можно помочь студентам достичь важных целей обучения, включая навыки решения проблем, концептуальное понимание и когнитивные способности.

Доклад *Висенте Таланкер* «Изучение рассуждения студентов» (Exploring Student Reasoning). Многие студенты испытывают трудности в понимании и применении основных научных идей и способов объяснений и прогнозов о свойствах различных систем. Короткие точные рассуждения используются, чтобы сделать суждения и решения, в дальнейшем это может помочь лучше объяснить трудности, с которыми сталкиваются студенты при изучении науки. Этот способ концептуализации рассуждения имеет педагогические преимущества. Во-первых, это помогает понять и внести согласованность различных зарегистрированных альтернативных концепций и общих ошибок студента в различных научных темах. Кроме того, это облегчает делать прогнозы об идеях и трудностях учащихся во многих областях. Наконец, он обеспечивает основу для более точной оценки понимания и развития учебного плана, который поддерживает осмысленное обучение.

Доклад *Джастина Диллона* «Схожести между наукой и экологическим образованием» (The convergence between science and environmental education) катализируют взаимодействие между экологическим образованием и естественнонаучным образованием. Совместные исследования среди ученых, педагогов и общественности могут связать науку и общество. Результатом такого слияния являются эффективные процессы общественного участия и обучения, которые могут привести к значимым социально-экологическим последствиям. В то же время такие проекты могут дать гражданам возможность участвовать в дискуссиях о локальной и глобальной экологии. Что еще более важно, они могут поддержать общественность в принятии мер для решения ключевых вопросов и проблем, стоящих перед обществом.

В рамках конференции были представлены 270 тематических докладов на 92-х секциях. Сотрудниками Академии также были посещены мастер-классы по применению инновационных технологий в научном образовании. Посетив мастер-классы на темы «Инновации и новые технологии в преподавании и обучении» (мастер-класс); «Инновационная технология для дистилляции, разделения, добычи и концентрации воды» (научная разработка студентов); «Исследование студентов средних школ и колледжей в концептуальном объяснении теплопередачи» (технология обучения); «Мультисемиотическая грамотность: социально-семиотические анализы мультимодальных коммуникаций в научных аудиториях Гонконга» (научный доклад, представление результатов научного исследования), мы с интересом заметили, что сингапурские инновационные технологии обучения отличаются от казахстанского и по содержанию и по реализации. По сингапурскому,

инновационные технологии обучения – это применение цифровых технологий в обучении.

Участники особым интересом наблюдали опыт внедрения новых технологий в преподавании и обучении естественнонаучным дисциплинам в школе, в частности, химии, биологии, физики, представленными учеными-педагогами Национального института образования Сингапура (рисунок 5 и 6).

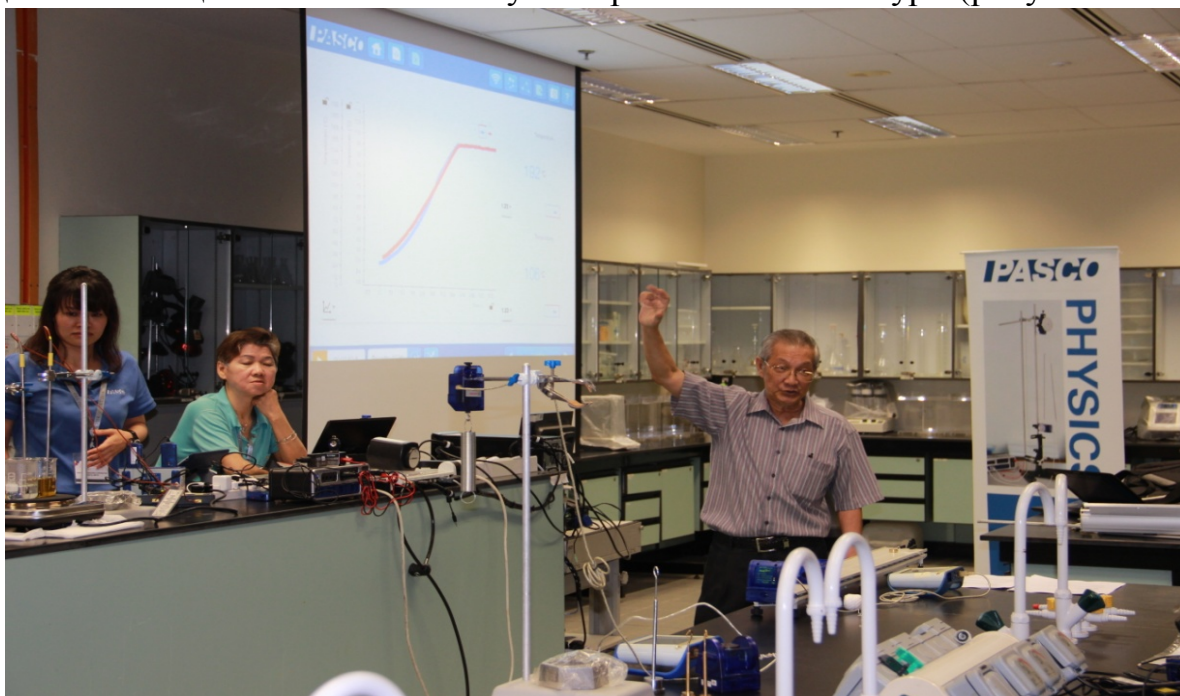


Рисунок 5 – Мастер-класс по применению новых технологий в обучении физике в школе (Секция «Инновации и новые технологии в преподавании и обучении», Национальный институт образования Сингапура)



Рисунок 6 – Мастер-класс по применению новых технологий в обучении биологии в школе (Секция «Инновации и новые технологии в преподавании и обучении», Национальный институт образования Сингапура)

Таким образом, утверждение о том, что «основа образования 21-го века – это интеграция науки и современной технологии» стало неспоримым фактом и выводом данного научного мероприятия в Сингапуре.

Россия.

Обладание передовыми технологиями является важнейшим фактором обеспечения национальной безопасности и процветания национальной экономики любой страны. Преимущество страны в технологической сфере обеспечивает ей приоритетные позиции на мировых рынках и одновременно увеличивает ее оборонный потенциал, позволяя компенсировать уровнем и качеством высоких технологий диктуемые экономическими потребностями необходимые количественные сокращения. Отстать в развитии базовых и критических технологий, представляющих фундаментальную основу технологической базы и обеспечивающих инновационные прорывы, значит, безнадежно отстать в общечеловеческом прогрессе.

Российские аналитики справедливо отмечают, что ключевым вызовом для российской системы образования является скорость происходящих изменений. Этот вызов оказывает существенное давление на школьную систему по самым разным направлениям:

в школу начинают приходить дети, которые функционально грамотнее своих учителей (в информационных технологиях, сетевом взаимодействии, иностранных языках и др.);

появляются новые онлайн-курсы, меняющие образовательное пространство, «вытесняя» учителя;

развивается неформальное и информальное (т.е. происходящее за пределами стандартной образовательной среды) образование;

в систему образования «входят» внешние стейкхолдеры (бизнес-структуры, некоммерческие организации, сетевые сообщества и т.п.).

При всем многообразии родительских потребностей и неоднородности позиции профессионального сообщества школы достаточно однородны с институциональной точки зрения. Объективное противоречие заключается в том, что, с одной стороны, общество, как правило, позитивно воспринимает консервативные тенденции в реформировании школ, а с другой — необходимость инноваций мало у кого вызывает сомнения.

Поэтому, по мнению аналитиков, принципиальным является вопрос о выборе модели стратегического развития «школы». При *стимулирующей* модели системы образования делается ставка на инновационное образование, развивающее общество, страну, экономику и т.д. В таком случае формирование новой школьной инфраструктуры происходит на фоне возрастания рисков социальной напряженности из-за «шоковых» мер, роста затрат, повышения сопротивлений изменениям и роста неопределенности.

При выборе *догоняющей* модели развития школьного образования ставка делается на преобразование существующей школьной инфраструктуры, подразумевающее общие решения для всех школ страны. При этом риски инерционных преобразований школы связаны, прежде всего, с «широкомасштабными» преобразованиями с имитационными изменениями,

интуитивным выбором инструментов реализации и низкоэффективными решениями. И пока школьная система образования в России находится скорее в рамках догоняющей модели развития [14].

Изучая практику реформирования системы образования разных стран, российские аналитики также пришли к выводу: «стратегия развития школы - фокус на исследовательскую деятельность школьников».

Вместе с тем, они подчеркивают, что понятие «исследовательской деятельности» - «Research activities» отличается от того, как оно трактуется в российской образовательной системе. Под «исследовательской деятельностью» в российской (и в казахстанской) практике понимается процесс исследования: шаги, которые надо предпринять для проведения исследования, фиксации его результатов и следующих из него выводов, включая методику побуждения у детей интереса к познанию. Зарубежная практика трактует «research activities» как овладение дифференцированными научными знаниями (знание различных научных дисциплин и природы) и знаниями о науке как форме человеческой деятельности. Первое включает в себя понимание фундаментальных научных концепций и теорий. Второе включает в себя понимание того, как ученые получают доказательства и используют данные.

Для измерения и сравнения исследовательской активности и уровня сформированности исследовательских компетенций используются международные исследовательские системы такие, как PISA, TIMSS, ROSE. Результаты международных исследований показали, что уровень развития исследовательской деятельности у школьников ряда стран Азии (Сингапур, Китай, Япония, Республика Корея) сильно опережает данный показатель в странах Европы.

Сегодня в России перспективными форматами обучения становятся STEM-центры или образовательные программы, которые используют технологию STEM. Российские STEM-центры работают при поддержке ведущих IT компаний на базе вузов, технопарков и других образовательных учреждений. В них ребята получают новые знания и умения, вовлекаются в проведение исследований, что позволяет им овладеть на практике навыками научной работы, которые пригодятся при дальнейшем обучении в вузах.

Первые российские STEM-центры – часть международного проекта, инициированного корпорацией Intel. Цель программы – повысить интерес к изучению точных, инженерных и естественных наук среди школьников, предоставив старшеклассникам новые возможности для развития исследовательского потенциала на базе научных лабораторий при ведущих вузах. Такой подход позволяет укрепить взаимодействие средней и высшей школы, открывая школьникам доступ к уникальному лабораторному оборудованию и взаимодействию с профессиональными учеными. STEM-центры – это один из источников подготовки кадров для научно-исследовательской работы.

В период с 2012 по 2014 годы проект заключался в организации и поддержке выполнения проектных научных работ учащимися старших (8-10) классов организаций общего образования под руководством научных

руководителей (молодых учёных до 35 лет) в проектных лабораториях учреждений Российской академии наук и вузов. Выполняемые школьниками работы должны были содержать научную новизну или изобретательскую компоненту, а не носить исключительно реферативный или обзорный характер.

В 2012 году корпорация Intel, фонд Intel Foundation совместно с Министерством образования Нижегородской области в лице ГБОУ ДПО «Нижегородский научно-информационный центр», ГБОУ ДОВ «Поволжский центр аэрокосмического образования» запустили проект по созданию системы STEM-центров (Science, Technology, Engineering, Mathematics) – школьных проектных лабораторий, призванных привлечь старшеклассников в науку в Приволжском федеральном округе.

В проекте приняли участие не только ведущие организации высшего образования г. Нижний Новгород и учреждения РАН, но и крупнейшие организации высшего профессионального образования Приволжского федерального округа.

Количество «STEM-центров» в ПФО с каждым годом росло: так, в 2012 году до конца проекта дошло 12 исследовательских команд, в 2013 году – 41 исследовательская команда, а в 2014 году для работы в проекте сформировано 56 команд.

Успех пилотного проекта в Приволжском федеральном округе, интерес, проявленный со стороны учебных заведений к реализации программы STEM – центры, способствовали расширению сети научных школьных лабораторий на базе ведущих лабораторий вузов. Так, в апреле 2013 года корпорация Intel, АФК «Система» и МГУ имени М.В.Ломоносова объединили усилия по созданию сети STEM-центров в г. Москве и Московской области. Проект осуществлялся в рамках Всероссийского Фестиваля науки и программы «Лифт в будущее» при поддержке Департамента науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы.

STEM-центры в Москве и Московской области вызвали большой интерес со стороны молодых ученых и школьников: было подано более 250 заявок на участие от научных руководителей и более 400 заявок от школьников. По итогам отбора было открыто 50 лабораторий, которые сейчас ведут более 100 научных проектов. Для школьников, принимающих участие в проекте, была проведена Весенняя научно-образовательная школа в МГУ имени М.В.Ломоносова. Учебная программа школы была составлена из практикумов и мастер-классов по естественнонаучным дисциплинам и информационным технологиям. Особенностью школы является развитие навыков творческого исследования под руководством преподавателей.

Для преподавателей, участвующих в проекте, были проведены специальные тренинги по развитию навыков работы со школьниками и навыков публичных выступлений.

По итогам работы STEM-центров лучшие проекты школьников рекомендовались к участию в региональных конкурсах: «РОСТ» в Приволжском федеральном округе (г. Нижний Новгород) и «Ученые Будущего» и «Юниор» (г. Москва), а молодые научные руководители STEM-

центров, подготовившие участников конкурсов, получили поддержку в виде финансовых грантов.

Лучшие проекты также были представлены широкой аудитории на стендах IX Московского Фестиваля науки, который прошел в октябре 2014 года. Через стенд STEM-центров на VIII Фестивале науки в 2013 году прошли 2000 школьников.

На конец 2014 года в Москве, Московской области и Приволжском федеральном округе функционируют 155 STEM-центров, работающих по модели поддержки физических лиц.

По итогам 2015 года:

- в России работает 79 STEM - центров в 40 регионах. Поддержку в виде грантов и оборудования получили 12 центров;
- 7300 школьников 7-11 классов прошли обучение в STEM- центрах;
- 516 проектов выполнено в STEM-центрах за 2015 год, 175 из них были представлены на различных конференциях или конкурсах;
- обучение школьников в STEM-центрах проводилось по 200 образовательным программам [14].

Отвечая вызову времени, с 2016 года проект «STEM - центры» будет в большей мере привлекать внимание школьников к техническому творчеству, новым технологиям, исследованиям в межпредметных/смежных областях, фокусироваться на развитии умений и формировании навыков поколения молодых инноваторов (креативность, умение видеть и решать проблемы, умение работать в команде, коммуникативные навыки).

Новые направления призваны воспитать следующее поколение изобретателей, инноваторов и предпринимателей, работающих над проектами в сфере высоких технологий. В помощь в решении этой задачи Intel приглашает к участию региональных и промышленных партнеров.

Развитие STEM-центров в регионах не только позволит ученикам получить современные научно-исследовательские компетенции, но и увеличит кадровый потенциал в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности.

Другой российский проект «Кванториум» также нацелен на развитие STEM образования. Автономная некоммерческая организация «Детский технопарк «Кванториум» (далее – Кванториум) организована 5 февраля 2016 года для реализации новой модели дополнительного образования детей в соответствии с инициативой Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов Российской Федерации. Кванториум в г. Набережные Челны – успешный пример государственно-частного партнерства в образовательной сфере. Учредителями АНО «Детский технопарк «Кванториум» являются Республика Татарстан в лице ГАУ «Технопарк в сфере высоких технологий «ИТ-парк» и ПАО «КАМАЗ».

В Кванториуме реализуются следующие направления дополнительного образования детей:

- Наноквантум;
- Космоквантум;
- Нейроквантум;
- Геоквантум;
- Авиаквантум;
- Автоквантум;
- Робоквантум;
- Электроника.

На постоянной основе обучается 460 школьников 5 - 11 классов города Набережные Челны. Ежегодно в рамках мастер классов и экскурсий образовательными программами Кванториума охвачены 1700 детей.

Разработано 11 образовательных программ по направлениям деятельности, 16 – по повышению квалификации работников системы дополнительного образования. Проведено 8 курсов повышения квалификации для руководителей и педагогов центров детского творчества, детских технопарков. Создан региональный ресурсный центр для методического обеспечения организаций профессионального образования педагогов дополнительного образования и координации деятельности образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы различной направленности, в том числе в сфере научно-технического творчества, робототехники. Например, краткое содержание квантума «Нейроквантум» и «IT-квантум»[16]:

«Нейроквантум»

Нейротехнологии находятся на стыке многих современных научных и технических направлений: биология, анатомия, физиология, психология, математика, информатика, химия, физика, робототехника, мехатроника. Кроме того, нейротехнологии активно используют и формируют новые области знаний на стыке наук: нейрокибернетика, психофизиология, вейвлет-анализ и многие другие.

После первого года обучения в Нейроквантуме ребята будут знать:

анатомию нервной системы и головного мозга,
основы физиологии высшей нервной деятельности человека,
взаимосвязь физиологических особенностей с психологией поведения,
основы алгоритмизации и программирования,
методы анализа биосигналов человека.

будут уметь:

пользоваться современным оборудованием и программным обеспечением,

проводить исследование свойств нервной системы,

конструировать антропоморфные механизмы,

устанавливать и настраивать специализированное программное

обеспечение,

управлять роботами и квадрокоптерами "силой мысли",
распознавать психоэмоциональное состояние человека по результатам анализа его биосигналов.

Обучение заканчивается защитой собственных проектов, разработанных учениками индивидуально или в группе до 3 человек. Каждый проект задействует все умения и навыки, полученные при обучении.

Основные направления проектирования в нашем Нейроквантуме:

Регистрация состояния утомленности или сна водителя автомобиля путем считывания и анализа биопотенциалов с ладоней датчиками, установленными на руле и оповещения оператора о критическом состоянии водителя.

Моделирование электроэнцефалографических сигналов при различных состояниях пациента для обучения и тестирования медицинского и технического персонала.

Распознавание и визуализация на трехмерной светодиодной матрице психоэмоциональных состояний человека на основе ритмов головного мозга.

Моделирование простейших безусловных и условных рефлексов человека в технических устройствах.

Разработка автономных цифровых нейрохронометров различного типа.

Исследование функциональной структуры автономного искусственного интеллекта, управляющего мехатронными устройствами на основе распознавания биосигналов человека.

Разработка автономной системы искусственного интеллекта для распознавания биосигналов человека и формирования управляющих команд на мехатронные устройства.

«IT-квантум»

В IT-Квантуме мы будем изучать технологии будущего, тем самым развивая навыки FutureSkills уже сегодня, стараясь не отставать от быстро развивающихся информационных технологий. В нашем кванте будущего мы научим вас не просто программировать, воплощая все ваши инновационные решения в действительность.

В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ВЫ ОВЛАДЕЕТЕ:

Базовыми навыками программирования C++.

Языком программирования микроконтроллеров Arduino основанный на C/C++ и среды разработки Arduino (основана на среде Processing).

Знакомство и освоение FutureSkills по направлению Интернет-вещей (Internet Of Things).

Созданием, разработкой и управлением интернет-вещей через интернет.

Проекты Интернет-вещей, которые мы обязательно создадим с вами:

Умный дом - мы сможем установить и настроить микрокомпьютер для управления множества датчиков – таких, как удалённое управление

температурой и подогревом, включение и выключение света, управление жалюзи и многим другим.

Умная теплица - мы сможем установить и настроить микрокомпьютер для управления множеством датчиков в теплице – таких, как удалённое управление температурой, влажностью, подогревом, включение и выключение света в тёмное время суток и пасмурную погоду, кондиционированием воздуха, управление поливом, сбором и анализом данных с датчиков.

Умная метеостанция - при помощи своего макета, мы сможем установить и настроить микрокомпьютер для управления множеством датчиков в нашей умной метеостанции - получение температуры, влажности, давления, скорости ветра, сбором и анализом данных с датчиков в режиме реального времени.

В целом, российские специалисты и аналитики в области школьного образования также считают STEM одним из трендов развития современной школы, который фокусирует обучение на исследовательскую деятельность школьников.

1.3 Внедрение и развитие STEM образования в Казахстане

В Послании Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана от 31 января 2017 года «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» главным стратегическим приоритетом развития страны названа ускоренная технологическая модернизация экономики.

В связи с этим Правительству Республики поручено разработать и принять отдельную программу «Цифровой Казахстан», развивать в стране такие перспективные отрасли, как 3D-принтинг, онлайн-торговля, мобильный банкинг, цифровые сервисы, в том числе в здравоохранении и образовании, и другие.

Задача не менее важного приоритета Послания «улучшение качества человеческого капитала» - сделать образование центральным звеном новой модели экономического роста. Поэтому в послании подчеркивается, что современные учебные программы должны быть нацелены на развитие способностей критического мышления обучающихся и навыков самостоятельного поиска информации, нужно уделить большое внимание формированию ИТ-знаний, финансовой грамотности и воспитанию патриотизма молодежи.

В последнее время на развитие STEM образования в системе среднего образования Казахстане способствуют несколько факторов.

Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2016-2019 гг. для реализации образовательной политики в области STEM образования планирует усилить элементы STEM в учебных программах, направленных на развитие функциональной грамотности обучающихся по овладению современными технологиями, навыками исследовательских и

проектных работ.

В связи с этим в рамках обновления содержания образования началась реализация раннего обучения основам естественных наук и информационной грамотности, в частности по Государственному общеобязательному стандарту начального образования появились новые укрупненно-интегрированные образовательные области «Математика и информатика», «Естествознание» и «Технология и искусство», предусматривающее изучение новых учебных предметов таких, как «Информационно-коммуникационные технологии», «Естествознание» и «Художественный труд» [17]. Для учащихся основной и старшей школы внедрены новые учебные предметы «Графика и проектирование», «Основы предпринимательства и бизнеса» и курсы по выбору, так называемые элективные курсы.

Также в 2019 году в старших классах предметы естественно-математического направления будут изучаться на английском языке, что будет способствовать получению новых знаний на языке первоисточника и вхождению в мировое научное сообщество.

Недавние мониторинговые исследования, проведенные сотрудниками НАО им. И. Алтынсарина, показали, что в рамках элективных курсов общеобразовательные школы Казахстана начали активно обучать детей основам программирования и робототехнике, а также элементам компьютерного моделирования и проектирования.

В мониторинге приняли участие общеобразовательные школы 13 областей и г.г. Астаны и Алматы.

Анализ количественных данных, представленных Управлениями образования областей и г.г. Астаны и Алматы, показали, что в 2016- 2017 учебном году в школах республики проводятся 974 элективных курсов по разным направлениям STEM образования (рисунок 7):

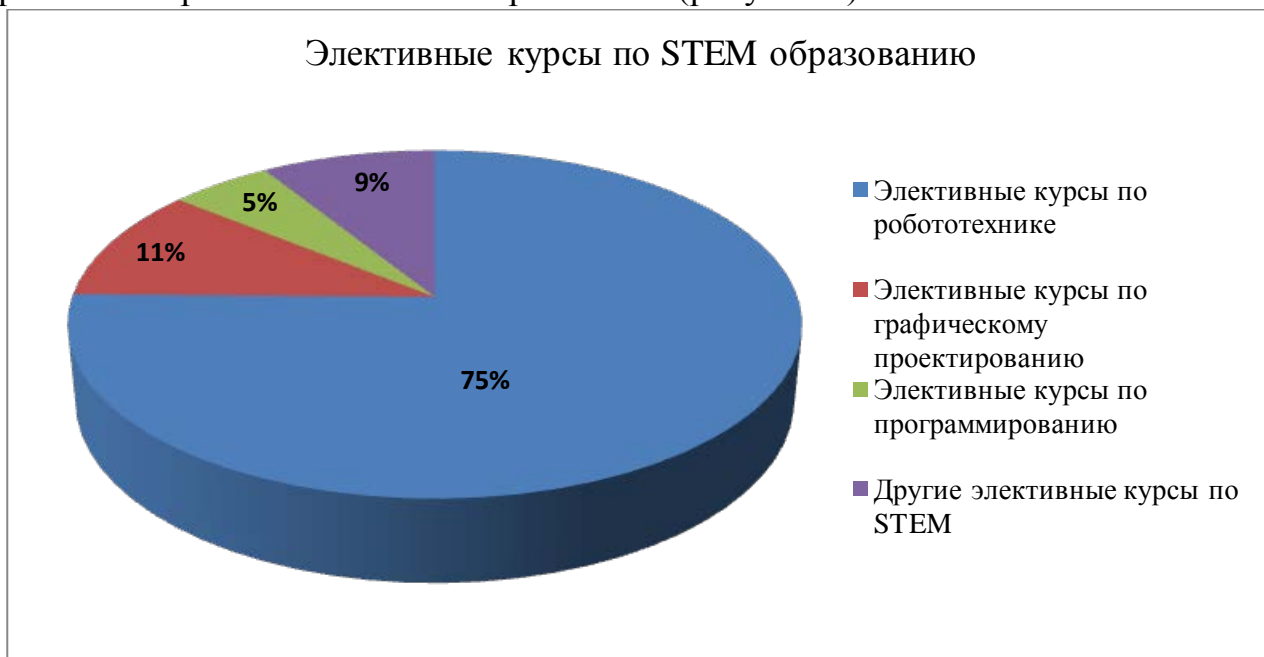


Рисунок 7 – Распределение элективных курсов по направлениям STEM образования

В частности, в рамках элективных курсов дети обучаются основам программирования (51 элективных курсов), робототехнике (733 элективных курсов), компьютерной графике и проектированию (103), основам инженерных наук (87 элективных курсов) (рисунок 7).

Количество элективных курсов по робототехнике, включенные в рабочие учебные планы, составляет 75% от общего числа всех элективных курсов по направлениям STEM образования. При этом, по данным Управлений образования количество школ, которые включили элективные курсы по робототехнике в рабочие учебные планы, колеблется от 2 % до 83% (от общего числа дневных государственных школ за 2016 г.) (рисунок 8):



Рисунок 8 – Количество школ, внедряющих элективные курсы по робототехнике

Повышенный интерес казахстанских школьников к робототехнике также показывает активное их участие во внешкольных мероприятиях разного уровня и формы. По данным сайта международного фестиваля робототехники «RoboLand», который ежегодно проводится в г. Караганды (с 2015 года), с каждым годом заметно увеличивается количество команд, представляющих казахстанские школы. Например, в 2015 году в чемпионате по робототехнике, проведенного в рамках международного фестиваля, приняли участие команды общеобразовательных школ Карагандинской области, Назарбаев Интеллектуальных школ г. Караганда, г. Кокшетау. Команды соревновались за место по пяти номинациям: минисумо, кегельринг, следование по линии, лабиринт и творческие проекты. В 2016 году в 14 номинациях соревнований участвовали команды из 12 регионов Казахстана, города Алматы и Астана. 113 участников представляли Назарбаев Интеллектуальные школы. В соревнованиях 2017 года приняли участие 392 команды из Казахстана и России.

Это более 800 участников - ученики общеобразовательных школ, Назарбаев Интеллектуальных школ, студенты колледжей, частных робототехнических клубов, которые состязались по 24 номинациям. С одной интересной работой, проектом победителя по номинации «Квадрокоптеры» - команды из Первого Темиртауского классического лицея (ПТКЛ) можно ознакомиться в Youtube по ссылке <https://www.youtube.com/watch?v=wONxhm5PpDs>. IV Международный фестиваль робототехники «RoboLand 2018» состоится 24-25 марта 2018 года в г. Караганды [18].

Основной целью и задачей фестиваля являются выявление и поддержка талантливых школьников в области конструирования и программирования роботов. Однако, значимость данного мероприятия для казахстанского STEM образования также заключается в том, что в рамках данного фестиваля ежегодно проводятся мастер-классы для педагогов по направлениям «3D прототипирование», «STEM технологии», «Образовательная робототехника», «Робототехника и инклюзия» и многое другое, способствующие повышению квалификации учителей, тренеров, методистов и других специалистов, работающих в области STEM образования.

Как известно, обучение основам программирования в школе предусмотрено в рамках учебной программы предмета «Информатика». Однако, ряд казахстанских школ использует вариативный компонент типового учебного плана для обучения программированию, так как учить программировать – это долгий и трудоемкий процесс. Программирование как элективный курс изучается в 51 школе, которые составляет не более 1% от числа государственных общеобразовательных школ Казахстана.

Также результаты мониторинга показали, что количество школ, обучающихся школьников программированию как элективной дисциплине, значительно меньше, чем количество школ, обучающихся детей робототехнике (рисунок 9).



Рисунок 9 – Количество школ внедряющих элективные курсы по робототехнике и программированию (для сравнения)

Назарбаев Интеллектуальные школы одними из первых в Казахстане ввели курс «Графика и проектирование» в свои образовательные программы. Внедрение курса «Графика и проектирование» в школьную программу специалисты считают объективной необходимостью, так как для обучения многим инженерным специальностям, в первую очередь, требуются базовые понятия и знания в области современной инженерной графики, начертательной геометрии и перспективы, архитектурно-строительной графики [19]. В частности, цифровизация, точнее автоматизация проектирования и управления технологическими и другими процессами (которые раньше называли САПР – система автоматизации проектных работ, САП – система автоматизированного проектирования) всех сфер человеческой деятельности и поддерживающая их современная софт-инженерия значительно способствуют тому, что поколения 21-го века имели представление о многомерном компьютерном моделировании процессов и объектов, о методах обработки больших структурированных и неструктурированных данных, об искусственном интеллекте и машинном обучении и т.п. Поэтому учащимся школ также рекомендуются владеть основными знаниями и навыками в области автоматизированного проектирования, компьютерного моделирования, облачного вычисления, параллельных алгоритмов и др..

По результатам мониторинга определены, что элективные курсы по графике и проектированию изучаются в 103 школах страны. Наибольшее количество школ, реализующие программы элективного курса по графике и проектированию наблюдается в Мангистауской и Восточно-Казахстанской областях (рисунок 10):



Рисунок 10 – Количество школ, внедряющих элективные курсы по графике и проектированию

В общеобразовательных школах республики также изучаются элективные курсы «Прикладная математика» (Северо-Казахстанская область), «Интеллектум» (Павлодарская область, Карагандинская область), «Радиотехника» и «Агротехника» (г. Алматы), «Инженеры будущего (3D)», «Техническое моделирование» (Карагандинская область) и другие. В лицее «Білім-инновация» №1 г. Караганды элективные курсы «Основы биохимии», «Астрофизика» и «Медицинская биология» изучаются на английском языке.

Одним из немаловажных факторов в развитии STEM образования является материально-техническая оснащенность образовательного процесса в школе. По данным «Национального доклада о состоянии и развитии системы образования РК» в 2016 году количество школ, имеющих кабинеты новой модификации по STEM предметам (физика, химия, биология) составило 70% [20], (рисунок 11).



Рисунок 11 – Количество школ, имеющих кабинеты новой модификации (физики, химии и биологии) , 2016 г.

В целом, результаты мониторингового исследования показали, что школы республики делают первые шаги в развитии STEM образования. Вместе тем, отмечается ряд проблем, которых требуют последовательного решения, на основе комплексного изучения.

Также популяризации и развитию STEM образования в Казахстане способствуют и другие организации образования, работающие на основе государственно-частного партнерства и частного бизнеса.

1.4 Основные подходы к разработке учебных программ по STEM образованию и организация обучения

Таким образом, на основе анализа опыта ряда стран в области развития STEM образования на сегодняшний день можно выделить следующие основные подходы к его развитию, в частности к разработке учебных планов и программ по STEM направлениям [3]:

Первый подход связан с расширением опыта в изучении отдельных STEM-предметов с использованием методов проблемно-ориентированного обучения, в ходе которого аналитические концепции применяются к реальным мировым проблемам, с целью лучшего понимания сложных концепций;

второй подход предлагает интеграцию STEM-предметов, чтобы создать более глубокое понимание их содержания, что в итоге приведет к расширению исследовательских и проектно-творческих возможностей обучающихся;

третий подход предполагает, что в STEM образовании должен преобладать многопрофильный подход, который использует интегративность в обучении STEM-дисциплин, как это делается в реальных производственных условиях;

следующий подход предполагает внедрение инноваций в методику обучения каждому STEM-предмету, где на основе интеграции понятия науки, технологии, инженерии и математики перенесены в одну учебную программу, названую STEM.

Такой широкий спектр подходов обусловлен как сложностью исследуемого явления, так и причинами его порождающими, тем не менее, выше перечисленные подходы подразумевают, что STEM образование предоставляет обучающимся возможность применять свои знания для решения доступно структурированных научных и технологических проблем, развивать технические способности и более интенсивно овладевать навыками высокоорганизованного мышления.

Обучение в основном предполагает проблемно-ориентированную учебную деятельность на основе метода проектного обучения, которое объединяет научные принципы, технологию проектирования, STEM-предметы в одно STEM-направление или в одну STEM-программу. Предполагается, что эта программа может преподаваться в качестве отдельного элективного курса или учебного курса дополнительного образования. Некоторые авторы предлагают реализацию STEM-программы или научно-исследовательского проекта для обучающихся в рамках уже существующих STEM-предметов для достижения наиболее значимых результатов. Также опыт зарубежных и постсоветских стран по математическому и естественнонаучному образованию выделяет преимущества обучения ключевым классическим академическим дисциплинам с учетом достижений современной науки, инженерии и технологии.

В целом, каждый из этих подходов к разработке образовательных программ имеет обоснованную причину, так как исследуемая проблема, по сути, является сложным и многоаспектным процессом, включающим в себе и

другие подпроцессы (обучение, исследование, практическое применение и др.). Таким образом, на основе результатов изучения и анализа данной проблемы можно предположить, что на сегодняшний день необходимо такое STEM-обучение, которое покажет обучающимся:

- как использовать STEM-знания, умения и навыки в повседневной жизни;
- как изучать объекты и процессы с точки зрения науки и технологии;
- как принять грамотное и эффективное решение сложных проблем реального мира;
- как стать членом большой, дружной поисково-исследовательской команды;
- как участвовать в решении локальных и глобальных проблем, касающихся его группы, класса, школы, города (села), страны и всего человечества.

Основные подходы к разработке учебных программ по предметам STEM

В настоящее время в мире происходит четвертая технологическая революция: стремительные потоки информации, высокотехнологичные инновации и разработки преобразовывают все сферы жизни человека. Меняются и запросы общества, интересы личности.

В современном обществе недостаточно учебных предметов, на которых школьники учатся шить, клеить, работать с подручным материалом. Робототехника, конструирование, программирование, моделирование, 3D-проектирование и многое другое – вот, что теперь интересует современных школьников всего мира. Но что делать, чтобы удовлетворить потребности школьников, которых сейчас учат по программам, где связь между предметами видна только очень уж вооруженным взглядом? В этом может помочь STEM.

Эта методика изначально подразумевает смешанную среду обучения и показывает ученикам, как научный метод может быть применен к повседневной жизни. STEM – это одно из направлений реализации проектной и учебно-исследовательской деятельности в школе и вне ее. Здесь учебный план основан на идее обучения учеников с применением междисциплинарного и проектного подхода. Вместо того, чтобы изучать отдельно каждую из дисциплин, STEM интегрирует их в единую схему обучения. STEM представляет собой интегрированный подход обучения, цель которого – создание устойчивых связей между школой, обществом, работой и целым миром, способствующих развитию STEM-грамотности и конкурентоспособности в мировой экономике [21].

При разработке учебных программ по STEM образованию предлагаем опираться на следующие принципы [22]:

- концептуальное мышление с упором на реалистические цели;
- приоритетное внимание к ключевым вопросам, открывающим возможность альтернативного выбора. Основная ошибка педагогов, внедряющих STEM образование, состоит в неправильной расстановке акцентов, когда основное место отводится теоретическим вопросам, а не практическим. В программе необходимо четко выделять ключевые пункты – точки

соприкосновения нескольких учебных предметов. Это позволит своевременно обратить внимание как на непредвиденные риски, так и на возникающие благоприятные возможности;

- широкий творческий подход к разработке новых различных вариантов. Этот принцип особенно важен в рамках самоорганизации учащихся. Предложение широкого спектра вариантов программы – одна из главных целей. Творческий подход к разработке учебных программ зависит от возможности менять свое мнение, критически переоценивать его;

- самоанализ. Этот принцип требует постоянного использования мониторинга, что может служить основанием для возможной корректировки целей программы в будущем. Например, мониторинг параллельных оценок – доброжелателей и критиков;

- учет долгосрочной перспективы. Это означает умение связывать любое текущее (оперативное) планирование с перспективным;

- анализ фактора неопределенности. Сегодня любая программа реализуется в условиях нестабильной обстановки, когда сохраняется возможность кризисов, чрезвычайных обстоятельств, непредвиденных стихийных бедствий. В современной науке это нашло отражение в термине «стратегическая нестабильность». Вместе с тем современная наука (математика, статистика) много сделала для глубокого понимания фактора неопределенности, и этот фактор достаточно часто можно рассчитать с определенной степенью точности. Для этого к разработке учебных программ необходимо привлекать учителей-практиков;

- системный подход. Речь идет о необходимости целостного подхода к решению поставленных проблем, в рамках которого большое внимание уделяется взаимосогласованию учебных предметов;

- ценностный подход. Он состоит в том, что основные цели и задачи программы должны быть аргументированы с учетом готовности и способности учащихся к выполнению конкретной задачи в определенных условиях;

- повышенное внимание к ресурсам. Раздел о ресурсах должен занимать в программах STEM образования одно из первых мест;

- использование административных структур и внимание к юридическим аспектам их деятельности. Для осуществления любой программы необходимо задействовать соответствующие учреждения, институты и другие административные структуры. Большое значение придается правовым аспектам деятельности институтов. Опора на закон является составной частью госрегулирования;

- готовность обобщать накопленный опыт в ходе реализации программы. Учебная программа – это процесс непрерывной оценки и переоценки результатов, творческого обучения и развития. Для реализации программы требуется специальная подготовка и переподготовка задействованных в ней педагогов.

В Казахстане, как уже отмечалось, начато активное развитие STEM образования. Подтверждением тому является обозначенный переход на обновленное содержание школьного образования в контексте STEM, что

обозначено в Государственной программе развития образования и науки на 2016-2019 гг. Для реализации новой образовательной политики планируется включение в учебные программы STEM-элементов, направленных на развитие новых технологий, научных инноваций, математического моделирования.

Необходимо особо отметить сложность и многогранность STEM образования, в результате чего для решения вопросов, связанных с отсутствием STEM-грамотности, разрабатываются самые разнообразные программы по виду, направлению и уровню сложности [23]. Можно выделить множество основных подходов к их разработке.

При всем многообразии существующих подходов практически все исследователи сходятся во мнении, что STEM образование – это современный образовательный феномен, означающий повышение качества понимания обучающимися дисциплин, относящихся к науке, технологии, инженерии и математике, цель которой – подготовка обучающихся к более эффективному применению полученных знаний для решения профессиональных задач и проблем (в том числе через улучшение навыков высокоорганизованного мышления) и развитие компетенции в STEM (результат чего можно назвать STEM-грамотностью). Здесь дискуссии по STEM образованию в основном сосредоточены на указании необходимости улучшения преподавания отдельных дисциплин и работы над повышением количества баллов по международному тестированию обучающихся, особенно в области науки и математики.

В целом значение реформы образования в STEM-направлении можно выразить через три ключевых фактора:

- первый связан с глобальными экономическими проблемами, с которыми встречается каждая нация;
- второй указывает на изменяющиеся потребности в рабочей силе, которые требуют более комплексных и гибких, знаний, умений и навыков, соответствующих требованиям XXI века;
- третий подчеркивает спрос на STEM-грамотность, необходимую для решения глобальных технологических и экологических проблем.

Для внедрения в школах STEM образования могут быть использованы самые разные концепции, образовательные программы как основные, так и дополнительные. У таких школ могут быть разная тематика, педагогические подходы, системы связей и сотрудничества.

Существуют требования к разработке учебных программ [24].

Такие программы составляются на основе типовых, в которых обычно отражается содержание национально-регионального компонента соответствующего ГОСО, а также локального (школьного) компонента, учитываются возможности методического потенциала педагогов, а также информационного, технического обеспечения и, естественно, уровень подготовленности учащихся. Обычно учебная программа структурно состоит из трех основных компонентов:

- пояснительная записка или введение, в которой определяются целевые направления изучения данного конкретного учебного предмета в системе

учебных предметов, преподаваемых в рамках общеобразовательной школы;

- содержание образования, т.е. учебный материал, который включает основную информацию, понятия, законы, теории, перечень обязательных предметных навыков и умений, а также перечень общеучебных и специальных навыков и умений, формирование которых осуществляется на межпредметной основе;

- методические рекомендации по вопросам определения путей реализации программы, методов, организационных форм, средств обучения, оценки знаний, навыков и умений, приобретаемых учащимися в процессе изучения данного учебного предмета.

Особое внимание в программах по STEM образованию уделяется межпредметным связям. Это позволяет учителю проявить творческий подход к поурочному планированию и реализации межпредметных связей в реальной педагогической действительности. Учебно-методическое обеспечение программы – список используемых в образовательном процессе учебной, научной, словарно-справочной литературы (основной и дополнительной), нормативно-правовых источников, наглядные и технические средства обучения и др., без которых эффективность аудиторной и самостоятельной работы, не говоря уже о дистанционном образовании, будет сведена к нулю.

Существуют следующие подходы к разработке учебных программ:

- интегрированный;
- мультдисциплинарный;
- системно-деятельностный;
- модульно-компетентностный;
- практико-ориентированный;
- компетентностный.

Мультдисциплинарный подход [25]: через робототехнику учить математике, физике, химии, проектной деятельности, работе в команде и даже истории и биологии. Предпосылкой к развитию мультдисциплинарного подхода в области образования стало появление STEM, в котором уровень мультдисциплинарности исследований оказался много выше, чем в других. В настоящее время можно прогнозировать рост мультдисциплинарных исследований в области предметов естественно-математического цикла, особенно для тех сфер деятельности, которые требуют меж-и мультдисциплинарности. На динамику мультдисциплинарного подхода оказывают следующие факторы:

- реализация целевых программ прикладного характера;
- институциональный фактор;
- соотношение практики и науки.

При мультдисциплинарном подходе необходимо применение новых мониторинговых технологий в отслеживании результатов, которые носят отсроченный характер, т.е. нельзя оценить их эффективность сразу по окончании исследовательских работ или реализации программы.

Системно-деятельностный подход [26] обеспечивает:

- переход от изолированного изучения учащимися системы научных

понятий к включению содержания обучения в контекст решения жизненных задач;

- переход от индивидуальной формы усвоения знаний к признанию решающей роли учебного сотрудничества в достижении целей обучения (умение работать в команде).

Системно-деятельностный подход позволяет на каждой ступени общего образования:

- представить цели образования в виде системы ключевых задач, отражающих направления формирования качеств личности;

- на основании построенных целей обосновать не только способы действий, которые должны быть сформированы в учебном процессе, но и содержание обучения в их взаимосвязи;

- выделить основные результаты обучения и воспитания как достижения личностного, социального, коммуникативного и познавательного развития учащихся.

К числу планируемых результатов освоения основной образовательной программы отнесены:

- личностные результаты — готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к учению и познанию, ценностно-смысловые установки учеников, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетентности, личностные качества;

- сформированность основ гражданской идентичности;

- метапредметные результаты - освоенные обучающимися универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные и коммуникативные);

- предметные результаты - освоенный обучающимися в ходе изучения учебных предметов опыт специфической для каждой предметной области деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению, а также система основополагающих элементов научного знания, лежащая в основе современной научной картины мира.

Личностные результаты формируются за счёт реализации как программ отдельных учебных предметов, так и программы духовно-нравственного развития и воспитания обучающихся, программы формирования культуры здорового и безопасного образа жизни. Метапредметные результаты формируются за счёт реализации программы формирования универсальных учебных действий и программ всех без исключения учебных предметов. В результате изучения предметов у обучающихся будут сформированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия как основа умения учиться. Системно-деятельностный подход обеспечивает достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы образования и создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности.

В целом системно-деятельностный подход в обучении означает, что в этом процессе ставится и решается основная задача образования - создание условий развития гармоничной, нравственно совершенной, социально

активной, профессионально компетентной и саморазвивающейся личности через активизацию внутренних резервов. Для реализации системно-деятельностного подхода необходимо перейти от освоения отдельных учебных предметов к межпредметному изучению сложных ситуаций реальной жизни. Соответственно, специфические для каждого учебного предмета действия и операции должны быть дополнены универсальными (метапредметными) учебными действиями. Деятельностная форма результатов образования предполагает ряд существенных изменений в образовании. Например, эти изменения коснутся системы оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы, в том числе не только оценки индивидуальных достижений обучающихся, но и деятельности педагога, образовательного учреждения. Изменения в обязательном порядке будут затрагивать вопросы проектирования образовательного процесса с точки зрения его направленности на достижение, в том числе и использование современных технологий деятельностного типа, к которым можно отнести технологии, основанные на уровневой дифференциации, на создании учебных ситуаций, на реализации проектной и исследовательской деятельности, на кооперации в обучении и др. Изменения будут происходить и в подходах к пониманию и оценке профессиональной педагогической компетентности, так как современный педагог должен уметь проектировать и организовывать образовательный процесс в соответствии с системно-деятельностным подходом, уметь проектировать и реализовывать программу развития универсальных учебных действий у учащихся своего класса, уметь исследовать уровень достижения не только предметных, но и личностных и метапредметных результатов освоения учениками основной образовательной программы. Системно-деятельностный подход нацелен на развитие личности, на формирование гражданской идентичности, указывает и помогает отследить ценностные ориентиры, которые встраиваются в новое поколение стандартов образования.

Основопологающим отличием STEM подхода является интегрированная образовательная среда и межпредметная организация учебного процесса. Подобная методология позволяет ученикам получить целостную картину изучаемого мира и демонстрирует условность разделения науки на отдельные предметы. Ученики учатся использовать достижения и информацию из одной научной дисциплины для решения задач при изучении других научных дисциплин. Эта очень современная учебная методология развивает у учеников творческое мышление и широту видения проблемы, необходимые для решения научных задач со многими переменными, а также фокусирует их внимание на реальном приложении знаний для решения существующих проблем.

Модульно-компетентностный подход [27] – это совокупность модулей, направленных на овладение определенными компетенциями.

Программы STEM для школьников 7-14 лет рассчитаны также на увеличение их интереса к своим регулярным занятиям. Например, на уроках физики проходят силу притяжения земли, объясняют формулами на доске, а в

кружках STEM школьники, строя и запуская парашюты, ракеты или аэропланы, могут укрепить свои знания. Школьникам не всегда легко удастся понять термины, которые они не видят или не слышат. Например, давление или расширение объема из-за повышения температуры. В занятиях STEM они, проводя развлекательные эксперименты, легко могут понять эти термины.

Качество образования на современном этапе понимается как уровень специфических, надпредметных умений, связанных с самоопределением и самореализацией личности, когда знания приобретаются не "впрок", а в контексте модели будущей деятельности, жизненной ситуации, как "научение жить здесь и сейчас". Предмет нашей гордости в прошлом – большой объём фактических знаний – в изменившемся мире потерял свою ценность, поскольку любая информация быстро устаревает. Необходимым становятся не сами знания, а знания о том, как и где их применять. Но еще важнее знание о том, как информацию добывать, интерпретировать, или создавать новую. И то, и другое, и третье – результаты деятельности, а деятельность – это решение задач. Таким образом, желая сместить акцент в образовании с усвоения фактов (результат – знания) на овладение способами взаимодействия с миром (результат – умения), мы приходим к осознанию необходимости изменить характер учебного процесса и способы деятельности учащихся.

При данном подходе к обучению основным элементом работы учащихся будет решение задач, т.е., освоение деятельности, особенно новых видов деятельности: учебно-исследовательской, поисково-конструкторской, творческой и др. В этом случае фактические знания станут следствием работы над задачами, организованными в целесообразную и эффективную систему. Параллельно с освоением деятельности ученик сможет сформировать свою систему ценностей, поддерживаемую социумом. Из пассивного потребителя знаний учащийся становится активным субъектом образовательной деятельности. Итак, при освоении учащимися определенных видов деятельности, через освоение учебной деятельности и при соответствующей организации и отборе содержания для учебного пространства происходит первичное самоопределение школьников, которое в дальнейшем может задать определенную траекторию жизненного пути. Категория деятельности при таком подходе к обучению является фундаментальной и смыслообразующей для всего процесса обучения.

В настоящее время к профильной подготовке в школе предъявляются новые требования не только по содержанию, но и по самой системе организации учебного процесса. Современный работодатель отдает предпочтение при приеме на работу специалисту, способному к профессиональному самообразованию, творчески ориентированному к выполняемой работе, обладающему активной профессиональной позицией.

Одним из путей повышения мотивации обучающихся к STEM образованию является использование на учебных занятиях блочно-модульного подхода к обучению с применением информационно-технологических ресурсов, поддерживающих изучение учебного материала по STEM предмету.

В образовательный модуль могут входить следующие элементы:

- полный курс лекций по каждой теме;
- контрольно-оценочные средства;
- справочный и дополнительный материал;
- тематические презентации;
- методические указания по выполнению практических работ и по организации самостоятельной работы обучающихся.

Вся структура учебного материала систематизирована в учебных модулях, возможно в электронном виде для более доступного изучения обучающимися самостоятельно. Мотивация формируется через навыки самостоятельной работы с учетом особенностей индивидуального темпа усвоения изучаемого материала.

При организации учебного процесса существует определенная последовательность: теоретическое рассмотрение темы, актуализация полученных знаний, решение производственных ситуаций, контроль знаний при выполнении самостоятельной работы с применением электронных ресурсов, корректировка ошибок с рекомендациями по их устранению.

Можно выделить важные моменты по внедрению модулей в учебный процесс:

- перед каждым модулем проводить контроль знаний обучающихся так же, как и при завершении его изучения, чтобы иметь реальную информацию об уровне сформированности компетенций и возможности приступить к изучению нового модуля и при необходимости провести корректировку знаний;
- после завершения работы с модулем провести рефлексию заданий, вызвавших сложность при изучении, проведя опрос среди обучающихся;
- при низком уровне усвоения материала можно внести корректировки в содержание программ и разработать справочный материал по конкретной теме в электронном виде.

Одна из основных идей в основе модульного подхода к обучению – активная позиция обучающегося, который заинтересован в своих знаниях, а педагог осуществляет управление: мотивирование, организацию, координацию, консультирует, контролирует. Блочно-модульная система обучения делает центральной фигурой этого процесса ученика, обеспечивая ему возможность полного достижения требуемых результатов.

Информационные системы позволяют вовлекать обучающихся в развивающую, познавательную деятельность, формируют компетенции. Ученики активны в информационном пространстве, что позволяет с интересом учиться и осваивать новые знания и навыки оперирования с информацией.

В связи с внедрением новых государственных стандартов среднего образования наблюдаются существенные изменения в организации образовательного процесса и необходимы новые подходы к формированию и оценке компетенций. Целесообразность реализации образовательных программ обусловлена качеством учебно-методического обеспечения, которое является единым комплексом всех учебно-методических документов, являющихся дидактическим средством управления учебно-образовательным процессом: планирование и организация, регулирование, анализ и синтез, контроль и

оценка, корректировка.

Совокупность нормативной и учебно-методической документации, средств обучения и контроля, необходимых и достаточных для реализации образовательного модуля в соответствии с учебным планом, представляет собой учебно-методический комплекс (далее – УМК).

Главная задача создания и внедрения учебно-методического комплекса – возможность предложить ученику полный комплект учебно-методических материалов для самостоятельного освоения модуля. Задачами педагога при этом являются: консультирование, оценка всех разделов модуля, мотивационная деятельность по активному привлечению обучающихся к самостоятельной и практической деятельности.

Можно выделить основные составляющие УМК по реализации модуля:

- программа модуля;
- руководство по модулю;
- алгоритм системы реализации всех разделов модуля (методические рекомендации по выполнению лабораторных, практических и самостоятельных работ);
- контрольно-оценочные средства;
- контрольно-измерительные материалы.

Разрабатывая составляющие и содержание учебно-методического обеспечения для реализации модуля, следует учитывать основные концептуальные подходы, отмеченные в образовательных стандартах среднего образования нового поколения. Например, ориентация на результат с учетом минимальных требований к подготовке учеников в соответствии с компетенциями, интеграция теоретического и практического компонентов в обучении, обоснованный отбор необходимых теоретических знаний в рамках модуля (причем теоретические знания интегрированы в практические занятия), доминирование самостоятельного изучения теоретического материала. Единство задач формирования компетенций отражает интеграцию в содержании обучения. Необходимо создать практико-ориентированную среду обучения.

Использование инновационных форм обучения (проблемные или производственные ситуации, творческие проекты, ролевые и деловые игры, компьютерные презентации и творческие задания, имитация трудовых приемов, учебный или лабораторный эксперимент, исследовательская деятельность) активизирует школьников, формируя активную жизненную позицию. Когда учащиеся органично вовлекаются в образовательный процесс, они должны знать и понимать цели и задачи программы обучения. Они могут участвовать в выборе форм и методов обучения, реально проводить оценку своей работы и могут предложить педагогам наиболее интересные и эффективные с их точки зрения варианты контроля знаний, быть активными представителями учебного процесса, осознавая определенную ответственность за результаты своего обучения. Учитель может быть в роли консультанта, тьютора, эксперта.

Самое сложное – разработка критериев оценки, ее можно проводить поэтапно в ходе реализации модуля. При этом критерии оценивания

определяются педагогом заранее и должны быть известны ученикам.

Состав учебно-методического комплекса образовательного модуля должен включать следующее:

1. Рабочая программа модуля, соответствующая всем требованиям стандарта.
2. Руководство по модулю, которое включает в себя алгоритм реализации и планирование текущей и итоговой оценки по реализации модуля.
3. Планы лекций.
4. Учебный комплект для обучающихся с контрольно-измерительными материалами.
5. Контрольно-оценочные средства.
6. Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ, содержащие контрольную ведомость и оценочные листы.
7. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы школьников.

Необходимо учесть расположение модуля в учебном плане, модуль может быть введен дополнительно в вариативную часть программы.

Учебная программа модуля разрабатывается в соответствии с документом «Об особенностях организации образовательного процесса в общеобразовательных школах Республики Казахстан».

Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ предназначены для четкой организации работы обучающихся по модулю. Они должны включать комплект заданий для лабораторных и практических работ, алгоритм выполнения работ, форму отчетности, перечень контрольных вопросов, оценочную ведомость. Для обеспечения эффективной самостоятельной работы ученикам предоставляются электронные версии в рамках реализации модуля, которые содержат электронные лекции и учебники, презентации, творческие задания, карты-опросники, которые повысят мотивацию и предоставят возможность самостоятельно подготовиться к занятиям. Необходимо составить каталог актуальных учебников, учебных пособий, справочников, рекомендованных для освоения модуля, определить перечень журналов и интернет-ресурсов.

Достижение успеха в создании учебно-методического комплекса образовательного модуля может быть достигнуто в результате внедрения в учебный процесс современных инновационных педагогических технологий (блочно-модульных, информационно-коммуникационных), а также методик и форм активного обучения и постоянного совершенствования.

Можно сделать вывод, что необходимо управлять изменениями в разработке и внедрении учебно-методических комплексов образовательных модулей для создания полноценного образовательного процесса в системе среднего образования.

Каждый модуль образовательной программы ориентирован на достижение определенного результата обучения, то есть компетентности. Все дисциплины, входящие в модуль, строятся по принципу содержательного единства. Различают различные схемы построения модулей:

- горизонтальная схема;
- вертикальная схема;
- комбинированная схема.

В «горизонтальном» модуле все составляющие дисциплины вносят приблизительно равный и относительно независимый вклад в образовательный результат. Дисциплины изучаются параллельно.

В «вертикальный» модуль включают последовательно изучаемые дисциплины, нацеленные на достижение определенного образовательного результата, от фундаментальных и общих до специальных узко-прикладных. Разработка и реализация модульных образовательных программ предполагает наличие постоянной обратной связи, что обеспечивает качество обучения. Данный подход к обучению позволяет создать ощущение успешности у каждого обучающегося, что создается самой организацией учебного процесса, в рамках которого обучающийся может и должен сам управлять своим обучением, это приучает его брать ответственность за собственное обучение, а в дальнейшем – за собственный рост и карьеру. Так для всех уровней образования модульная программа строится по принципу «от простого к сложному» с учетом различий компетенций.

Таким образом, учебный процесс, организуемый с учетом модульного подхода, обеспечивает реализацию лично-ориентированного обучения. При этом каждому ученику, с учетом его способностей, склонностей, ценностной ориентации представляется возможность реализовать себя в учебной деятельности через использование альтернативных «траекторий» обучения.

Реализация *практико-ориентированного подхода* [28] подразумевает получение учениками не только практических, но и общекультурных, а также социальных компетенций, которые необходимы им для жизни. Функционирование данного подхода происходит посредством реализации учебных программ и элективных курсов, моделей получения практического опыта путем когнитивного обучения. Необходимость создания практико-ориентированного образования вызвана стремлением общества обеспечить повышение качества жизни ныне живущих и будущих поколений людей на основе комплексного решения социальных, образовательных и экономических проблем.

Как традиционные технологии учебной деятельности, так и инновационные, должны по возможности использовать современные STEM технологии, позволяющие интегрировать практическую ориентированность образовательного процесса, а также учесть индивидуальные особенности обучаемых.

Компетентностный подход [29] основывается на анализе поведения учеников в процессе исследовательской деятельности. В рамках комплексного подхода учебный процесс рассматривается с позиций теории социального конструктивизма, базовое положение которой заключается в том, что человек конструирует свою (социальную) реальность во взаимодействии с окружающими. В настоящее время за рубежом и в Казахстане предлагается уже

довольно большое количество образовательных программ, основанных на компетентностном подходе. М. Ван дер Клинк и Дж. Бун выделяют четыре основных типа реализации таких программ:

- первый: инновации в методах обучения, интеграция знаний и навыков,
- использование актуальных проблем, кейсов, проектов;
- второй: интегрированный подход - педагогические инновации.

Разработка образовательных программ второго типа является актуальной задачей, стоящей перед современным образованием. Принципы разработки компетентностных программ [30]:

- интеграция усвоения и применения знаний и навыков,
- обучение в сотрудничестве,
- новые формы оценивания,
- использование информационно-коммуникационных технологий.

Актуальной задачей при разработке учебных программ для поддержки процесса проектирования и исследования необходимо использование заданий, взаимосвязанных с реальной практикой. Ресурсы содержат классификатор заданий, шаблоны и рекомендации по разработке заданий.

Для классификации учебных заданий используется подход, предложенный Г.Арендсеном и М. Коун, который основан на классификации учебных целей Б. Блума и модели уровней формирования навыков С. Дрейфуса. Таксономия заданий представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Таксономия учебных заданий

Типы заданий	Когнитивные цели обучения				
	Знания/ понимание	Применение	Анализ/ Синтез	Оценка/ выбор/ проектирование	Интеграция
Факты	Составление списка	Классификация	Упорядочивание	Ранжирование	Комбинирование, обобщение
Концепции	Описание, интерпретация	Исследование	Объяснение, толкование	Оценивание	Планирование
Взаимосвязи/ Структуры/ Методы	Представление данных в табличном	Расчеты	Нахождение различий	Подведение итогов	Итоговый проект (работа)
Перспективы/ Системы	Понимание, осознание	Проектирование	Формирование структуры	Переформирование	Построение теории

Некоторые ученые, особенно представители технических вузов, считают, что в STEM образовании должен преобладать многопрофильный подход,

который использует интегративность в обучении STEM-дисциплин. Тем самым обучающийся сможет применять свои знания для решения плохо структурированных технологических проблем, развивать технические способности и более интенсивно овладевать навыками высокоорганизованного мышления [31].

Предлагаемые образцы программ помогут учащимся познакомиться с основными терминами и понятиями в области учебных предметов естественно-математического направления и использовать специальную терминологию; формированию представлений об основных законах робототехники и усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами и/или обучить использованию прикладных программ для оформления проектов.

Ряд методических особенностей разработки учебных программ и проектов по предметам STEM образования представлен на примере программы учебного курса «Твердотельное моделирование и 3D-печать» (Д. Г. Копосов) [32]:

Пример-образец

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА К УЧЕБНОМУ КУРСУ
«ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D-ПЕЧАТЬ»

7 КЛАСС

Пояснительная записка

Примерная рабочая программа по робототехнике разработана для обучения школьников 7-х классов, которые используют учебное пособие «ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D-ПЕЧАТЬ» автора Копосова Д. Г. Общее количество часов – 34 часа. Режим занятий 1 раз в неделю по 1 часу (45 минут).

Цель программы - развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

Обучающие задачи

– познакомить учащихся с основами работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, входящих в состав компьютерной системы;

– познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования;

–н основным приемам и методам работы в 3D-системе;

– научить создавать базовые детали и модели;

– научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов;

– научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.

Развивающие задачи

– формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
– развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;
– развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3d-объектов;
– развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
– формирование технологической грамотности;
– развитие стратегического мышления;
– получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

Воспитательные задачи

сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;
сформировать навыки командной работы над проектом;
ориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности;
научить работать с информационными объектам и различными источниками информации;
приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.

Ожидаемые результаты

Предметные:

освоят элементы технологии проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
приобретут навыки работы в среде 3D моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
овладеют понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D проектирования:
овладеют основными навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования:
научатся печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели.

Метапредметные:

смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью:
освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;

усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;

будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;

освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;

освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D моделирования.

Личностные:

смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;

смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;

смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся;

будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта;

смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте.

Продолжение примера – образца

Учебно-тематическое планирование (34 часа)

№ Раздела /урока	Содержание	Кол-во часов
РАЗДЕЛ I	ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ	3
Урок 1	Тема: Основные технологии 3-D печати <i>Теория:</i> Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати. <i>Практика:</i> Подготовить рассказ об одной из технологий 3D печати с использованием мультимедиа презентации. Выполнить задания 3, 4 и 5 из учебника.	1
Урок 2	Тема: Первая модель в OpenSCAD <i>Теория:</i> Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления. <i>Практика:</i> Выполнить задание 6 – установить программы OpenSCAD и задание 7 – выполнить	1

	настройки программы. Самостоятельно провести исследование по управлению мышью и клавиатурой.	
Урок 3	Тема: Печать модели на 3D принтере <i>Теория:</i> Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели. <i>Практика:</i> Подготовка к печати и печать 3D модели с использованием разных программ.	1
РАЗДЕЛ II	КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ	21
Урок 4	Тема: Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид <i>Теория:</i> Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Особенности 3D печати. Перемещение объектов. <i>Практика:</i> Разработка и создание моделей «Противотанковый «еж», «Пирамида», «Пятерка», «3D», выполнив задания в учебнике 11-15.	1
Урок 5	Тема: Шар и многогранник <i>Теория:</i> Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл. <i>Практика:</i> Создать шар радиусом 20 мм. Исследовать, как генерирует программа OpenSCAD шар при различных значениях параметра, выполнив задание 16. Создайте простую версию массажёра для рук и шарик- антистресс, выполнив задания 17, 18 и 19. Подготовить к печати и выполнить печать на 3D принтере.	1
Урок 6	Тема: Цилиндр, призма, пирамида <i>Теория:</i> Основные понятия: цилиндр, конус, призма и пирамида. Сходство и отличия. Перемещение нескольких объектов. Основные ошибки при моделировании. Команда cylinder. <i>Практика:</i> Выполнить задания 21, 22. Создать модели капли и пешки по заданиям 22-25, применив творческие навыки.	1
Урок 7	Тема: Поворот тел в пространстве <i>Теория:</i> Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки. Комментарии к выполнению заданий.	1

	<i>Практика:</i> Создание моделей «Вертушка» и «Птица», по заданиям 26 и 27.	
Урок 8	Тема: Поворот тел в пространстве <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий. <i>Практика:</i> Создание моделей «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка» по заданиям 28-30.	1
Урок 9	Тема: Масштабирование тел <i>Теория:</i> Основные сведения о масштабировании тел. Команда scale. Особенности команды. Что такое коэффициенты масштабирования. Комментарии к выполнению заданий. <i>Практика:</i> Создание моделей «Крючок» и «Сложная пешка» по заданиям 31-34.	1
Урок 10	Тема: Вычитание геометрических тел <i>Теория:</i> Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды. Комментарии к выполнению задания. <i>Практика:</i> Создание моделей «Ящичек» и «Кольцо» по материалам параграфа 7.	1
Урок 11	Тема: Вычитание геометрических тел <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий 37 и 39. <i>Практика:</i> Создать модели «Крючок» и «Колючка» по заданиям 37 и 39. Распечатать на 3D принтере.	1
Урок 12	Тема: Вычитание геометрических тел <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий 36 и 38. <i>Практика:</i> Создать модели «Ладья» и «Погремушка» по заданиям 36 и 38. Распечатать на 3D принтере.	1
Урок 13	Тема: Вычитание геометрических тел <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий 40, 41 и 42. <i>Практика:</i> Создать модели «Кружка», «Разборную модель массажера для рук» и «Брелок «Гитара» по заданиям 40, 41 и 42. Распечатать на 3D принтере.	1
Урок 14	Пересечение геометрических тел <i>Теория:</i> Булево пересечение. Различные пересечения графических примитивов. Команда intersection. Особенности команды и построения пересечений. Комментарии к выполнению задания 46. <i>Практика:</i> Создание моделей «Ухо» и	1

	«Шаблон головы».	
Урок 15с	Тема: Пересечение геометрических тел <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий 47 и 48. <i>Практика:</i> Самостоятельная работа. На базе шаблона (рис. 105) смоделируйте мультипликационного персонажа. Создание модели «Спиннер».	1
Урок 16	Тема: Моделирование сложных объектов <i>Теория:</i> Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика. Комментарии к выполнению задания 49. <i>Практика:</i> Создание модели игрального кубика по заданию 49.	1
Урок 17	Тема: Рендеринг <i>Теория:</i> Комментарии к информации в консоли после рендеринга в OpenSCAD . Особенности рендеринга. Полигональная сетка. Диаграмма Вронского и ее особенности. Триангуляция Делоне. <i>Практика:</i> Усовершенствование и доводка модели игрального кубика по заданию 50. Печать модели на принтере.	1
Урок 18	Тема: Объединение геометрических тел <i>Теория:</i> Булево объединение. Команда union. Особенности команды. Как эффективно использоваться данное действие. Комментарии к выполнению заданий 51 и 53 «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели» <i>Практика:</i> Создание моделей «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели» по заданиям 51 и 53.	1
Урок 19	Тема: Объединение геометрических тел <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению задания 54 «Ракета» <i>Практика:</i> Создать модель ракеты по заданию 54. Распечатать на 3D принтере.	1
Урок 20	Тема: Выпуклая оболочка <i>Теория:</i> Трансформация трёхмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка. Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды hull на примерах. Комментарии к выполнению заданий по созданию моделей «Кулон» и «Сердечко».	1

	<i>Практика:</i> Создание моделей «Кулон» и «Сердечко».	
Урок 21	Тема: Немного о векторах <i>Теория:</i> Вектор. Векторы в пространстве. Коллинеарные векторы. Параллельный перенос. Координаты вектора. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило параллелепипеда. <i>Практика:</i> Выполнение заданий тренировочных 55 и 56..	1
Урок 22	Тема: Сумма Минковского <i>Теория:</i> Сумма Минковского двух многоугольников. Сумма Минковского в OpenSCAD. Команда <code>minkowski</code> , ее особенности и использование. <i>Практика:</i> Выполнение зачетного задания - создание модели «Задняя крышка смартфона».	1
Урок 23	Тема: Творческий проект <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению творческого проекта. <i>Практика:</i> Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати по согласованию с учителем.	1
РАЗДЕЛ 3	ЭКСТРУЗИЯ	10
Урок 24	Тема: Двухмерные объекты <i>Теория:</i> Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили. Комментарии к выполнению задания. <i>Практика:</i> Создание модели «Трафарет кошки» по заданию 60..	1
Урок 25	Тема: Двухмерные объекты <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий 61-63. <i>Практика:</i> Создание трафаретов: «Трафарет елки», трафарет формочек для выпечки «Кошка» и «Елка» и модели «Брелок».	1
Урок 26	Тема: Линейная экструзия. Работа с текстом <i>Теория:</i> Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами. Комментарии к выполнению заданий 68, 69. <i>Практика:</i> Создание моделей по заданиям 68, 69 с	1

	добавлением текста разными методами.	
Урок 27	<p>Тема: Линейная экструзия. Работа с фигурами.</p> <p><i>Теория:</i> Как работать с фигурами. Команды <code>twist</code> и <code>scale</code> и их параметры. Комментарии к выполнению заданий 70, 71.</p> <p><i>Практика:</i> Создание модели с резьбой по заданиям 70 и 71.</p>	1
Урок28	<p>Тема: Линейная экструзия. Смещение</p> <p><i>Теория:</i> Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда <code>offset</code> и ее параметры. Использование команды <code>offset</code> для изготовления разных моделей. Комментарии к выполнению задания 72.</p> <p><i>Практика:</i> Создание модели «Красивая ваза» и «Треугольная ваза» по заданию 72 и 73</p>	1
Урок 29	<p>Тема: Экструзия вращением</p> <p><i>Теория:</i> Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда <code>rotate_extrude</code>. Особенности ее использования. Комментарии к выполнению заданий.</p> <p><i>Практика:</i> Создание моделей «Воронка», «Плафон» и «Ваза».</p>	1
Урок 30	<p>Тема: Экструзия вращением. Работа с текстом</p> <p><i>Теория:</i> Работа с фигурами. Использование команды <code>difference</code>. Комментарии к выполнению задания 76--80.</p> <p><i>Практика:</i> создание модели двухкомпонентной елки. Создание моделей «Тарелка» и «Бабочка».</p>	1
Урок 31	<p>Тема: Экструзия контуров</p> <p><i>Теория:</i> Программы двумерного черчения. Линейная экструзия контуров. Быстрое создание контуров в LibreCAD. Параметры и настройки. Комментарии к созданию модели по заданию 83.</p> <p><i>Практика:</i> Создание модели «Шахматный конь».</p>	1
32	<p>Тема: Экструзия контуров</p> <p><i>Теория:</i> DXF-файл. Конвертация изображений в DXF. Комментарии к выполнению заданий 85, 86. Анализ возможных ошибок.</p> <p><i>Практика:</i> Создание моделей «Миньон» и «Крош», «Дерево» и «Шашка».</p>	1
Урок 33	<p>Тема: Повторение и обобщение материала</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить творческую работу по заданию учителя</p>	1
РАЗДЕЛ 4	КОНТРОЛЬНЫЕ И ИТОГОВЫЕ РАБОТЫ	1

Урок 34	Тема: Подведение итогов. <i>Практика: Контрольная работа</i>	1
---------	---	---

Обеспечение программы

Организационное

Необходимо разделить класс на две группы, в каждой из которых должно быть 15-16 чел.

Учебно-методическое:

- конспекты занятий по предмету «твердотельное моделирование и 3d-печать»;

- инструкции и презентации к занятиям;
- проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов,
- диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
- раздаточные материалы (к каждому занятию);
- положения о конкурсах и соревнованиях.

Материально-техническое:

- Компьютерный класс не менее чем на 12 рабочих мест,
- Локальная сеть,
- Выход в интернет с каждого рабочего места,
- Сканер, принтер черно-белый и цветной,
- Акустическая система (колонки, наушники, микрофон),
- Интерактивная доска или экран,

Программное обеспечение

- офисные программы – пакет MSOffice;
- графические редакторы – векторной и растровой графики;
- программа OpenSCAD.

Рабочее место обучаемого включает:

- Компьютер (системный блок + монитор);
- Наушники и микрофон.
- Рабочее место педагога:
- Компьютер (системный блок + монитор);
- Колонки и наушники + микрофон;
- Принтеры: цветной и черно белый;
- 3D принтер – 1 или 2;
- Сканер.

II. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВНЕДРЕНИЮ STEM ОБРАЗОВАНИЯ

2.1 Методические рекомендации по внедрению элементов STEM образования в начальной школе

Сегодняшние обучающиеся начальной школы через 15 лет столкнутся с профессиями, которые сегодня даже не известны и уже завтра будут решать задачи, про которые сегодня мы и не слышали. Пройдет немного времени, и они станут полноправными членами общества: инженерами, учёными, учителями... Важно, чтобы каждый ребёнок вовремя понял, какое направление ему интересно, чтобы он увлёкся им, начиная со школьной скамьи, и продолжал развитие в этом направлении. Поэтому в современном мире перед учителем стоит ответственная задача: помочь детям сделать шаг в будущее, главное, чтобы этот шаг не оказался в пустоту [33].

Поток информации сегодня настолько велик, а инструменты для развлечения так многообразны, что маленький ребёнок может потеряться в огромном цифровом мире. Помочь им приобрести необходимые знания и умения, чтобы они смогли мыслить творчески и новаторски может STEM-образование. В последние годы все и везде активно говорят о важности и нужности научно-исследовательской деятельности в школе. Тут уж не поспоришь, действительно практическая направленность в обучении является мощной мотивацией. А вообще, если разобраться, то ребенок он же по сути своей исследователь, уже в первый год жизни наблюдает, пробует, делает предположения и выводы, делится опытом с «коллегами». Почему бы естественные познавательные порывы не использовать для того, чтобы ввести ребенка в мир научного творчества? В увлекательной и мотивирующей форме познакомить обучающихся с основными законами физики, побуждать их задавать вопросы, строить аргументацию, анализировать данные и делиться полученными результатами позволяют STEM технологии. В чем суть технологии STEM?

Если кратко, то в ее основе – инженерный подход к изобретению, скажем, прототипа. Чтобы получить прототип, его необходимо спроектировать. А любое проектирование — это, по сути, описание еще несуществующего объекта, который нужно увидеть, придумать, изобрести [34].

Таким образом, в процессе инженерного исследования, создания или улучшения прототипа, ребенку приходится использовать свои знания по нескольким дисциплинам, что способствует формированию у него естественнонаучной картины мира.

Важно, что в данном случае технология STEM удачно дополняет школьное образование по техническим предметам, погружает обучающихся в понимание самой сути предмета и его применения в практической сфере.

Раннее обучение естественным и техническим наукам, математике и инженерному делу с последующим усложнением задач помогает обучающимся чувствовать себя уверенней в научных направлениях.

Задача STEM обучения в начальной школе – создавать предварительные условия для развития интереса у обучающихся к естественнонаучным и техническим дисциплинам. Любовь к проделанной работе является основой развития интереса. Занятия STEM – очень развлекательные и динамичные, что не дает обучающимся скучать. Они не замечают, как проходит время на занятиях, а также совсем не устают. Строя ракеты, машины, мосты, небоскребы, создавая свои электронные игры, фабрики, логистические сети и подводные лодки, они проявляют все больший интерес к науке и технике.

Практика – одно из самых важных направлений в STEM обучении. Если теоретические знания подкрепляются опытами, то обучающиеся лучше понимают суть теории. Исследования показывают, что знания лучше сохраняются, если обучающиеся проводили физические реальные испытания. Таким образом, запускается механизм мышечной памяти, а это дополнительный плюс для обучения кинестетиков. Использование простых инструментов и средств визуализации в младшем возрасте позволяет в старшем привлекать обучающихся к решению реальных инженерных и научных задач [35].

Проектная деятельность формирует у обучающихся знания, умения и навыки в области технологии, физики, технических и естественнонаучных дисциплин, а также информатики. При использовании STEM технологий обучающиеся получают инструмент, с помощью которого они научатся задавать вопросы, формулировать задачи и разрабатывать собственные решения, потому что радость научного открытия окажется в их собственных руках. Материалы проектов должны помочь эффективному практическому закреплению знаний в рамках учебных предметов по естествознанию, познанию мира и технологии начальной школы и должны быть привязаны к примерным программам по указанным предметам, а также соответствовать образовательным стандартам. Образовательные решения STEM технологии дают возможность учителю использовать новые методики, новые инструменты, направленные на формирование правильного представления об окружающей действительности.

В ходе работы над проектом у младших обучающихся проявляются самостоятельность, ответственность и активность, они успешнее планируют совместную деятельность, контролируют и корректируют её, дети отлично взаимодействуют друг с другом в ходе совместной работы. Роль учителя на таком уроке — тьютор, который поощряет обучающихся на самостоятельные исследования и совместную работу.

Знания, полученные на уроках с практической направленностью, пригодятся обучающимся и в последующие годы обучения, а уроки проектирования и программирования развивают инженерное мышление, знакомят с азами программирования. Например, задачи на измерение скорости очень пригодятся сегодняшним третьеклассникам в 4 классе, когда они начнут решать задачи на движение. Учитывая то, что программирование только вводится в начальной школе, появляется уникальная возможность ввести его изучение на уроках окружающего мира, математики, технологии и во внеурочной деятельности. Повышается качество учебной деятельности:

значительно возрастает понимание обучающимися законов природы, законов физики, свойств материалов, так как обучающиеся самостоятельно могут моделировать, наблюдать и анализировать изменения, происходящие в природе, физические законы [36].

Применение STEM технологий делает школьные предметы простыми и понятными и больше напоминает увлекательное научное путешествие, целью которого является исследование окружающего мира во всех его проявлениях: от строительных технологий до работы служб спасения, от физических явлений до животного мира планеты Земля.

Использование STEM технологий в урочной и внеурочной деятельности можно отнести к инновационной области в сфере детского технического творчества, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии, делает обучение эффективным и продуктивным для всех участников процесса, а современную школу конкурентоспособной.

Во внеурочной деятельности можно использовать разнообразные педагогические технологии, такие как проблемный диалог, технология оценивания учебных достижений, проектная технология.

В рамках учебной программы обучающиеся усиленно изучают общеобразовательные предметы, однако преимущество отдается занятиям английского языка. Руководство и педагоги школы признают, что для полноценного развития ребенка в равной мере необходимо технологическое образование, особенно в век информационной и технической революции.

Сегодня обучающиеся свободно владеют техникой, практически каждый обучающийся имеет современные электронные устройства, которые помогают ему как в учебной деятельности, так и в повседневной жизни. Однако не все обучающиеся знают, как устроены и работают электронные новинки, управляя ими только на уровне пользователей.

Педагогам необходимо выстроить последовательную систему технологического обучения с первого класса, учитывая межпредметные связи с информатикой, математикой, физикой, проектной деятельностью. Увеличивается мотивация к учебе и заинтересованность в построении и изучении принципов работы конструкций, окружающих нас в повседневной жизни. Командная работа усиливает коммуникативные навыки и умение слаженно и эффективно взаимодействовать в малых группах. Несомненно, что приобретенные навыки и знания в будущем повысят востребованность обучающихся на рынке труда, им будет проще вступать во взрослую жизнь, применяя багаж знаний, полученный в школе [36].

Проект – это план, замысел, в результате которого автор должен получить что-то новое: продукт, программу, отношение, модель, книгу, фильм, сценарий и др. Проект – это одна из форм исследовательской работы. В педагогике под методом проектов понимается совокупность приёмов, операций, которые помогают овладеть определённой областью практических или теоретических знаний в той или иной деятельности. Поэтому, если мы говорим о методе

проектов, то имеем в виду способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы, которая завершится практическим результатом.

Что такое проект для обучающегося? Это возможность творчески раскрыться, проявить себя индивидуально или в коллективе. Проект – это деятельность, направленная на решение интересной проблемы, сформулированной самим обучающимся.

Что такое проект для учителя? Проект – это дидактическое средство обучения, которое позволяет развивать умение проектирования. Проект даёт обучающимся опыт поиска информации, практического применения самообучения, саморазвития, самореализации и самоанализа своей деятельности.

Что такое проект для родителей? Проект подразумевает самостоятельную деятельность обучающегося, однако задача родителя – знать суть этой проектной деятельности, ее этапов, требований к процессу и результату выполнения, чтобы быть готовым к помощи своему ребенку, если он обратится к вам.

Проектная деятельность младших обучающихся, будучи основной структурной единицей процесса обучения, способствует развитию общеучебных навыков [37].

Первое – это социальные навыки. Умение работать в группе, сотрудничать, умение принимать и выполнять определённую роль: быть лидером или исполнителем, умение выстраивать свои отношения с людьми, которые тебя окружают.

Следующие навыки – коммуникативные. Учиться не только говорить, но и важно научиться умению слушать, принимать другое мнение и спокойно отстаивать своё.

Навыки, которые формируются в ходе проектной деятельности – это и мыслительные навыки. Обучающиеся учатся анализировать, обобщать, сравнивать, классифицировать и др.

Навыки, тесно связанные с мыслительными – это исследовательские навыки: учиться проводить исследование, уметь наблюдать, выявлять, соотносить.

Классификация проектов может основываться по профилю знаний [38]:

- монопроекты – в рамках одного учебного предмета. При этом выбираются наиболее сложные темы или разделы программы; укладываются в классно-урочную систему;

- межпредметные – по двум или более предметам; чаще выполняются во внеурочное время;

- надпредметные – выходят за рамки предметов.

Если проекты основываются на уровне контактов, то они могут быть:

- внутриклассные – проекты, проводимые в одном классе;

- внутришкольные – проекты, организуемые внутри одной школы, на уроках по одному предмету, или междисциплинарные;

- региональные – проекты, организуемые между школами, классами

внутри региона, внутри одной страны;

- международные – в них реализуется диалог культур.

Классификация проектов может основываться по числу участников:

- индивидуальные (личностные);
- парные;
- групповые.

По продолжительности проекты могут быть:

- краткосрочные (1 урок, максимум 3 – 6 уроков);
- среднесрочные (1 – 2 месяца);
- долгосрочные (до года).

Типы проектов по доминирующей деятельности учащихся [38]:

- исследовательские;
- творческие;
- игровые;
- информационные;
- социально-значимые.

Рассмотрим особенности проектов, основанные на доминирующей деятельности учеников.

Исследовательские проекты совпадают со структурой реального научного исследования. Это актуальность темы, проблема, объект исследования, цель и задачи исследования, гипотеза, методы исследования, результат, выводы.

Примеры таких проектов: Выращивание луковичных растений. Какие птицы живут в нашем крае. Санитарно-гигиенические условия рабочего места школьника (рассказ о работе над проектом).

Творческие проекты не имеют детально проработанной структуры, она только намечается и развивается в соответствии с требованиями к форме и жанру конечного результата.

Это может быть стенгазета, сценарий праздника. Такие проекты выполняются под руководством классного руководителя.

Игровые проекты также называют ролевыми. В них структура только намечается и остаётся открытой до завершения работы. Участники принимают на себя определённые роли, обусловленные характером и содержанием проекта, особенностью решаемой проблемы.

Например, игровой проект “Дебаты”. Участники этого проекта – это 2 команды спикеров. У каждого спикера своя задача, а цель – общая: аргументировано убедить, отстаивать свою точку зрения.

Информационные проекты направлены на сбор информации о каком-либо объекте, анализ, обобщение.

К такому виду проекта можно отнести работы «Наблюдение за погодой», «Первый велосипед».

Особенно большое значение имеют практико-ориентированные или социально-значимые проекты. Эти проекты содержат чётко обозначенный результат деятельности обучающихся, ориентированный на социальные запросы его участников. Примером социально-значимого проекта может стать проект “Дом, в котором я живу”, “Чистый город”.

Итак, что такое проект, виды проектов мы уже представляем. А теперь остановимся на этапах [38] работы над проектом:

- мотивационный;
- планирующий и подготовительный;
- информационно-операционный;
- рефлексивно-оценочный.

1 этап – мотивационный.

Здесь важно для учителя создать положительный мотивационный настрой. Проблема, которую должны решить обучающиеся, должна быть актуальной и интересной. На данном этапе формулируется тема и определяется результат, продукт. А продукт – альбом-путеводитель, презентация и др.

2 этап – планирующе-подготовительный.

Идёт разработка замысла проекта, формулируются задачи, план действий, согласовываются способы совместной деятельности, обучающиеся делятся на группы. Сначала в группы объединяются самостоятельно, чтобы работать было комфортно. Позже формируются группы учителем, почему? Потому что есть лидер, художник, есть ученик, способный сделать презентацию и их способности знает учитель. Главная цель – обучающиеся должны учиться выстраивать свои отношения с любым коллективом.

3 этап. Информационно-операционный.

В 3-ем этапе идёт реализация проекта. Собирается материал, вся информация перерабатывается, сортируется. Роль учителя на этом этапе - это координировать, наблюдать, давать рекомендации, проводить консультации.

4 этап. Рефлексивно-оценочный.

Защита проекта, коллективное обсуждение результата, самооценка деятельности. Этот этап очень важный, решает несколько задач: развитие научной речи, возможность продемонстрировать свои достижения, пополнение знаний.

Формы представления проекта:

- презентация на конференции;
- выступление для определённого круга лиц;
- выставка достижений;
- концерт;
- спектакль;
- видеосюжет (фильм);
- слайд-шоу;
- web-сайт.

Для обучающихся начальных классов очень важно принимать участие в творческой работе, поэтому предлагаем интересные темы проектов в начальной школе, по которым можно осуществлять проектную и исследовательскую деятельность.

Предложенные темы проектов для начальных классов школы рекомендуются в качестве проектной деятельности обучающимся 2 класса, 3 класса, 4 класса и даже 1 класса начальной школы при обязательной помощи родителей, данные темы проектов можно брать за основу, дополнять,

расширять и изменять на свое усмотрение.

Как обеспечить эффективность проектной деятельности обучающихся?

Для того чтобы создать условия для эффективной самостоятельной творческой проектной деятельности обучающимся необходимо:

1. Провести подготовительную работу.

Обучающийся, приступая к работе, должен владеть необходимыми знаниями, умениями и навыками (стартовые ЗУН) в содержательной области проекта. Новое знание для обучающихся в ходе проекта учитель может дать, но в очень незначительном объеме и только в момент его востребованности обучающимися. Младшему школьнику понадобятся до определённой степени сформированные специфические умения и навыки проектирования для самостоятельной работы.

Формирование специфических умений и навыков самостоятельной проектной деятельности целесообразно проводить не только в процессе работы над проектом, но и в рамках традиционных занятий, когда они осваиваются поэтапно как общешкольные (надпредметные).

В рамках традиционных занятий используются специальные организационные формы и методы, уделяется отдельное внимание в рамках урока. Например, проблемное введение в тему урока, постановка цели совместно с обучающимися, совместное или самостоятельное планирование выполнения практического задания, групповые работы на уроке, в том числе и с ролевым распределением работы в группе, самоанализ и самооценка, рефлексия.

Следующие умения и навыки проектной деятельности нужно формировать в процессе работы над проектом или вне его:

а) мыследеятельностные: выдвижение идеи (мозговой штурм), проблематизация, целеполагание и формулирование задачи, выдвижение гипотезы, постановка вопроса (поиск гипотезы), формулировка предположения (гипотезы), обоснованный выбор способа или метода, пути в деятельности, планирование своей деятельности, самоанализ и рефлексия;

б) презентационные: построение устного доклада (сообщения) о проделанной работе, выбор способов и форм наглядной презентации (продукта) результатов деятельности, изготовление предметов наглядности, подготовка письменного отчёта о проделанной работе;

в) коммуникативные: слушать и понимать других, уметь выразить свои мысли, находить компромисс, взаимодействовать внутри группы, находить консенсус;

г) поисковые: находить информацию по каталогам, контекстный поиск, в гипертексте, Интернет, формулирование ключевых слов;

д) информационные: структурирование информации, выделение главного, приём и передача информации, представление в различных формах, упорядоченное хранение и поиск;

е) проведение инструментального эксперимента: организация рабочего места, подбор необходимого оборудования, подбор и приготовление

материалов (реактивов), проведение собственно эксперимента, наблюдение хода эксперимента, измерение параметров, осмысление полученных результатов.

Каждый проект должен быть обеспечен всем необходимым:

- материально-техническое и учебно-методическое оснащение;
- кадровое обеспечение (дополнительно привлекаемые участники, специалисты);
- информационные ресурсы (фонд и каталоги библиотеки, Интернет, CD-Rom аудио и видеоматериалы и др.);
- информационно-технологические ресурсы (компьютеры и другая техника с программным обеспечением);
- организационное обеспечение (специальное расписание занятий, аудиторий, работа библиотеки, выход в Интернет);
- отдельное от урочных занятий место (не ограничивающее свободную деятельность помещение с необходимыми ресурсами и оборудованием — медиатека).

При этом разные проекты потребуют разное обеспечение. Все виды требуемого обеспечения должны быть в наличии до начала работы над проектом. В противном случае за проект не надо браться, либо его необходимо переделывать, адаптировать под имеющиеся ресурсы. Недостаточное обеспечение проектной деятельности может свести на нет все ожидаемые положительные результаты.

2. Учитывать возрастные и индивидуальные особенности обучающихся.

Важно помнить, интерес к работе и посильность во многом определяют успех. В рамках проектной деятельности предполагается, что проблемный вопрос предлагают обучающиеся. Но в условиях начальной школы допустимо представление вопроса учителем или помощь обучающимся во время его формулирования.

3. Обеспечить заинтересованность обучающихся в работе над проектом — мотивацию.

Мотивация является незатухающим источником энергии для самостоятельной деятельности и творческой активности. Для этого нужно еще на старте педагогически грамотно сделать погружение в проект, заинтересовать проблемой, перспективой практической и социальной пользы. В ходе работы включаются заложенные в проект мотивационные механизмы.

4. Внимательно относиться к выбору основополагающего вопроса проекта.

Весь проект имеет какой-либо основополагающий вопрос. Если этот вопрос интересен обучающимся, то и проект будет успешен. Иначе говоря, вот откуда значимость проблемы для обучающихся. При необходимости его нужно корректировать.

5. Создавать группу не более 5 человек.

Для работы над проектом класс разбивается на группы. Оптимально создавать группу не более 5 человек. Каждая из этих групп будет работать над одним из подвопросов, так называемым «проблемным вопросом». Этот вопрос

словно гипотеза, только в отличие от гипотезы он имеет другую структуру. Гипотеза имеет вид «если... то», а проблемный вопрос не может содержать в себе предполагаемого ответа или новых терминов. Но он сужает рамки проекта для данной группы до размеров их части работы. Например, в проекте «Смеху все возрасты покорны» основополагающий вопрос – «Где живет смех?». А проблемные вопросы уже задают направление для деятельности групп. Например, одна из групп может работать с вопросом «Какие произведения являются юмористическими?». Цель работы данной группы – определить, что такое юмористическое произведение, их виды. Другая группа работает с вопросом «Почему нам нравятся юмористические произведения?». Цель работы данной группы – провести опрос среди детей и взрослых на тему «Если Вам нравятся юмористические произведения, то почему?». Третья группа работает над проблемным вопросом «Кто умеет веселиться?». В их задачу входит поиск авторов, способных писать веселые произведения.

6. Учитывать возможность учебных предметов для реализации проектной деятельности.

Относительно низкую эффективность реализации проектной деятельности имеют такие предметы, как казахский/русский язык, литературное чтение, математика. Поскольку систематическое построение учебной программы – условие высокого качества знаний «на выходе» – диктует жесткий отбор форм и методов обучения, реализация проектной деятельности по этим дисциплинам лучше всего происходит во внеклассной деятельности, особенно в форме межпредметных проектов.

Наибольшую эффективность имеют такие учебные предметы, как «Окружающий мир», «Английский язык», «Информатика», «Художественный труд». Преподавание данных дисциплин не только допускает, но и требует введения метода проекта как в урочную, так и во внеурочную деятельность обучающихся.

7. Учесть и избежать «подводных камней».

Первая опасность – подменить деятельность выполнением задания, сделать многое за обучающихся, перепоручить родителям. Чтобы этого не случилось, учителю необходимо работать в стиле педагогической поддержки.

Например, во время работы над ошибками учитель предлагает обучающимся подумать, каковы причины ошибок в написании безударных гласных, проверяемых ударением. Выписав типичные ошибки на доску, учитель помогает обучающимся увидеть их проблемы: кто-то не всегда верно подбирает родственные слова, кто-то затрудняется в выделении корня, кто-то, подбирая однокоренные слова, не замечает, что гласный в проверочном слове не в сильной позиции.

Далее учитель предлагает обучающимся найти пути решения этих проблем. Что можно придумать, предложить, сделать? «Если мы найдем выход, идею, придумаем то, что поможет нам решить проблему, и сделать то, что придумали – это будет наш проект. (Далее рассказывает о сущности понятия «проект»). Учитель предлагает «мозговой штурм»: разделившись на группы, всерьез подумать, что можно сделать, при этом обязательно выслушать всех,

обсудить все предложения. Можно выделить группу экспертов – они выберут из предложенных проектов один для реализации.

Найти идею – самое главное и самое трудное. Если дети затрудняются, учитель сам предлагает 1-2 предложения в группах (например, составить словарик родственных слов, создать наглядное пособие с передвижными частями слов, сочинить стихи рифмовки на поверочные слова, сделать бланк карточек, настольную игру и др.).

Обучающиеся, оттолкнувшись от идеи учителя, предлагают свое или обсуждают предложенное, разворачивая замысел, часто меняя его. Учитель поддерживает инициативу обучающихся, привлекает к обсуждению, совместной работе.

После того как эксперты выбрали конкретный проект, обучающиеся придумывают ему «рекламное» название, например, «Банк моих проверочных слов» или «Банк МПС», «Игра «Домино корней» и др.

Затем обучающиеся составляют «звездочку обдумывания», т.е. графическое изображение проекта, в центре которого в прямоугольнике – название проекта. В прямоугольниках вокруг центрального прямоугольника – ответы на вопросы: для кого будем делать проект, кто будет делать, с кем, когда, из чего и др. Таким образом, в «звездочке» фиксируются цели, этапы проекта, распределение работы и др.

Далее учитель организует реализацию замысла, поддерживает самостоятельность ребят, их сотрудничество, помогает подготовить защиту проекта. На заключительном этапе необходимо оценить не только продукт проекта, но и саму деятельность: что помогало, что в работе понравилось, что надо было изменить в совместной работе.

Вторая опасность – при выполнении исследовательского проекта не превратить проект в реферат.

Конечно, исследовательский проект предполагает изучение каких-либо научных работ, грамотное изложение их содержания. Но проектант должен иметь собственную точку зрения на рассматриваемое явление, собственный угол зрения, под которым он будет рассматривать реферируемые источники.

Третья опасность – переоценка результата проекта и недооценка его процесса.

Это связано с тем, что оценка дается по результатам презентации, а презентуется именно результат проекта. Чтобы оценка была максимально объективной и разносторонней, необходимо внимательно отнестись к составлению и последующему анализу отчета обучающегося или портфолио проекта («проектной папке»). Грамотно составленный отчет (портфолио) характеризует ход проекта, когда сам проект уже завершен [40].

При оценке успешности обучающегося в проекте необходимо понимать, что самой значимой оценкой для него является общественное признание состоятельности (успешности, результативности). Положительной оценки достоин любой уровень достигнутых результатов. Оценивание степени сформированности умений и навыков проектной деятельности важно для учителя, работающего над формированием соответствующей компетентности

обучающегося.

При оценке проектной деятельности обучающегося учитываются: степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом; степень включенности в групповую работу и четкость выполнения отведенной роли; практическое использование общешкольных ЗУН; количество новой информации использованной для выполнения проекта; степень осмысления использованной информации; уровень сложности и степень владения применяемыми методиками; оригинальность идеи и способа решения проблемы; осмысление проблемы и формулирование цели проекта; уровень организации и проведения презентации: устного сообщения, письменного отчета, обеспечения объектами наглядности; владение рефлексией; творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации; социальное и прикладное значение полученных результатов.

Ряд методических особенностей организации проектной работы младших школьников представлен на примере учебно-исследовательского проекта по окружающему миру «Река Ишим»:

Пример-образец

Учебно-исследовательский проект по окружающему миру

Название: Река «Ишим»

Аннотация:

Предлагаемый межпредметный проект проводится в рамках образовательных областей «Естествознание», «Человек и общество», «Технология», ИКТ. Может быть реализован с обучающимися в форме групповой работы. В результате наблюдений и исследований обучающиеся получают представление о реке Ишим, встав на позицию «биолога», «историка», «архитектора», «географа».

В ходе проектной деятельности обучающиеся создадут презентации, буклеты, стенгазеты, макеты.

Класс: 2

Продолжительность проекта:

3 недели, экскурсия и 3 часа групповой работы.

Содержание, соответствующее образовательным стандартам.

Необходимые начальные знания, умения, навыки:

Вода и ее физические свойства. Агрегатные состояния воды: твёрдое, жидкое, газообразное. Природные источники воды. Природные ресурсы и их назначение. Классификация природных ресурсов по происхождению. Вода в живых организмах и неживой природе. Основные природные источники воды. Океаны, моря, реки, озера. Соленая и пресная вода. Природные подземные воды. Бережное использование питьевой воды. Способы очистки воды. Очистка с помощью фильтров. Значение воды для жизни. Источники загрязнения воды (бытовые, промышленные, сельскохозяйственные). Последствия загрязнения воды для различных организмов. Растворимость различных веществ в воде.

- Знания по теме проекта по предмету «Естествознание» по темам «Вода», «Природные ресурсы».

- Пользовательские навыки работы на ПК (создание презентации).

- Умения работы с различными источниками информации, поиска информации в Интернет.

Итоги обучения:

В результате выполнения в соответствии с государственным образовательным стандартом учащиеся должны

знать:

- взаимосвязи между живой и неживой природой внутри природного сообщества;

- легко определяемые свойства воды;

- значение для живых организмов;

- водоемы, их разнообразие (море, река, пруд, болото);

- о месте и роли человека в природе;

- представителей природного сообщества «водоем».

уметь:

- выполнять простейшие исследования на основе наблюдения, элементарных экспериментов;

- определять направление течения реки по компасу, различать правый и левый берег;

- определять на местности скорость течения реки;

- оформлять гербарий, определять родовую принадлежность птиц, насекомых, моллюсков с помощью карты-определителя;

- выполнять объемный макет из бумаги, из природных материалов;

- пользоваться справочной литературой и Интернет-источниками;

- наблюдать, анализировать, обобщать, характеризовать объекты окружающего мира, рассуждать, решать творческие задачи;

- представлять результаты проектно-исследовательской деятельности в виде буклета, презентации, стенгазеты, макета;

- участвовать в творческой деятельности в природе и обществе.

Вопросы, направляющие проект

Основополагающий вопрос:

Отчего река бежит?

Проблемные вопросы:

- Почему река называется «Ишим»?

- Что было, когда нас не было?

- Откуда в речке вода?

- Куда плывет кораблик?

- От чего зависит скорость течения реки?

- Обитаема ли речка?

- Почему Ишим – река двух стран?

- Отчего меняется количество воды в Ишиме?

Учебные вопросы:

- Какие исторические события связаны с нашей рекой?
- Какие архитектурные сооружения есть на ее берегах?
- Достаточно ли благоустроены берега нашей реки в черте города?
- Где находится исток Ишима? Куда впадает Ишим?
- Как измерить глубину реки?
- Как измерить скорость течения реки?
- Какие животные обитают в реки и на берегах?
- Какие растения растут у реки?
- Каковы источники загрязнения воды в реке? Как можно с этим

бороться?

План проведения проекта:

1. Введение в проект, распределение по группам.
2. Распределение ролей, постановка проблемных вопросов.
3. Составление списка источников, изучение литературы.
4. Исследовательская работа (экспедиция).
5. Обобщение результатов, создание коллективных продуктов.
6. Защита проектов.

Вводное занятие (1-ая неделя).

Проект начинается с обсуждения с обучающимися вопросов по теме проекта (для этого используется стартовая презентация "Большая исследовательская экспедиция"). В ходе этой работы производится оценивание представлений обучающихся по теме проекта, выявляются их интересы и предпочтения. Обучающиеся распределяются на 4 группы в зависимости от собственных интересов (историки, географы, архитекторы, биологи). В группах идет обсуждение, уточнение поставленных вопросов, в соответствии с планом работы над проектом ставятся цели экскурсии для каждой группы, планируют исследования. Учитель предлагает буклет с основными вопросами по теме.

Почему Ишим так зовут?
 Что было, когда нас не было?
 Откуда в речке вода?
 Куда плывет кораблик?
 От чего зависит скорость течения реки?
 Обитаема ли речка?
 Почему Ишим – река двух стран?

Течет, течет – не вытечет,
 Бежит, бежит – не выбежит.

2 класс

Большая
 Исследовательская
 Экспедиция
 по реке Ишим

Отчего Река бежит?

2017

Откуда и куда плывет
 кораблик?



Плачет малая речонка,
 Одолел речонку страх.
 Стала речка тонкой-
 тонкой,
 Обмелела на глазах.

Почему так случи-
 лось?

Чем мы можем по-
 мочь?

Наши вопросы:

Когда?
 Кто?
 Что?



Откуда?
 Куда?
 Где?

Кто?
 Что?



Что есть?
 Что сделать?



В ходе проекта вы отправитесь в путешествие, проведете исследование, узнаете много нового!

Обсуждаются критерии оценивания работы групп, план работы по проекту. Учитель рекомендует глоссарий и список ресурсов по теме проекта. Обсуждаются вопросы необходимости соблюдения авторских прав.

1 неделя (экскурсия и самостоятельная работа).

Перед началом экскурсии (с учетом возраста обучающихся) проходит обсуждение с каждой группой планов проведения исследований,

проговариваются правила техники безопасности. Обучающиеся самостоятельно находят необходимую информацию на Интернет-ресурсах, предложенных учителем.

Вводная презентация перед экскурсией для группы "Географы"

В ходе экскурсии:

- «географы» определяют скорость течения реки, источники воды, степень загрязнения, проводят опыты, делают фото и записи;
- «биологи» знакомятся с флорой и фауной Ишим, делают фото и зарисовки;
- «историки» посещают рекомендуемые краеведческие музеи и изучают исторические источники по теме исследования;
- «архитекторы» изучают характер берегов, степень их благоустройства, делают фото.

После экскурсии обучающиеся обобщают результаты, полученные в ходе наблюдений и исследований, уточняют критерии оценивания работ групп. Руководители консультируют группы.

2 неделя (работа в группах).

Группы оформляют результаты своих наблюдений и исследований, готовятся к защите проекта:

«Географы», «историки» готовят презентации, «архитекторы» и «биологи» - макеты. Руководители групп оказывают техническую помощь.

Результаты исследования группы обучающихся по проекту Река Ишим (презентация).

К защите обучающиеся всех групп готовят вопросы для викторины по содержанию своего выступления.

Для развития самостоятельности и взаимодействия в ходе проектной деятельности используются листы планирования работы в группе, самооценивание продвижения групп по проекту, самооценивание продуктов проекта.

3 неделя (защита проекта).

Обучающиеся защищают свои работы, пытаются ответить на основополагающий вопрос. Обучающиеся проводят викторину, используя подготовленные заранее кроссворды, ребусы, загадки по теме своего исследования.

Рефлексия работы над проектом осуществляется через размышление о том, что удалось и не удалось сделать в данном проекте, какие вопросы необходимо обсудить, или раскрыть в будущих работах.

Обеспечение заинтересованности обучающихся в работе над проектом

Потребности ребенка условны, подвижны, носят виртуальный характер. В связи с многообразием условий реализации, возраста, окружающей среды биологическая потребность становится материальной, социальной или духовной, то есть трансформируется. Переход от потребности к деятельности есть процесс изменения направления потребности изнутри к внешней среде. В

основе любой деятельности лежит мотив, побуждающий к ней обучающегося, однако не всякая деятельность может удовлетворить мотив.

Механизм этого перехода включает:

- выбор и мотивацию предмета потребности (мотивация — обоснование предмета для удовлетворения потребности);
- при переходе от потребности к деятельности потребность трансформируется в цель и интерес (осознанную потребность).

Таким образом, потребность и мотивация тесно связаны: потребность стимулирует человека к деятельности, а компонентом деятельности всегда является мотив.

Мотив — это то, что побуждает человека к деятельности, направляя его на удовлетворение определенной потребности. Мотив есть отражение потребности, которая действует как объективная закономерность, объективная необходимость [41]. Для этого нужно еще на старте педагогически грамотно сделать погружение в проект, заинтересовать проблемой, перспективой практической и социальной пользы. Если основополагающий вопрос проекта интересен обучающимся, то и проект будет успешен.

Например, на уроке русского языка в 4 классе погружение в проект «Справочник по проверке слов с непроверяемым написанием» и постановку задач можно организовать следующим образом.

В начале урока проводится словарная работа со словами с безударными гласными в корне.

- На какие две группы можно разделить безударные гласные? (Проверяемые и непроверяемые).

- Как мы проверяем в слове написание проверяемой безударной гласной? (Подбираем однокоренное слово или форму слова с ударной гласной.)

- А можем ли мы проверить непроверяемые безударные гласные?

- Знакомство с этимологическими словарями русского языка позволит вам узнать историю русских и заимствованных слов, найти способ проверки слов с непроверяемым написанием, а составленные словари-справочники окажут помощь вашим друзьям [42].

Кроме того, вы научитесь:

- 1) работать с научной литературой;
- 2) проводить исследования;
- 3) кратко излагать свои мысли устно и письменно;
- 4) составлять словари-справочники.

Результаты ваших исследований, а также изготовленные вами справочники мы поместим в школьной библиотеке.

Общие правила для педагогов – руководителей проектов

- Старайтесь подходить ко всему творчески.
- Ориентируйтесь на процесс исследовательского поиска, а не только на результат.
- Стремитесь открыть и развить в каждом обучающемся его индивидуальные наклонности и способности.
- В процессе работы не забывайте о воспитании обучающегося.

• Старайтесь меньше заниматься наставлениями, помогайте обучающимся действовать независимо, уклоняйтесь от прямых инструкций относительно того, чем они должны заниматься.

• Не делайте скоропалительных допущений, научитесь не торопиться с вынесением оценочных суждений и учите обучающихся поступать также.

• Оценивая, помните – лучше десять раз похвалить ни за что, чем один раз ни за что критиковать.

• Не следует полагаться на то, что обучающиеся уже обладают определенными базовыми навыками и знаниями, помогайте им осваивать новое.

• Помните о главном педагогическом результате – не делайте за обучающегося то, что он может сделать самостоятельно.

• Не сдерживайте инициативы обучающихся и не делайте за них то, что они могут сделать сами, или то, чему они могут научиться самостоятельно. Избегайте прямых инструкций.

• Учите обучающихся проследивать дальние связи и выстраивать длинные ассоциативные цепочки.

• Учите выявлять связи между предметами, событиями и явлениями.

• Учите обучающихся действовать независимо, приучайте их к навыкам оригинального решения проблем, самостоятельным поискам и анализу ситуаций.

• Старайтесь формировать навыки самостоятельного решения проблем исследования.

• Используйте трудные ситуации (проблемы), возникшие у обучающихся в школе и дома, как область задач приложения полученных навыков в решении исследовательских задач.

• Обучайте обучающихся преимущественно не мыслям, а мышлению. Учите способности добывать информацию, а не проглатывать ее в готовом виде.

• Старайтесь обучать обучающихся умениям анализировать, синтезировать, классифицировать получаемую ими информацию.

• Помогайте обучающимся научиться управлять процессом собственного исследования [43].

Еще одним условием, также достаточно необходимым для работы в проекте, особенно в младшем школьном возрасте, является помощь со стороны родителей, включенность родителей в работу.

Привлекать родителей к процессу проектирования целесообразно, если выполнение проекта проходит в режиме сочетания урочных, внеурочных и внешкольных занятий. Однако при этом важно сделать так, чтобы родители не брали на себя большей части работы над проектом, иначе губится сама идея метода проектов. А вот помощь советом, информацией, проявление заинтересованности со стороны родителей - важный фактор поддержания мотивации и обеспечения самостоятельности обучающихся при выполнении ими проектной деятельности. Особенно неопределима помощь родителей, когда дети делают первые шаги в работе над проектом. На этом этапе важно провести

специальное родительское собрание, на котором родителям нужно разъяснить суть метода проектов и его значимость для развития личности обучающихся, рассказать об основных этапах проектной деятельности и формах возможного участия в ней. На собрании родителям можно предложить рекомендации-памятки.

ПАМЯТКА ДЛЯ РОДИТЕЛЕЙ

"Если ваш ребенок участвует в работе над проектом, то какова ваша роль?"

ПОМНИТЕ: вы играете роль источника информации наравне с прочими – такими, как книги, фильмы, Интернет и др. Право свободного выбора источника информации предоставляется ребенку!

Данная памятка разработана специально в помощь родителям, чьи дети включаются в проектную деятельность в школе. Вы найдете ответы в ней на следующие вопросы:

- Что такое метод проектов? (очень немного теории)
- Каковы этапы выполнения проекта?
- Возможная роль родителей на каждом этапе проекта?

Выполнение проекта предусматривает несколько последовательных этапов:

- выбор темы проекта;
- выдвижение первоначальных идей;
- выбор лучшей идеи;
- планирование проектной деятельности;
- оценка и самооценка проекта.
- презентация проекта.

Какова же роль родителей на каждом этапе выполнения проекта?

На этапе выдвижения первоначальных идей и выбора лучшей из них возможные следующие действия родителей: помочь ребенку выдвинуть как можно больше идей; записать их на листе бумаги вразброс, чтобы не выделять эти идеи порядком записи в столбце.

Пусть эти идеи будут самыми разнообразными и дерзкими. Чем больше идей, тем больше выбор.

Следующий этап: выбор и формулировка темы проектной работы.

Возможные действия родителей: помочь выбрать лучшую идею и обосновать выбор.

Затем идет формулировка задачи проекта. Возможные действия родителей: может потребоваться помощь в правильной формулировке задачи проекта.

При разработке плана и структуры выполнения проекта возможные действия родителей проявляются в том, что они помогают спланировать работу с учетом занятости детей. Потребуется также помощь в корректировке плана проектной работы, определение сроков ее выполнения с учетом особенностей личного расписания детей. Особое внимание со стороны родителей требует определение промежуточных сроков работы.

На следующем этапе идет обсуждение возможных результатов работы по

теме проекта в соответствии с конкретными частными задачами. Здесь возможные действия родителей таковы: прикинуть с детьми возможные выходы по каждой задаче, разбить объем работы на небольшие части и определить срок выполнения каждой.

Затем исполнители проекта составляют программу и календарный план выполнения работ. Здесь родители могут помочь скорректировать план с учетом личной занятости детей и помочь создать условия для выполнения этого плана.

Очень важна помощь родителей на следующем этапе работы - изучение необходимого материала по теме проекта. Посмотрев список подобранной литературы, родители могут посоветовать дополнить или убрать какие-то источники, которые не совсем подходят к выбранной теме. Взрослые посодействуют ребенку в передвижении до библиотеки, музея, выставок, помогут сориентироваться в книжных магазинах, поиске источников дополнительной информации по теме проекта. Источником информации могут быть опрос, наблюдение, эксперимент, интервью, беседа, а так же книги, периодические издания, Интернет.

При распределении конкретных заданий и заданий между участниками проектной группы тоже может понадобиться вмешательство взрослых (ситуация несправедливого распределения обязанностей, объяснение обязанностей).

На этапе подготовки выводов по результатам работы над проектом обучающимся может потребоваться помощь в редакционной правке, грамматическом и стилистическом контроле.

По результатам выполнения проекта готовится отчет и публичная презентация. На этом этапе родители могут помочь провести последнюю проверку перед презентацией, прорепетировать выступление, снять волнение детей перед выступлением.

И, наконец, работа по проекту заканчивается оценкой его результатов и самого процесса. Родители дают советы, которые помогут скорректировать деятельность детей в следующем проекте. Обсуждают с детьми, что уже можно было сделать самим, без помощи родителей.

Таким образом, в ходе работы над проектом родители могут выступать одновременно в нескольких ролях. Они: консультируют; отслеживают выполнение плана; решают оперативные вопросы; помогают в предварительной оценке проекта; участвуют в подготовке презентации; обеспечивают наиболее подходящий режим работы, отдыха и питания.

Нельзя не остановиться еще на одном очень важном, на наш взгляд, положительном моменте вовлечения родителей в работу над проектом. Стало очевидным, что совместная работа педагога, детей и родителей является ценнейшим инструментом, позволяющим составить для каждого обучающегося свой воспитательный маршрут, подобрать оптимальный вариант индивидуальной работы.

Кроме того, совместная работа взаимно обогащает знаниями каждого из ее участников.

Работая вместе с детьми над проектом, родители больше времени проводят с детьми. Они становятся ближе к ним, лучше понимают проблемы своих детей.

Огромное значение имеет положительное общение детей (во время работы над проектом) из неполных и проблемных семей. Встречи, общение с родителями одноклассников может сделать для ребенка гораздо больше, чем беседы и нравовучения.

В результате совместной проектной деятельности дети узнают много нового друг о друге, восполняют дефицит общения с взрослыми, родителями, у них формируется значимое отношение к понятию "семья".

В помощь учителю в организации STEM образования в начальной школе

Примерный перечень тем и видов проектов для учащихся начальной школы, реализуемых в единстве урочной и внеурочной деятельности (таблица 2):

Таблица 2 – Примерный перечень тем и видов проектов для обучающихся начальной школы

Темы	Виды проектов
Малые жанры устного народного творчества (пословицы, поговорки, небылицы, потешки, побасенки)	Создание сборника пословиц поговорок, побасенок, загадок; викторина; сочинение собственных произведений малых жанров устного народного творчества и др.
Сказки	Создание сборника сказок об одном из животных (зайце, лисе, медведе, волке); герои сказки в лепке, в рисунках; создание собственных сказок и др.
Человек и природа	Осенние работы и праздники в традиции народов моего края; образы природы в устно – поэтическом творчестве народов моего края и др.
Человек и семья	Терминология родства; роль хозяина и хозяйки; традиции семьи и др.
Человек и история и др.	Мои земляки в истории Казахстана; мои земляки в культуре страны; хозяйственные промыслы моего края и др.
Математические развлечения: игры с числами; логические, старинные задачи; фокусы с числами и др.	Бумажный домик с мебелью, бумажный макет транспорта (самолёты, корабли, машины); конкурс математических игр, энциклопедия математических игр и др.
Логические игры: морской бой, крестики-	Книга о логических играх, комплекты игр и др.

нолики, логические игры в книгах, кино; забытые игры и др.	
Математика вокруг нас: числа в пословицах и поговорках; математика в торговле, кулинарии, строительстве и др.	Макет зданий из геометрических фигур; кулинарный праздник «Пересчитанные рецепты»; книга о числах и др.
Мир техники и технологий	Космонавты Казахстана; компьютеры вокруг нас (в магазине, аптеке и др.); что делать с мусором; как вода приходит в дом и др.
Мир профессий	Кем работают мои родные; кем я хочу быть; сладкие профессии; как хлеб в дом пришёл и др.

Приведенные ниже темы исследовательских проектов в начальной школе охватывают различные области, это и мифология, и история с традициями и праздниками, куклы и игрушки, а также хобби детей.

Примерные темы проектов в начальной школе:

Бабочка - чудо на ладошке.
 Береги свою планету!
 В мире игрушек.
 В чем польза холодного душа?
 Дельфины - самая интересная загадка природы.
 История жизни обычного карандаша.
 История жизни шариковой ручки.
 История народных кукол.
 Как правильно заваривать чай?
 Книги: вчера, сегодня, завтра.
 Когда мои родители были детьми.
 Корпорация Дисней.
 Легенды и танцы Казахстана.
 Моя малая родина.
 Опасный и безопасный Интернет.
 Оценки в школах разных стран.
 Путешествие за кислородом.
 Пять самых редких птиц на планете.
 Скотч – материал на все случаи жизни.
 Тайна маленькой батарейки.
 Традиции народа по казахским народным сказкам.
 Фотография из семейного альбома.
 Чем интересен мой город?

Что думают учителя о шпаргалках?
Чудеса из сахара.
Школьный этикет на перемене [39].

Список рекомендуемой литературы по организации STEM образования в начальной школе

Проектная деятельность в начальной школе/авт.-сост. М.К Господникова и др. – Волгоград: Учитель, 2009.

Землянская Е.Н. Учебные проекты младших школьников. //журнал “Начальная школа”, № 9, 2005.

Бордовская З.В. Организация проектной деятельности в системе работы учителя начальных классов. // Сборник. Как организовать проектную деятельность младших школьников.// Новосибирск, НИПК и ПРО, 2006.

Беседы с учителем. Методика обучения. 1класс, под редакцией Л.Е.Журовой // “Вентана-Граф”, 2004.

Цирулик Н.А. Работаем по методу проектов // Практика образования. 2006. № 4.

Белобородов Н.В. Социальные творческие проекты в школе. М.: Аркти, 2006.

Бритвина Л.Ю. Метод творческих проектов на уроках технологии. // Нач. школа. – 2005. - №6.

Бычков А.В. Метод проектов в современной школе. – М., 2000.

Васильев В. Проектно-исследовательская технология: развитие мотивации // Народное образование 2000. - №9. - с. 177-180.

Землянская Е.Н. Учебные проекты младших школьников. // Нач. школа. – 2005. - №9.

Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. – М., 2005.

Чечель И. Д. Метод проектов или попытка избавить учителя от обязанностей всезнающего оракула.//Директор школы, № 3, 1998

Рекомендуемые цифровые ресурсы по организации STEM/STEAM образования в начальной школе

Vi Hart , набор видео на самые разнообразные темы от спиралей в математике до Пи и Анти-Пи. Микс науки, математики и искусства –для STEAM образования.

Make: Workshop, всевозможные проекты, которые можно сотворить собственноручно – для разноплановых интересов и возрастов.

Tinker Lab, сооружай, создавай, исправляй, твори – короткие и простые проекты для детей начальной школы.

Crash Course Kids, выходящий два раза в неделю показ от производителей убойного курса - везде gradeschool наука.

- Kids Animal Channel, добро пожаловать на Youtube Канал Ребенка!

Нашим каналом управляет команда профессионалов, которая расскажет все о животных.

- It's Okay to Be Smart, вы, возможно, уже знали, что мы определяем "зиму" или "лето", относительно солнца или солнцестояния. Но для большинства из нас эти знания ненадежные, нелогичные, и не всегда совпадают с фактической погодой. К сожалению, это - то, что случается, когда вы попытаетесь применить календарь к целой планете. Как вы думаете, это единственный путь? Или существуют другие, лучшие пути? Вы можете найти ответы на канале Its Okay to Be Smart.

Smarter Every Day, почему случилось так, что жизнь существует на нашей планете? Какие процессы способствовали ее зарождению и что повлияло на ее развитие? Ответы на эти и многие другие подобные вопросы вы найдете на этом сайте. Он рассказывает о дрейфующих континентах, динозаврах, древних океанах и предках человека разумного. Вы увидите, что происходило с Землей во время ледникового периода и поймете, почему планета сегодня такая, какой мы ее знаем.

National Geographic, 16 фильмов о дикой природе Земли вместо уроков по географии, биологии и зоологии. Что вам нравится больше: нырять в морские глубины, изучать различные формы флоры и фауны на земле или исследовать самые отдаленные уголки нашей планеты? Все это возможно сделать вместе со съемочной командой National Geographic. В нашей подборке — интересные видеоуроки по географии, биологии и зоологии.

BrainCraft, серия PBS, изучающая психологию, неврологию и поведение человека. Это ведущая научная серия на YouTube, насчитывающая более 400 000 подписчиков и 20 миллионов просмотров.

SciShow Kids, Вы когда-нибудь задумывались, почему Tyrannosaurus вымер, а великой белой акулы нет? Или почему у нас голубые, зеленые или карие глаза, а не красные, оранжевые или желтые? Мы найдем ответы и на многие другие вопросы на SciShow Kids. Вместе мы проведем эксперименты; мы поедем в поле, чтобы поговорить с экспертами и другими учеными, и сделать открытия о нашем мире и за его пределами!

Smithsonian Science Education Center , «Краткие советы: ресурсы для учителей» - это серия коротких видеороликов, в которых даются советы и учебные пособия для преподавателей STC TM, нашей учебной программы подписи. Каждый «Quick Tip» предлагает практические советы опытных учителей по обработке материалов или управлению классами в научных исследованиях.

2.2 Методические рекомендации по развитию естественнонаучной, математической и технологической грамотности обучающихся в основной и старшей школе

Наш мир становится всё более сложным, успех достигается не только благодаря тому, что мы знаем, но и главным образом, благодаря тому, как мы можем применить свои знания на практике. Сейчас стало важно, как никогда, чтобы молодые люди уже в стенах школы получили навыки и умения, необходимые для решения комплексных задач, работы с большими объёмами информации из разных источников, умели осмыслить и оценить те данные, которые они получают в ходе решения проблемы.

Это те навыки, которые обучающиеся приобретают в процессе изучения естественных наук, информационных и инженерных технологий и математике — предметам, которые обобщенно называют английским термином «STEM» [44].

Концепция программ STEM предполагает создание обучающимися собственного проекта - продукта, его чертежа или модели после предварительного анализа теоретической информации. Конечно же, в такой деятельности обучающиеся не смогут обойтись без применения основ математики, творческих способностей, умения предлагать и проверять идеи, дорабатывать их в соответствии с требованиями к свойствам и качеству создаваемого продукта. В проверке успешности созданного продукта незаменимы современные информационные технологии и программирование, владение которыми также востребовано в современном мире.

Наука не стоит на месте, а вместе с ней изменяется и современное образование. Конечно, в школах давно уже отошли от модели преподавания, когда обучающийся лишь пассивно слушает и запоминает информацию, сейчас важно уметь не только применять полученные знания, но и самостоятельно создавать новые решения, критически переосмысливать имеющиеся данные и открывать не использованные до этого возможности наук и техники. STEM технологии имеют большие возможности в обучении, ориентированном на развитие практических навыков, формирование готовности выпускников школ продолжить реализовывать творческие идеи в учебных заведениях и в дальнейшей профессиональной деятельности. На занятиях обучающиеся самостоятельно создают прототипы продукта, используя современные материалы и оборудование, основываясь на простых и доступных инженерных решениях. Для создания конечного продукта обучающиеся могут использовать детали уже существующего оборудования, или создать модель из пластика и картона, но в любом случае получают опыт комбинирования различных материалов, научатся учитывать свойства веществ и поймут, как наилучшим образом соединить структурные компоненты модели, чтобы сделать её максимально функциональной и эффективной.

Развитие критического мышления – ещё одна возможность STEM обучения. Критическое мышление предполагает самостоятельный объективный

взгляд на имеющуюся ситуацию, умение подвергать сомнению известные факты, самостоятельный анализ имеющихся данных с целью создания собственных решений, Это один из двигателей науки в целом, и в современной науке существует множество перспектив по-новому взглянуть на существующую реальность и подойти к открытиям в области естественных наук. Критически мыслящий подросток сможет наиболее эффективно взаимодействовать с информационным пространством, сможет оценить и найти противоречия в любой информации [45].

Особенно важна эта способность у обучающихся с их отсутствием ограничений в мышлении, когда фантастические на первый взгляд идеи могут стать ключом к решению проблем в здравоохранении, создании устойчивой экосистемы в будущем или других инноваций.

Здесь нужно отметить ещё одну перспективу STEM программ - это применение проблемного обучения. Этот подход хорошо зарекомендовал себя в преподавании естественных наук, и в реализации подходов STEM решение проблемных ситуаций, поиск верных ответов, преодоление препятствий на пути к запланированному решению могут быть реализованы наилучшим образом. Здесь важным моментом является формирование у обучающихся особого стиля умственной деятельности, исследовательской активности и самостоятельности [45]. Например, в созданной модели экологически дружелюбного дома может не работать система контроля естественного освещения, для устранения этой проблемы нужно найти причину проблемы, разработать последовательность этапов её решения, использовать знания математики, физики, характеристик природных материалов для её решения.

Нельзя переоценивать и перспективу использования информационных технологий в реализации STEM программ. На сегодняшний день все более востребованными становятся выпускники учебных заведений, активно использующие информационные технологии в медицине, строительстве, химии, физике, биотехнологии и других областях наук. На занятиях STEM неотъемлемой частью работы обучающихся является использование компьютерных программ для проектирования расчётов, а в большинстве проектов перед конструированием материальной модели создаётся её электронный прототип. С использованием соответствующего программного обеспечения, доступного на сегодняшний день каждому обучающемуся среднего звена, возможно тестирование технических свойств и эффективности конечного продукта на электронном прототипе. Например, можно проверить на соответствие реальным условиям характеристик глубоководной исследовательской станции, используя данные о водной среде, такие как плотность, температура, давление и закономерности кинетики.

Каковы же возможности применения STEM обучения в школах, где не существует специального предмета для объединения этих дисциплин?

Конечно, для реализации интегрированных программ возможно использовать дополнительное образование, например факультативы по конструированию и робототехнике, биотехнологии или нанотехнологии, а также кружки и секции различных направлений. Но и в рамках стандартов

среднего образования возможна интеграция предметов естественнонаучного цикла для реализации STEM обучения.

Во-первых, существуют возможности проведения интегрированных уроков двух и более дисциплин, например урок по изучению свойств воды с точки зрения химии, биологии и физики, запланированный учителями этих дисциплин и включающий задания, требующие от обучающихся владения знаниями о составе, химических связях в молекулах, физических свойствах и роли воды в существовании жизни. Ещё один пример интегрированного урока биологии и информатики по изучению строения скелета человека с использованием графических редакторов, или интеграция физики и биологии при изучении свойств света и процесса фотосинтеза.

Во-вторых, реализация STEM программ возможна через создание обучающимися проектов с применением знаний более чем одного предмета и консультаций нескольких учителей-предметников, например, создание модели беспилотного летательного аппарата с фиксированной зоной для записи видео, где учащимся понадобятся знания математики, физики и информатики.

В-третьих, учитывать потенциал занятий летних школ, обычно проходящих в течение двух-трёх недель. Здесь возможно выполнение обучающимися в группах заданий по применению научных знаний на практике, которые требуют определённого времени и владения навыками нескольких дисциплин. Например, задание вырастить проросток фасоли или другого неприхотливого растения определённой высоты, имеющее несколько изгибов стебля. Плюс такой организации интегрированного обучения в получении опыта командной работы, с которой взрослые люди столкнутся в профессиональной деятельности, развитии исследовательского потенциала и навыков критического мышления, когда обучающимся необходимо рассчитать и определить состав почвы и запланировать режим полива, вычислить расстояния на стебле растения, где необходимо получить изгибы. В инженерном решении используется технический потенциал для проектирования и создания условий, в которых растение будет образовывать изгибы. Учитываются и индивидуальные способности каждого обучающегося, когда он имеет выбор направления творческого мышления и темпа деятельности [46].

STEM подход в обучении принципиально отличается от традиционной методики обучения точным и естественнонаучным предметам. основополагающим отличием STEM подхода является интегрированная образовательная среда и межпредметная организация учебного процесса. Подобная методология позволяет обучающимся получить целостную картину изучаемого мира и демонстрирует условность разделения науки на отдельные предметы. Обучающиеся учатся использовать достижения и информацию из одной научной дисциплины для решения задач при изучении других научных дисциплин. Эта очень современная учебная методология развивает у обучающихся творческое мышление и широту видения проблемы, необходимые для решения научных задач со многими переменными, а также фокусирует их внимание на реальном приложении знаний для решения

существующих проблем.

- Средняя школа. На этом этапе учебная программа становится более сложной и требует от обучающихся тщательной самостоятельной подготовки. Обучающиеся выполняют много проектов, где они могут применить свои знания из нескольких научных дисциплин: они занимаются проектированием и строительством зданий и мостов, ставят опыты в школьной теплице, разрабатывают модели экологичных автомобилей, программируют роботов и так далее.

- Старшая школа. Программа обучения в старшей школе ориентирована на изучение предметов во всей их сложности и многогранности. Школа предлагает углубленное изучение таких учебных предметов, как «Алгебра» и «Геометрия», «Физика», «Биология», «Химия» и а также дополнительные занятия для подготовки в университеты. Большой упор делается на самоподготовку и исследовательскую деятельность.

Для формирования у обучающихся интереса к естественным наукам и естественнонаучной грамотности необходимо понимать, что естественнонаучные предметы в школе – это не адаптированный вариант соответствующих университетских курсов. Эти учебные предметы должны давать представление обучающимся о науке, прежде всего, как об особой познавательной деятельности, дающей результат в виде новых знаний о мире. Любая деятельность должна быть оснащена соответствующими инструментами. Для научной познавательной деятельности эти инструменты – научные знания и научные методы исследования. В ходе этой деятельности формируются определенные качества личности, такие как любознательность, креативность, критическое мышление, объективность, честность, настойчивость, ответственность, открытость к восприятию новых идей и иных мнений. Наконец, или в первую очередь, для того чтобы эта деятельность вообще была возможна, необходимы мотивация, увлеченность обучающегося. Научить «из-под палки» физике, химии или биологии нельзя. Таким образом, в процессе обучения надо создавать ситуации, когда «обнаружение» нового знания и понимание учеником естественнонаучных идей ощущалось бы им как радость открытия.

Например, в концепции образовательной области «Естествознание» целостная система школьного естественнонаучного образования может рассматриваться в трех основных «измерениях»:

- виды деятельности, характерные для естественнонаучного познания, среди которых ведущими являются следующие: постановка естественнонаучных вопросов, создание и использование моделей, планирование и проведение исследований, анализ полученной информации и интерпретация данных, выдвижение гипотез и построение объяснений, проведение рассуждений, основанных на научных доказательствах, получение, оценка и передача информации;

- «сквозные», или метапредметные, содержательные линии, общие для всех естественнонаучных дисциплин: естественнонаучный метод изучения природы; универсальные структуры и закономерности; причинно-следственные

связи; масштабы, пропорции, количества; системы и модели систем; энергия и вещество: потоки, циклы, сохранение; структура и функция; случайность и вероятность;

– основные содержательные линии образовательной области «Естествознание»: естественнонаучный метод исследования; строение и свойства вещества, физические превращения вещества; движение и взаимодействие тел; механическая энергия и её превращения; электромагнитное взаимодействие; электромагнитное поле, его частные проявления; колебания и волны; частицы, волны, кванты, строение материи, взаимосвязь и взаимопревращения вещества и поля; физика как основа техники и технологий; строение и эволюция Вселенной [46].

На современном этапе школьной жизни в условиях многообразия разных программ и учебников акцент переносится на воспитание подлинно свободной личности, формирование у обучающихся способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения и четко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных по составу и профилю группах, быть открытыми для новых контактов и культурных связей. Это требует широкого внедрения в образовательный процесс альтернативных форм и способов ведения образовательной деятельности, в частности STEM технологий. Этим обусловлено введение в образовательный контекст учебных организаций методов и технологий на основе проектной деятельности обучающихся. Учебный проект, с точки зрения обучающегося, - это возможность делать что-то интересное самостоятельно, в группе или самому, максимально используя свои возможности.

Учебный проект, с точки зрения учителя, это интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать следующие компетентности обучающихся:

- анализ проблемного поля, выделение подпроблем, формулировка ведущей проблемы, постановка задач;
- целеполагание и планирование деятельности;
- самоанализ и рефлексия;
- презентация деятельности и ее результатов;
- подготовка материала для проведения презентации в наглядной форме, используя для этого специально подготовленный продукт проектирования;
- поиск необходимой информации, систематизация и структуризация;
- применение знаний, умений и навыков в различных, в том числе и нестандартных ситуациях;
- выбор, освоение и использование технологий адекватной проблемной ситуации и конечному продукту проектирования;
- проведение исследования.

Работа по методу проектов – это относительно высокий уровень сложности педагогической деятельности, предполагающий серьезную квалификацию учителя, и требования к учебному проекту – совершенно особые [48].

Основные требования к проекту:

1. Поиск социально значимой проблемы – одна из наиболее трудных организационных задач, которую приходится решать учителю-руководителю проекта вместе с обучающимися-проектантами.

2. Выполнение проекта начинается с планирования действий по разрешению проблемы (с определения продукта и формы презентации). Наиболее важной частью плана является пооперационная разработка проекта, в которой указан перечень конкретных действий с указанием выходов, сроков и ответственных. Но некоторые проекты (творческие, ролевые) не могут быть четко спланированы от начала до самого конца.

3. Каждый проект обязательно требует исследовательской работы обучающихся.

4. Результатом работы над проектом является продукт. В общем виде это средство, которое разработали участники проектной группы для разрешения поставленной проблемы

Таблица 3- Типология учебных проектов

Тип проекта	Цель проекта	Проектный продукт	Тип деятельности учащегося	Формируемая компетентность
Практико-ориентированный	Решение практических задач заказчика проекта	Макеты и модели, инструкции, памятки, рекомендации	Практическая деятельность в определенной учебно-предметной области	Деятельностная
Исследовательский проект	Доказательство или опровержение какой-либо гипотезы	Результат исследования, оформленный установленным способом	Деятельность, связанная с экспериментированием, логическими мыслительными и операциями	Мыслительная
Информационный проект	Сбор информации о каком-либо объекте или явлении	Статистические данные, результаты опросов общественного мнения, обобщение высказываний различных авторов по какому-либо вопросу	Деятельность, связанная со сбором, проверкой, ранжированием информации из различных источников; общение с людьми как источниками информации	Информационная
Творческий проект	Привлечение интереса публики к проблеме проекта	Литературные произведения, произведения изобразительного или	Творческая деятельность, связанная с получением обратной связи	Коммуникативная

		декоративно-прикладного искусства, видеофильмы	от публики	
Игровой или ролевой проект	Предоставление публике опыта участия в решении проблемы проекта	Мероприятие (игра, состязание, викторина, экскурсия и тому подобное)	Деятельность, связанная с групповой коммуникацией	Коммуникативная

Этапы работы над проектом

Первый этап работы над проектом – ПРОБЛЕМАТИЗАЦИЯ. Процесс пойдет, когда исходная проблема проекта приобретет личностную окраску. Материалом для обсуждения может стать житейский случай, взаимоотношения, учебные интересы, хобби, личные проблемы. Из такой беседы должны появиться первые очертания будущей работы, ее неявно сформулированная цель.

Из проблемы проекта следует его тема, которая часто является краткой формулировкой исходной проблемы.

Следующий этап – ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ. Достижение цели проекта должно способствовать решению исходной проблемы. На этом этапе необходимо определить, каким будет ПРОЕКТНЫЙ ПРОДУКТ, решить, что будет создано для того, чтобы цель проекта была достигнута.

Далее надо СПЛАНИРОВАТЬ все шаги, которые предстоит пройти от исходной проблемы до реализации цели проекта. Для этого надо показать обучающемуся алгоритм планирования, задавая следующие вопросы:

Что необходимо сделать, чтобы достичь цели проекта? – ответ на этот вопрос поможет разбить весь путь от исходной проблемы до цели проекта на отдельные этапы и определить задачи.

Как ты будешь решать эти задачи? – определение способов работы на каждом этапе.

Когда ты будешь это делать? – определение сроков работы.

Что у тебя уже есть для выполнения предстоящей работы, что ты уже умеешь делать? – выявление имеющихся ресурсов.

Чего у тебя пока нет, чего ты еще не умеешь делать, чему предстоит научиться? – выявление недостающих ресурсов.

Последовательно отвечая на эти вопросы, обучающийся сможет разработать план своего проекта.

На этом этапе можно также воспользоваться следующей таблицей, чтобы убедиться, что все идет правильно (таблица 4):

Таблица 4 – Алгоритм планирования с помощью вопросов и ответов

Вопрос	Ответ
Почему выбрана эта тема проекта	Проблема проекта

Что надо сделать, чтобы решить данную проблему	Цель проекта
Что ты создашь, чтобы цель была достигнута	Образ проектного продукта (ожидаемый результат)
Если ты сделаешь такой продукт, достигнешь ли ты цели проекта и будет ли в этом случае решена его проблема	Существует ли необходимая связь между проблемой, целью и проектным продуктом
Какие шаги ты должен проделать от проблемы проекта до реализации цели проекта	Перечисление основных этапов работы
Все ли у тебя есть, чтобы проделать эти шаги (информация, оборудование и прочее для проведения исследований, материалы для изготовления продукта, чего не хватает, где это найти, что ты уже умеешь делать и чему придется научиться)	Развернутый план работы
Когда ты будешь осуществлять все необходимое	Индивидуальный график проектной работы

На следующем этапе будет проходить РЕАЛИЗАЦИЯ намеченного плана. Самым увлекательным во всей работе над проектом является создание проектного продукта.

После того как выполнены все запланированные шаги и сделан проектный продукт, необходимо написать отчет о работе над проектом

Далее предстоит ПРЕЗЕНТАЦИЯ проекта.

Самопрезентация, умение в выгодном свете показать себя, не теряя при этом чувства меры,- важнейший социальный навык. Регламент презентации – 7-10 минут. Лучше, если текст презентации будет написан в виде тезисов.

Автору проекта надо быть готовым и отвечать на вопросы публики.

Формы продуктов проектной деятельности:

- WEB-сайт.
- Анализ данных социологического опроса.
- Видеофильм.
- Видеоклип.
- Выставка.
- Газета.
- Журнал.
- Игра.
- Коллекция.
- Макет.
- Мультимедийный продукт.
- Оформление кабинета.
- Пакет рекомендаций.
- Письмо в ...
- Праздник.
- Публикация.
- Путеводитель.

- Серия иллюстраций.
- Сказка.
- Справочник.
- Сравнительно-сопоставительный анализ.
- Статья.
- Сценарий.
- Учебное пособие.
- Экскурсия.

Процедуру работы над проектом можно разбить на 6 этапов. При этом следует отметить, что принципы построения проектов едины, вполне "взрослые" проекты строятся точно так же как и проекты, создаваемые обучающимися. Поскольку мы говорим о методе проектов в образовательном процессе, хотелось бы отметить, что последовательность этапов работы над проектом соответствует этапам продуктивной познавательной деятельности: проблемная ситуация - проблема, заключенная в ней и осознанная человеком - поиск способов решения проблемы - решение. Этапы работы над проектом можно представить в виде следующей схемы:

Поисковый:

- Определение тематического поля и темы проекта.
- Поиск и анализ проблемы.
- Постановка цели проекта.

Аналитический:

- Анализ имеющейся информации.
- Поиск информационных лакун.
- Сбор и изучение информации.
- Поиск оптимального способа достижения цели проекта (анализ альтернативных решений), построение алгоритма деятельности.
- Составление плана реализации проекта: пошаговое планирование работ.
- Анализ ресурсов.

Практический:

- Выполнение запланированных технологических операций.
- Текущий контроль качества.
- Внесение (при необходимости) изменений в конструкцию и технологию.

Презентационный:

- Подготовка презентационных материалов.
- Презентация проекта.
- Изучение возможностей использования результатов проекта (выставка, продажа, включение в банк проектов, публикация).

Контрольный:

- Анализ результатов выполнения проекта.
- Оценка качества выполнения проекта.

В STEM программах заложен большой развивающий потенциал. Педагоги целенаправленно развивают логическое мышление и техническую грамотность, навыки критического мышления и решения проблем, креативность и любознательность. Обучающиеся знакомятся с новым понятием «факт-чекинг» /факт-чекинг (англ. fact checking — «проверка фактов») — это проверка достоверности полученных фактов в СМИ. Результатом изучения каждой темы является творческий продукт.

Важной особенностью STEM занятий является динамичность, неформальность, личная заинтересованность каждого [49].

Реализация STEM обучения может в большей степени, чем традиционное предметное обучение, способствовать развитию широко эрудированного обучающегося, обладающего научным мировоззрением, способностью самостоятельно систематизировать имеющиеся у него знания и нетрадиционно подходить к решению различных проблем. Практическая значимость такого обучения заключается в том, что STEM уроки расширяют рамки обычного урока, увеличивая возможность развития творческих способностей каждого обучающегося. Исследовательская, творческая деятельность учит обучающихся добывать знания самостоятельно, повышает учебную мотивацию, развивая интерес к учению, расширяя их кругозор и потенциальные возможности. В будущем, уже во взрослой жизни, за пределами школы он сможет самостоятельно приобретать необходимые дополнительные знания, повышать свой профессиональный уровень или переквалифицироваться. Этот метод обучения привлекателен для учителей и помогает им лучше оценить способности и знания обучающегося, понять его, побуждает их искать инновационные методы обучения и формы организации учебной деятельности. Кроме этого, он требует от них большего профессионализма, времени на подготовку, поддержки и использования новых ресурсов.

В процессе построения своих электронных игр, фабрик, машин, логистических сетей, роботов обучающиеся не только увеличивают свой интерес к науке и технике, но и укрепляют уверенность в своих силах. А презентации своих работ становятся тренажерами успешности.

В век научно-технического прогресса успех обучающегося зависит от того, какими качествами личности он обладает. Это умения адаптироваться в различных ситуациях, самостоятельно приобретать и применять знания для решения разнообразных проблем; видеть трудности и рационально их преодолевать, творчески и критически мыслить, генерировать новые идеи, быть коммуникабельным и др. Важным звеном в процессе саморазвития и самореализации личности обучающегося является деятельность учителя. Для этого требуется применение новых стратегий обучения и форм организации деятельности обучающихся, которые сделают процесс обучения интересным и активным.

На наш взгляд, одним из факторов, оказывающим влияние на продуктивность и успешность обучения, является уровень учебной мотивации обучающихся. В педагогических и психологических исследованиях отмечается ее снижение, которое обусловлено тем, что уровень требований, предъявляемой

школой обучающимся оказывается слишком завышенным из-за отсутствия интереса. Поэтому в современной школе вопрос о мотивации учения можно считать приоритетным.

Мотивация при обучении выражена в расположенности обучающегося к учебной деятельности, и характеризуется постоянным стремлением к новым знаниям. Процессы мышления, воображения, памяти, внимания приобретают активность и направленность под влиянием интереса. Необходимым условием для формирования мотивации к обучению является возможность обучающегося проявить умственную самостоятельность и инициативность. Чем активнее методы обучения, тем легче вызвать интерес обучающегося к предмету, но в то же время развитие учебной мотивации есть процесс целенаправленный и длительный [49]. Интеграция в современном обществе ставит перед школой задачу формирования высокообразованной, интеллектуально развитой личности с целостным восприятием мира. Относительная независимость школьных предметов, их слабая связь друг с другом препятствуют формированию такого представления мира. Средством для разрешения данного противоречия является межпредметная интеграция в образовании, целью которой является формирование у обучающихся системности знаний.

К учителю по предметам STEM должны предъявляться особые требования, включая:

- глубокое знание материала. Чтобы объяснять обучающимся содержание предмета с разных точек зрения, мотивируя обучающихся узнавать больше самостоятельно. Он должен следить за последними изменениями в соответствующей науке, чтобы использовать эти знания, делая материал более живым;

- педагогическое мастерство. Помимо знания предмета, педагоги должны обладать способностью заинтересовать этим предметом обучающихся, донести до них необходимое содержание и закрепить его с помощью определенных средств.

К сожалению, очень редко учитель обладает как глубоким знанием своего предмета, так и высокими педагогическими способностями. Поэтому необходимо уделять особое внимание профессиональной подготовке и развитию педагогов. Потому что будущее, основанное исключительно на науке, вряд ли кого-то обрадует. Но будущее, воплощающее синтез науки и искусства, волнует нас уже сейчас. Именно поэтому уже сегодня нужно думать, как воспитать лучших представителей приближающегося будущего. В этом плане создатели сайта Storyboard That – Учитель Edition [50] заглядывают далеко вперед – и это делает им честь. На страницах сайта найдете творческие идеи для создания цифровых сюжетов и планы уроков для своих классов, обучающиеся научатся создавать свои диаграммы, решать проблемы и закладывать основы исследовательских методов.

В помощь педагогам предлагаем *графический организатор*, который использует изображения, чтобы рассказать историю – *раскадровку*.

Что такое раскадровка? Немного из истории создания: Говард Хьюз, в зависимости от источника, упоминается как отец современных раскадровок.

В 1939 году «Унесенные ветром» стал первым фильмом в прямом эфире, который был полностью выведен на раскадровках перед съемкой.

Оригинальные раскадровки рассказывали истории, разбитые на куски. Каждая часть истории была вычерчена на карточке или листе бумаги и прикреплена к доске в последовательном порядке. Затем соавторы могли говорить и пересматривать рассказ, смотря на одну часть за раз, проверяя, чтобы это было понятно, и план производства. Вместо того чтобы переделывать крупномасштабный чертеж, когда были сделаны изменения, можно было переупорядочить, перерисовать или даже удалить одну карту. Возможность быстро и легко внести изменения экономит много времени и денег!

Раскадровка – графический организатор, который планирует повествование. Раскадровки (по мнению Аарона Шермана) – это мощный способ визуально представить информацию, линейное направление ячеек идеально подходит для повествования, объяснения процесса и отображения течения времени. По своей сути, раскадровки представляют собой набор последовательных рисунков, рассказывающих историю. Разбивая рассказ на линейные куски размером с укус, он позволяет автору сосредоточиться на каждой ячейке отдельно, без отвлечения внимания.

Шаблон Раскадровки пустой пленки (рисунок 12):

Раскадровка – идеальный старт для цифрового повествования, создания графических организаторов и оказания помощи обучающимся в визуальном укреплении их обучения.

Место Действия:	Место Действия:	Место Действия:
Место Действия:	Место Действия:	Место Действия:

Рисунок 12 – Шаблон раскадровки

Предлагаем ресурсы для педагогов и примеры раскадровки для занятий в науке, технике и математике. Раскадровки помогут:

- организовать свои мысли;
- составить план;
- соблюдать последовательность;
- рассказать историю;
- правильно использовать текущую информацию.

Раскадровка – это последовательность рисунков, служащая вспомогательным средством при создании проектов. Она помогает визуально представить видение обучающегося, каким образом представить информацию. Изображение скажет больше, чем тысяча слов, и это является очень полезным в качестве основы для коммуникации и возможности донести идеи участников проекта до слушателей.

Все планируем что-то, будь то на работе, в школе или дома. Раскадровка из желаемого результата, даже в очень упрощенном виде, помогает подготовиться к потенциальным проблемам, убедиться, что план звучит, и / или передавать идеи другим.

Раскадровки и другие графические организаторы идеально подходят для многих аспектов образования. Основной смысл работы учителя - передавать информацию обучающимся, и, в свою очередь, обучающиеся должны продемонстрировать мастерство концепций.

Мозговой штурм - отличная техника для решения проблемы, создания новых идей или сбора информации путем обсуждения. Раньше мозговой штурм ограничивался групповым обсуждением у доски.

Теперь же обучение стало намного более инновационным. Внедрение современных технологий в обучение привело к новым методам, использующим «старые» концепции. В зависимости от проекта различные графические организаторы могут быть более эффективными на этапе мозгового штурма.

Что такое карта пауков (рисунок 13)?

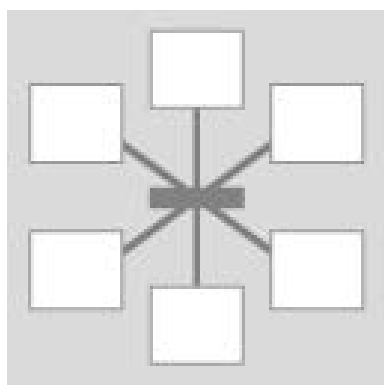


Рисунок 13 – Карта пауков

Карта пауков – это мозговой штурм или организационный инструмент, который обеспечивает визуальную основу для обучающихся. Иногда этот графический организатор называется «концептуальной картой» или «веб-графическим организатором пауков». Карта паука имеет основную идею или тему в центре или на теле диаграммы. Каждая деталь или подтема, связанная с основной идеей, имеет свою собственную ногу или ветвь, окружающие

основную идею. Основной предпосылкой картографирования пауков является ознакомление обучающихся с темой на базовом уровне. Карты пауков дают обучающимся возможность записывать и организовывать свои идеи. В карте пауков детали окружают центральную тему в виде ветви. Это, естественно, устраняет иерархию, которую может изображать линейный контур. Пример: строение вулкана (рисунок 14)

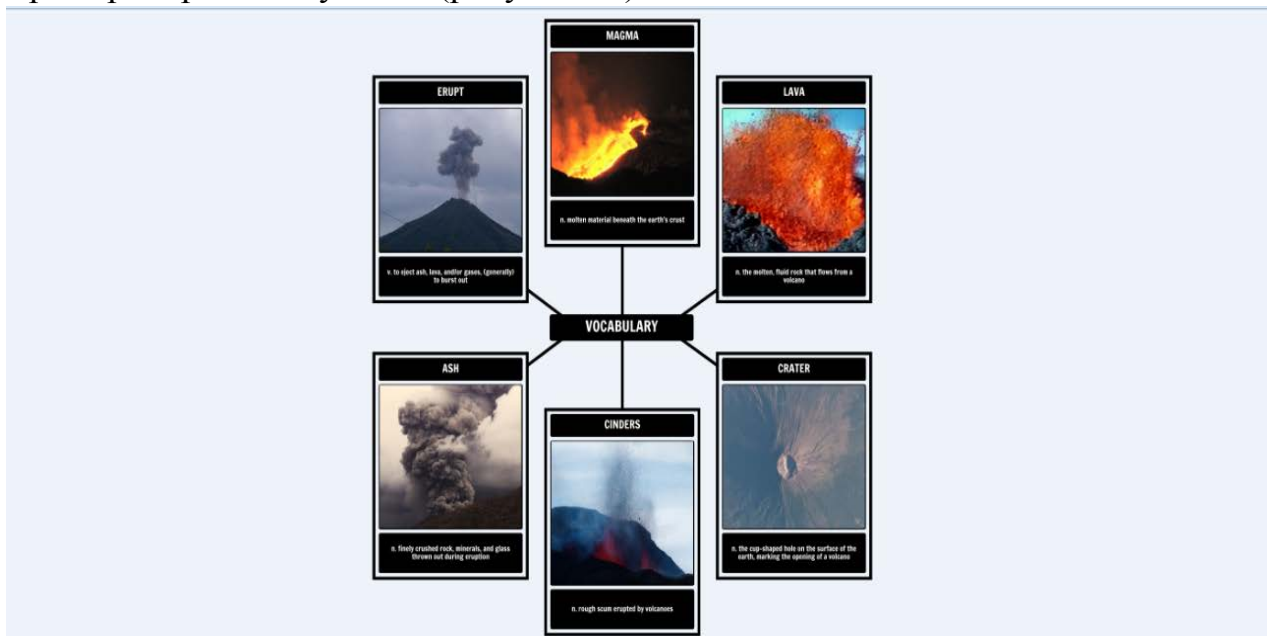


Рисунок 14 – Строение вулкана

Что такое сетка (рисунок 15)?

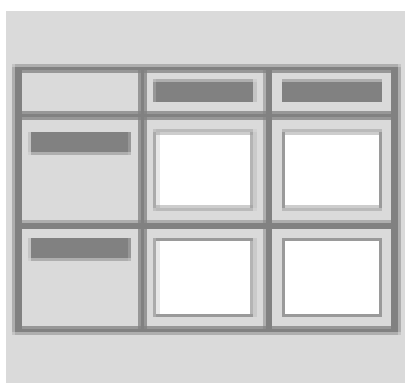


Рисунок 15 – Макет сетки

Макет сетки - это формат, который сравнивает элементы по двум осям. Сетки часто являются лучшим выбором для раскладки с большим количеством информации, потому что сетки организованы в матрицу. Для более простых сравнений рекомендуем использовать T-Chart. Сетки помогают вам:

- При организации информации.
- При сравнении нескольких характеристик темы или тем.
- При создании графических организаторов для чтения.
- При создании визуальных таблиц.

Макет сетки идеально подходит для представления информации в формате диаграммы. Сбор данных научных экспериментов, показ литературных элементов с примерами, математический словарь, сравнение двух сторон аргумента и многое другое с сеткой.

Пример: Эволюция жемчужного символа (рисунок 16)

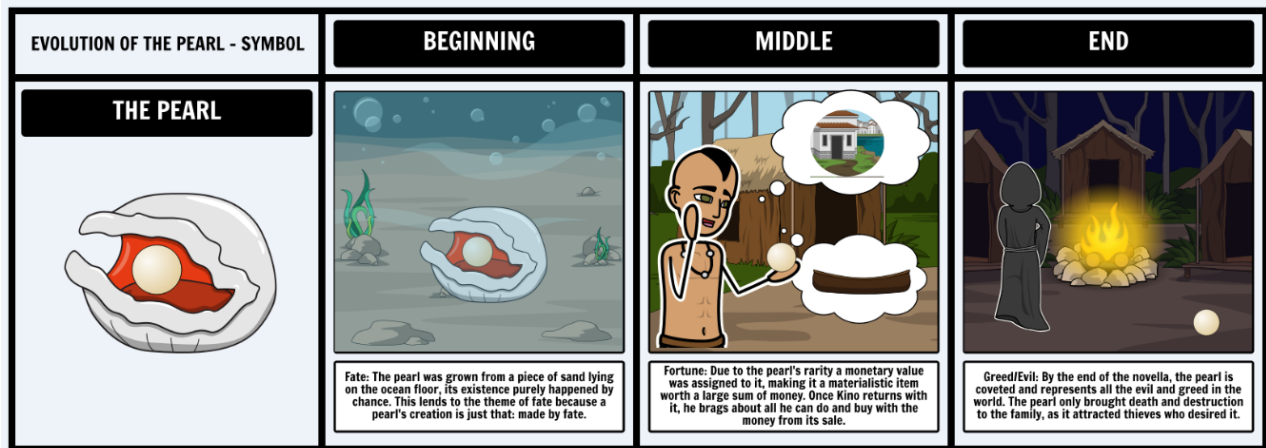


Рисунок 16 – Эволюция жемчужного символа

Учебные текстовые сигнальные слова

Обучение навигации учебных текстов может стать проблемой для начинающих читателей. Обучающиеся с ограниченным доступом к формальному образованию, обучающиеся с ограниченными возможностями обучения и изучающие английский язык могут испытывать трудности с определением структуры текста и пониманием материала. Предоставление обучающимся навыков работы с информационными текстовыми сигнальными картами повысит понимание, улучшит понимание материала, подготовит обучающихся к написанию эссе и сочинений, поможет в развитии исследовательских навыков.

Пример: ИТА- Учебные Текстовые Сигнальные Слова (рисунок 17)

Причина и Следствие	Сравнивать и Противопоставлять	Описание	Проблема и Решение	Последовательность
<ul style="list-style-type: none"> • потому что • следовательно • так как • поэтому • так что • таким образом • в результате • не только, но • если ... то • это привело к • причине почему • в результате • следовательно • может быть вызвано • по этой причине 	<ul style="list-style-type: none"> • но • с другой стороны • вместо • так же как • аналогично • отличается от • однако • тем не менее • хотя • также • в противоположность • подобно • так же, как / или • таким же образом • точно также • так же • В сравнении 	<ul style="list-style-type: none"> • например • например • в частности • дополнительно • описывается как • для иллюстрации • другого • например • первого, второго, третьего • в том числе • Это как • характеристики 	<ul style="list-style-type: none"> • потому что • поскольку • следовательно • так что • тем не менее • решение • однако • поэтому • дополнительно • как результат 	<ul style="list-style-type: none"> • например • поэтому • первый • второй • третий • до • после • затем • наконец • в заключении • ранее • сейчас • позже • следующий

Рисунок 17 - ИТА – Учебные Текстовые Сигнальные

Информационные тексты (таблица 5) обычно соответствуют одному из пяти форматов: причина и следствие, сравнение и контрастность, описание, проблема и решение, а также последовательность. Обучающиеся могут научиться распознавать структуру текста, анализируя сигнальные слова, содержащиеся в тексте.

Таблица 5 – Типовые текстовые структуры в пояснительном тексте

Типовые текстовые структуры в пояснительном тексте	
Причина и следствие	Идеи, события времени или факты представлены как причины итогового эффекта (эффектов) или фактов, которые происходят в результате события.
Сравнивать и противопоставлять	Информация представлена путем подробного описания того, как два или более событий, понятий, теорий или вещей одинаковы и / или различны.
Описание	Тема описывается перечислением признаков, признаков, атрибутов и примеров.
Проблема и решение	Описывается проблема и одно или несколько решений проблемы.
Последовательность	Элементы или события перечислены в числовой или хронологической последовательности, явно или косвенно.

Диаграмма KWL / диаграмма KWHL

Графическим организатором, обычно используемым для предварительного анализа мозгового штурма, является диаграмма KWL или KWHL. Эта диаграмма отлично подходит для того, чтобы побудить обучающихся провести мозговой штурм и подумать о теме до ее изучения. Этот графический организатор создается с использованием нашего макета T-Chart. Что такое диаграмма KWL?

Есть много графических организаторов для образовательного использования. Графические организаторы могут быть созданы практически для любого предмета и темы, а графические организаторы специального обучения особенно полезны для руководства обучающимися. Хотя некоторые из них более конкретны, одним из наиболее общих и часто используемых графических организаторов для мозгового штурма и предварительного чтения является диаграмма KWL. График KWL является графическим организатором для записи знаний, вопросов и, в конечном счете, вновь приобретенных знаний. KWL-диаграммы помогут вам:

- Отобразить известную информацию.
- Привлекать любопытство к теме.
- Записать новую информацию.
- Первый столбец диаграммы KWL - это столбец K или «Что я знаю».

Цель этого состоит в том, чтобы опираться на предварительное знание обучающимися темы исследования, которое они собираются начать. Обучающимся предлагается провести мозговой штурм, что они уже знают, используя ключевые слова или короткие фразы по теме и записать их.

Как показано в примере, столбец «K» имеет широкую информацию. Это обычное явление, когда тема открыта. Если обучающиеся с трудом вспоминают о том, что они знают, или если учитель предпочитает более конкретную информацию, полезно обратиться к руководству.

Столбец «W» или «Что я хочу знать» поощряет обучающихся погружаться в исследование или деятельность. Они должны использовать свои прежние знания по этой теме, чтобы подумать о том, что еще они могут знать об этом. В ячейке примера для столбца «W» есть несколько основных вопросов. Как и в столбце «K», типы вопросов будут во многом зависеть от того, что они уже знают по теме или как они заинтересованы в ней. Эта колонка побуждает обучающихся читать с определенной целью.

Столбец «L» или «Что я узнал» завершен после того, как обучающиеся закончили работу с текстом или заданием. Здесь они будут отвечать на вопросы, заданные в столбце «W». Обучающиеся также должны записывать любые интересные вещи, которые они изучили здесь. Если они не смогли ответить на свои вопросы из колонки «W», обучающимся может быть предложено использовать другие ресурсы для поиска ответов, а не оставлять вопросы без ответа.

В столбце «L» на все вопросы должен быть дан ответ. В зависимости от обучающихся может потребоваться «минимальное» требование для

информации. Это необходимо, если учитель хочет, чтобы обучающиеся делали больше, чем отвечали на вопросы из столбца «W».

Существует дополнительный столбец «H», позволяющий использовать диаграмму KWHL, а не типичную диаграмму KWL. Столбец «H», «Как я узнаю», выделяет место для обучающихся, планирующих, где они собираются найти информацию. Как правило, дополнительный столбец «H» находится между «W» и «L». Обучающиеся могут использовать свои вопросы из своего столбца «W», чтобы помочь им подумать о том, какие ресурсы они могут захотеть использовать.

Учитель может предложить обучающимся, хотят ли они минимального количества ресурсов, которые им требуются, или самостоятельного расширенного поиска информации. Возможно, было бы полезно включить ресурс, не связанный с веб-сайтом, такого, например, как книга или интервью. Это позволит обучающимся практиковать, используя различные исследовательские навыки.

Пример: диаграмма KWL (рисунок 18)

	WHAT I KNOW	WHAT I WANT TO KNOW	WHAT I LEARNED
WATER MAMMALS			




Рисунок 18 – диаграмма KWL

Что такое Модель обруча (Frayer) (рисунок 19)?

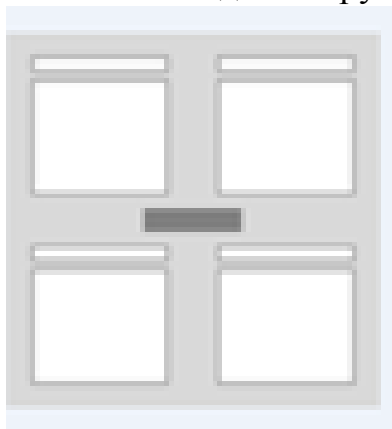


Рисунок 19 – Модель Frayer

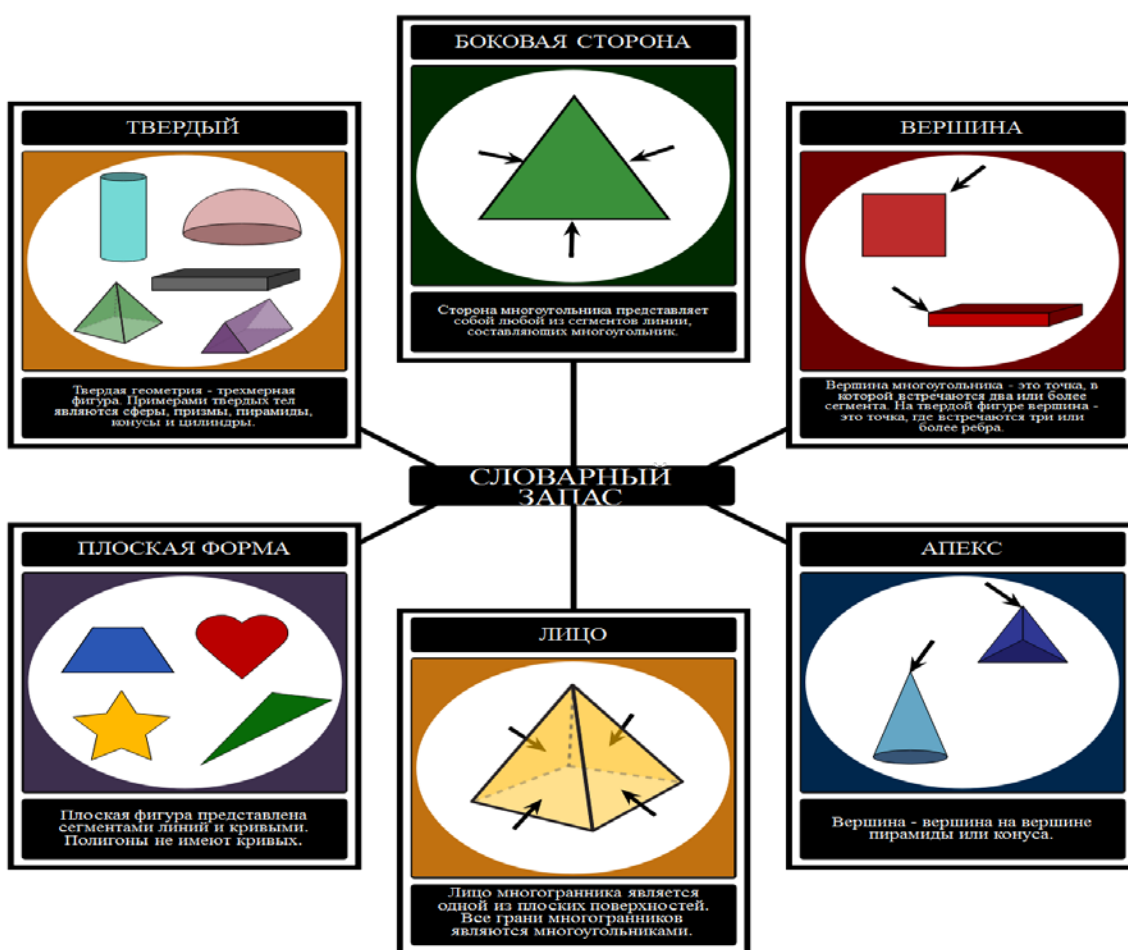
Модель Frayer – отличный графический организатор для мозгового штурма различных характеристик или идей, которые окружают одну тему. Четыре ячейки модели Frayer позволяют использовать очень целенаправленный подход к мозговому штурму, который идеально подходит для обучающихся,

которые могут увлечься и нуждаться в сосредоточении. Этот графический организатор может быть использован до начала проекта, мозговой штурм идей, которые будут определять исследование, или его можно использовать после проекта, чтобы сохранить информацию, собранную на протяжении всего процесса. Создание раскадровки для модели Frayer позволяет обучающимся добавлять визуальные представления о своей теме или деталях и может помочь им глубже понять основную идею.

Шаблон Frayer Model – классический раскадровки для графического органайзера.

Графический органайзер модели Frayer универсален и может использоваться для разных классов и предметов, чтобы помочь обучающимся не только строить словарные слова, но и расширять их знания различных концепций.

Пример: Геометрические твердые тела – Формальный Словарь (рисунок 20)



Создайте свой собственный на Storyboard That

Рисунок 20 – Геометрические твердые тела - Формальный Словарь

Этапы исследовательского проекта с использованием материалов Storyboard That:

1. Сделать наблюдения

Дети с самого раннего возраста берут на себя роль ученых, тщательно обдумывая окружающий их мир. Storyboard That предлагает для описания этих наблюдений использовать материал в форме коротких комиксов. Наблюдения

могут включать в себя то, что мы чувствуем, обоняем, вкушаем, осязаем или слышим. Они могут также поступать из информации, собранной с использованием научного оборудования, такого как микроскопы, термометры и сейсмометры.

2. Задайте вопрос

Вопросы могут основываться на чем-либо, хотя на некоторые вопросы легче ответить, чем на другие. Одна из самых важных частей научного исследования - это размышления о «хау» и «почему». Подготовка к экзаменам может стать отличным занятием для обучающихся. Предложите обучающимся придумать раскадровку умственных карт по любым вопросам, которые у них есть о мире, или сузить вопросы до определенной темы.

3. Исследования

Исследование может быть простым, как поиск в Интернете или библиотеке, и это прекрасное время, чтобы поговорить со своими обучающимися о надежных и ненадежных источниках. Ученые используют журналы, чтобы выяснить, сделали ли другие ученые аналогичную работу и какие предложения сделали эти ученые для дальнейшего изучения и экспериментов. Другая идея состоит в том, чтобы прочитать некоторые исследования, которые вы нашли для обучающихся, выдвигая на первый план и объясняя любую сложную ключевую лексику.

4. Определите гипотезу

Гипотеза – проверяемое утверждение или догадка. Гипотеза важна, потому что эксперимент пытается определить, как одна переменная может влиять на другую. При создании гипотезы важно сначала определить зависимые и независимые переменные в исследовании. Подумайте, какой эффект может иметь изменение независимой переменной на зависимую переменную. Из этого сформируйте утверждение «если ... то ...». Например, при проведении расследования, чтобы увидеть, как температура влияет на рост плесени на хлебе, независимой переменной является температура, а зависимая переменная - количество плесени, которое растет на хлебе. Гипотеза «если ... то ...» будет: «Если температура повысится, то количество плесени на хлебе также увеличится».

5. Сбор данных

Данные могут поступать от завершения предписанной деятельности, разработанной учителем, проведения эксперимента на основе проверяемой гипотезы или использования опубликованных данных по этому вопросу.

6. Анализ данных

Организируйте результаты эксперимента и ищите шаблоны, тенденции или другую информацию. Часто на этом этапе обучающиеся могут создавать таблицы и графики, чтобы упростить понимание информации. Это может быть отличным способом включить математические навыки в вашу учебную программу по науке.

7. Сделайте выводы после интерпретации данных

На этом этапе ученые интерпретируют данные, чтобы делать выводы. Они решают, поддерживают ли данные или фальсифицируют гипотезу.

Проводя эксперимент, чтобы увидеть, как температура влияет на рост плесени на хлебе, проверьте два куса хлеба: оставьте один в теплом месте, а другой в холодном месте. Одна гипотеза может быть, если температура понижается, тогда плесень будет расти быстрее. После завершения эксперимента, если на куске хлеба, который остался в теплом месте, выросло больше плесени, данные не подтверждают эту гипотезу.

8. Делитесь результатами с другими учеными

Обмен результатами главным образом осуществляется путем публикации статей в научных журналах или выступлений на научных конференциях. Покажите обучающимся примеры этих журналов и посмотрите, смогут ли они найти что-нибудь интересное.

Важно, чтобы обучающиеся делились своей работой со сверстниками, чтобы продолжить интерес к научным исследованиям. Обучающиеся могут легко делиться своими результатами и выводами разными способами:

Конструктивно!!! критикуют письменную работу друг друга и дают экспертную оценку;

Обучающиеся работают над навыками публичных выступлений, готовя презентацию, в которой подробно излагаются их работы и обсуждаются их результаты и выводы;

Создайте научный журнал класса, чтобы сопоставить работы обучающихся.

9. Повторите эксперимент

Чем больше людей сможет воспроизвести эксперимент и найти те же результаты, тем больше поддержки получит теория [50].

Пример: учебный предмет «География».

Тема: Круговорот воды в природе (рисунок 21).

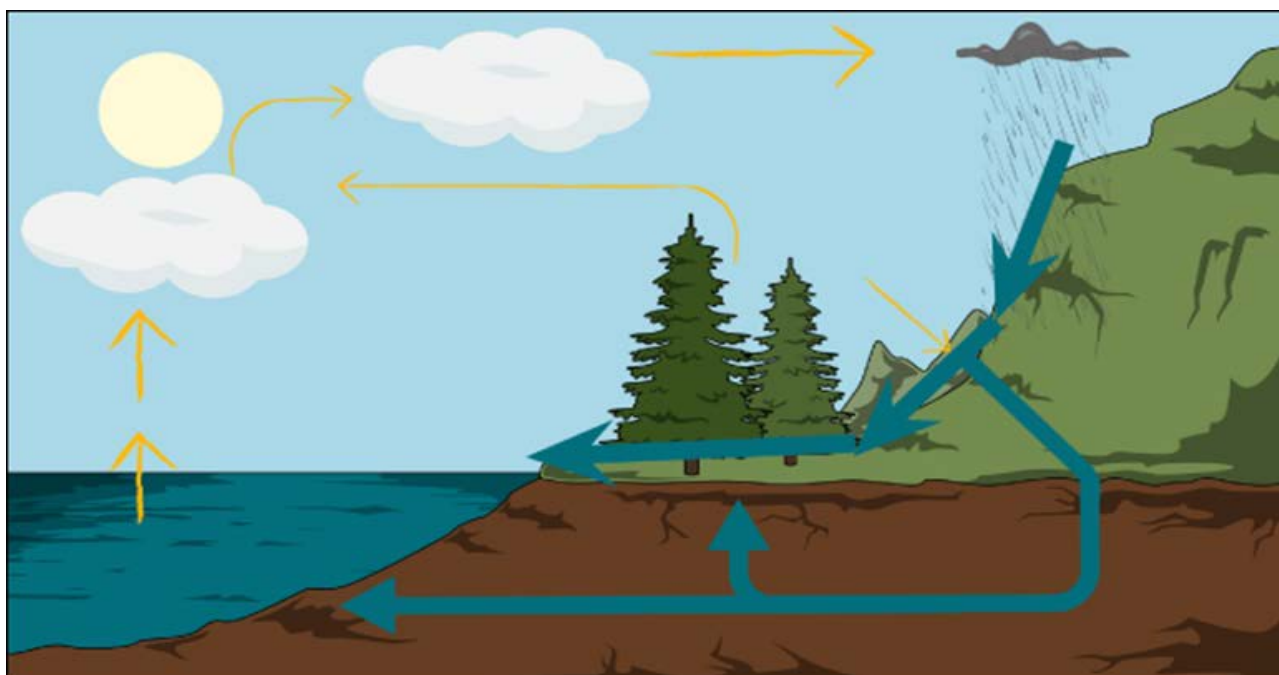


Рисунок 21 – Круговорот воды в природе

Водный цикл не имеет исходной точки, но этот путеводитель начнет свое описание в океане.

Океан является самым большим запасом воды в земле. Отсюда, но также реки и озера, вода испаряется, когда поверхность нагревается солнцем. Этот теплый влажный воздух поднимается, потому что он менее плотен, чем окружающий его воздух. Выше в атмосфере вода конденсируется, образуя облака. Осадки происходят, когда вода охлаждается и образует более крупные капельки. В зависимости от температуры они падают под дождем, замерзшими дождями, снегом и градом.

Некоторые из этих осадков выпадают прямо в воду, а некоторые другие осадки выпадают на землю. Часть этой воды течет по поверхности земли. Это называется поверхностным стоком. Это происходит, когда вода не может просочиться в землю. Другая вода проникает в землю и путешествует под землей. Это известно как поток подземных вод. В конце концов вся эта вода вливается в ручьи и озера, и в конечном счете возвращается в море, чтобы вода снова прошла этот цикл.

Часть воды поглощается растениями, которые они используют для фотосинтеза. Большинство растений получают свою воду из почвы, используя свои корни. Затем растениям необходимо перемещать эту воду в листья, где происходит фотосинтез. Они делают это с помощью трубок в своих стержнях, называемых ксилемами. Процесс, используемый для перемещения воды, называется транспирацией.

Попросите обучающихся использовать модель Frauer на практике. Одна из вещей, которые обучающиеся могут найти по-настоящему трудными, - правильно использовать научную лексику и в соответствующем контексте. Использование визуального представления или визуальных примеров, а также письменного представления может действительно помочь обучающимся понять абстрактные концепции.

Выпаривание

Если жидкость нагревается, она переходит в газ. Это изменение называется испарением.

Сгущение

Если газ охлаждается, он переходит в жидкость. Это изменение называется конденсацией.

Атмосферные осадки

Осаждение – это вода, которая падает с облаков. Есть четыре типа осадков: дождь, град, замороженные дожди и снег.

Поток грунтовых вод

Вода, которая проникла в землю, называется потоком подземных вод.

Испарение

Процесс испарения воды с поверхности листьев растений называется транспирацией.

Другие условия включают:

- Дождь.

- Замороженный дождь.
- Снег.
- Облака.
- Водоносный слой.
- Ледник.
- Поверхностный сток.
- Инфильтрация.

Дискуссионные раскадровки – отличный способ мотивировать ваших обучающихся говорить об их идеях в науке. Они позволяют обучающимся критически оценивать различные точки зрения. Эта деятельность может быть использована в начале темы для выявления любых недоразумений, которые могут возникнуть у обучающихся.

Сначала продемонстрируйте обучающимся раскадровку обсуждений. Попросите их взглянуть на проблему на раскадровке обсуждений. Обучающиеся должны ответить, что, по их мнению, является наиболее правильным, и быть готовым объяснить, почему это является правильным.

Вот некоторые идеи использования раскадровки на уроках. Попросите обучающихся продемонстрировать свое понимание круговорота воды в веселой и творческой манере, рассказывая историю о капле воды, проходящей через водный цикл. Обучающиеся могут начать свое повествование в любой момент водного цикла. Измените это упражнение, предоставив им копию раскадровки, чтобы отобразить маркированный водный цикл.

Проанализируйте понимание обучающихся, используя различные модели раскадровки. Водный цикл необходим для всей жизни на Земле. Это совокупность процессов, которые циклически перемещают воду. 97% мировой воды хранится в океанах и морях, 2% хранится во льду, 1% - в пресной воде в воздухе или в реках и озерах.

Проанализируйте понимание обучающихся состояниями материи. Водный цикл не имеет начальной точки. Мы начнем с океана. Океан покрывает 76,5% поверхности Земли. Мировой океан поглощает огромное количество солнечной энергии. Когда океан поглощает энергию, он нагревается. Часть этой энергии заставляет воду испаряться. Эта теплая, влажная вода менее плотная, чем прохладный воздух вокруг нее. Этот менее плотный воздух поднимается, и когда он поднимается, остывает. Эта вода затем конденсируется, образуя облака. Вода образует большие капли и будет падать на землю. В каком состоянии она падает на землю зависит от температуры. Если это действительно холодно, осадки будут падать, как снег, замороженный дождь или град, но если он теплее, он будет падать, как дождь. Некоторые осадки возвращаются в водоемы, а остальные выпадают на землю. Некоторые, которые падают, поскольку снег может накапливаться как ледники и ледники; эта вода может оставаться замороженной в течение тысяч лет. Часть воды попадает в землю, в реки. Это называется поверхностным стоком. Вода может стекать в озера, а другая течет в реки, а затем обратно в океан. Часть воды проникает в землю и перемещается под водой. Некоторые из них хранятся под землей, и

часть этой воды течет обратно в океан.

Цикл воды играет жизненно важную роль в выживании растений. Растениям нужна вода для фотосинтеза. Большинство растений получают воду в свои листья, место, где главным образом происходит фотосинтез. Чтобы переместить эту воду, растение использует небольшие пробирки в стебле завода под названием ксилема. Завод использует процесс, называемый транспирацией для перемещения воды. Транспирация - это процесс, при котором вода на растениях выпадает. Температура, влажность, свет и скорость ветра могут влиять на скорость транспирации.

Основные вопросы для водного цикла:

1. Откуда идет дождь?
2. Что заставляет реки течь?
3. Почему дождь не соленый?
4. Каковы основные этапы водного цикла?

Дополнительные идеи плана урока водного цикла:

1. Сравните, как водные циклы отличаются в разных частях мира с помощью T-Chart.
2. Сделайте раскадровку, чтобы описать, каким был бы мир, если бы водный цикл не существовал.
3. Попросите обучающихся сделать плакат, чтобы побудить людей сократить количество воды, которую они используют [50].

Формирование элементов поисково-исследовательской работы может применяться практически на всех этапах урока, начиная с постановки задач и до закрепления материала. Эта работа предполагает оформление результатов исследования в мини-проекты, а также в научно-исследовательские работы. Под исследовательской деятельностью в данном случае следует понимать деятельность обучающихся, которая связана с решением исследовательских задач, ответы которых заранее неизвестны. В таких задачах изучаемая величина зависит, как правило, от нескольких факторов, которые необходимо сопоставлять, подвергать анализу, а затем делать самостоятельные выводы. Таким образом, исследовательская деятельность выступает как метод обучения, который позволяет обучающимся:

- овладеть способами научного познания;
- сформировать потребность в исследовательской деятельности;
- получить обширные и глубокие знания;
- научиться оперативно и гибко их использовать.

Научно-исследовательская работа в школе – это совместная работа обучающихся и учителя по выявлению сущности изучаемых явлений и процессов. Целью такого взаимодействия является создание учителем условий для развития творческой личности, её самоопределения и самореализации. Для осуществления этой цели важно, чтобы учитель осознавал свой интеллектуальный и педагогический потенциал, владел методами научного исследования и, главное, знал, как научить пользоваться ими обучающегося.

Подготовка к проведению научного исследования может проходить, например,

в форме анкетирования, составления таблиц – сравнений, написание эссе, рефератов докладов, научных работ. Затем информация анализируется и обсуждается.

Объект исследования – это определённый процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию. Объект – это своеобразный носитель проблемы, то, на что направлена исследовательская деятельность.

Предмет исследования – это конкретная часть объекта, внутри которого ведётся поиск. Предметом исследования могут быть исторические события, явления и процессы в целом, отдельные их стороны, а также отношения между отдельными сторонами и целым (совокупность элементов, связей, отношений в конкретной области объекта). Именно предмет исследования определяет тему работы.

Тема – определяет парадигму, в котором рассматривается проблема. Она представляет объект изучения в определённом аспекте, характерном для данной работы.

Для большинства обучающихся выбор темы является самым трудным этапом. Часто они выбирают слишком масштабные или сложные темы, раскрыть которые в рамках учебного исследования невозможно. Другая крайность, когда обучающийся выбирает «избитую» тему, которая неизвестна лишь для начинающего исследователя. Поэтому при выборе темы очень важна помощь научного руководителя.

Основные критерии для выбора темы исследования:

1) целесообразно, чтобы тема представляла интерес для обучающегося не только в данный, текущий момент, но и вписывалась в общую перспективу профессионального развития обучающегося, т.е. имела непосредственное отношение к выбранной им будущей специальности;

2) выбор темы, в идеале, должен быть мотивирован интересом к ней и обучающегося, и педагога. В таком случае взаимоотношения научного руководителя и обучающегося напоминают традиционные отношения «мастер – ученик»;

3) тема должна быть реализуема в имеющихся условиях, т.е. по выбранной теме должны быть доступны исторические источники и литература;

4) тема должна быть актуальной в современной науке. Поэтому задача научного руководителя – сориентировать начинающего исследователя в степени проработанности той или иной проблемы.

Ответственным этапом в подготовке исследования является обоснование актуальности темы исследования.

Освещение актуальности, как и формулировка темы, должно быть точным и лаконичным. При этом следует указать, почему именно данная тема и именно в данный момент является актуальной, кратко осветить причины, по которым изучение этой темы стало необходимым, и что мешало ее раскрытию в предыдущих исследованиях.

Цель исследования – это конечный результат, которого хотел бы достичь исследователь при завершении своей работы. Формулировку цели исследования также можно представить различными способами, используя

традиционно употребляемые в научной речи клише:

- выявить;
- установить;
- обосновать;
- уточнить;
- изучить;
- рассмотреть и др.

Задача исследования – это выбор путей и средств для достижения цели в соответствии с выдвинутой гипотезой. В ходе работы, обучающимся следует объяснить, что задачи лучше всего формулировать в виде утверждения того, что необходимо сделать, чтобы цель была достигнута.

После того, как были определены объекты и предмет исследования, уточнена тема, сформулированы цель и задача работы, необходимо составить план, по которому будет вестись научно-исследовательская деятельность. Названия глав тесно связаны с задачами работы. Требования к формулировкам названий схожи с требованиями к формулировке темы: они должны быть лаконичны, логически взаимосвязаны друг с другом, а объем, рассматриваемых в главах вопросов, должен быть по возможности равнозначным. В объемных главах могут выделяться подглавы.

Задача учителя – вооружить обучающихся этими необходимыми для исследования инструментариями.

Метод – это способ достижения цели исследования. От выбора метода зависит возможность реализации исследования, его проведение и получение определённого результата. Метод, по сути, – это «добытчик» научной информации. Методы исследования используются в определённой системе. При выборе метода исследования нужно помнить, что он должен соответствовать следующим факторам:

- цели исследования;
- источнику;
- научным возможностям исследователя.

Овладеть методами исследования обучающимся поможет наличие у них специальных памяток, к числу которых можно отнести следующие: «Как составить план изучаемого текста», «Как охарактеризовать историческую личность», «Как сравнивать исторические события», «Как работать с текстом по методу ключевого слова», «Как изучать различные точки зрения», «Как раскрывать причинно-следственные связи между историческими событиями», «Как проводить доказательство» и др.

Применительно к историческим исследованиям, этот этап начинается уже на стадии изучения литературы и письменных исторических источников. Здесь рекомендуем составить и развернутый план исследования по каждой главе. Такой план должен предусматривать все вопросы, которые можно предвидеть уже в самом начале исследовательской работы, а также содержать методы исследования, которые будут использоваться в работе. На этом же этапе происходит и накопление практического материала: проведение интервью,

бесед, статистических опросов, моделирование ситуаций, наблюдение, сравнение, фотографирование, киносъёмка и др.

Вслед за проведением технологического этапа работы необходимо «отрефлексировать» полученные результаты: проанализировать, насколько они позволяют подтвердить выдвинутую в начале исследования гипотезу, уточнить их соответствие поставленным целям.

После окончания исследования, оформления полученных результатов, рецензирования и одобрения ее учителем наступает последний этап – защита. Если важность этого этапа недооценивается обучающимся и педагогом, то даже качественно проведенное исследование выглядит при публичном представлении неубедительно. Чтобы избежать рода ошибок, необходимо порекомендовать обучающимся заранее подготовить выступление – доклад. Удовлетворить потребности самореализации, повысить интеллектуальный уровень, развить творческие задатки помогает исследовательская деятельность обучающихся в краеведческом направлении во внеурочное время.

Вопросы, связанные с историей родного края, не всегда просты для обучающихся. Вот почему ряд уроков нужно начинать с моментов, касающихся прошлого родного района, города, деревни. Когда он (она) впервые упоминается в исторических источниках? Откуда произошло название? Почему и когда были созданы памятники архитектуры? Данные вопросы активизируют познавательную деятельность учащихся, интригуют новизной знаний, а интерес – путь к успешному учению без принуждения и перегрузок.

Обучающиеся проводят ряд научных исследований и узнают много нового из истории родного края. Тематика работ разнообразна: «История моего города», «Мечеть Хазрет Султан – современная достопримечательность Астаны», «Выдающиеся люди нашего города», «История улиц города».

Главный и самый сложный этап – начало совместной работы. Обязательным структурным компонентом здесь выступает мотивация, целью которой является создание условий для возникновения у обучающихся вопроса или проблемы. Учитель, используя на уроках краеведческий материал, создает проблемную ситуацию. Обучающиеся стремятся разрешить проблему, ищут ответы и, в конечном итоге, открывают для себя значимые и актуальные темы. Огромное влияние на выбор темы исследования оказывают экскурсии в музей, встречи и интервью с ветеранами, волонтерская работа, празднование знаменательных дат города.

Все это позволяет создать мотив-побудитель, результат которого – живой интерес обучающихся. Они уже готовы узнать больше, искать и находить новые факты, реализовать свои творческие способности, проявить себя.

Основные формы научно-исследовательской деятельности по истории и краеведению:

- организация тематических классных часов;
- изучение истории и культуры родного края;
- встречи с известными людьми, ветеранами войны и труда;
- экскурсии и походы по историческим и культурным местам;
- сбор и оформление материалов по итогам экскурсий и походов;

- оформление карты научно-исследовательской деятельности краеведческого кружка, отряда;
- выпуск исторических бюллетеней и школьных газет;
- оформление фотоматериалов;
- проведение общешкольной краеведческой викторины, посвященной празднованию знаменательной даты;
- организация игры «Что? Где? Когда?»;
- участие в научных конференциях.

Развить интерес обучающихся к научно-исследовательской деятельности позволяют различные мероприятия. Например, беседы проблемного характера с элементами игры.

Разнообразные формы исследования помогают обучающимся увидеть множество интересных для собственных изысканий проблем, включиться в процесс постижения и открытия новых знаний и откровений, ведь изучение истории и краеведения дает возможность познать себя, поверить в себя, в свои силы, стать личностью, достойным гражданином нашего государства, творцом своей судьбы.

Если целенаправленно применять различные исследовательские элементы, то можно сформировать у обучающихся стойкий интерес к предмету, высокий уровень знаний, выходящий за рамки учебной программы, развить навыки поисково-исследовательской деятельности [51].

Образовательная робототехника – цикл мероприятий в школе или организациях дополнительного образования, в котором программирование и конструирование объединяясь, позволяют формировать навыки технического творчества, мотивируют школьников на изучение точных наук и обеспечивают их раннюю профессиональную ориентацию, способствуют развитию детской одарённости. Когда образовательный центр выбирает учебную программу, по которой ему предстоит двигаться в ходе работы с обучающимися по данному предмету, перед ним встает вопрос: какое направление им выбрать? На текущий момент существует, как минимум, два подхода к обучению школьников робототехнике:

- робоспорт;
- STEM-робототехника.

Задача первого подхода – научить обучающихся решать олимпиадные задачи, разрабатывать конкурсные проекты, и, как следствие выделить наиболее талантливых обучающихся, которые могли бы представлять школу, район, регион на всевозможных соревнованиях, конкурсах и выставках. Методика обучения в таких случаях сводится к следующим шагам:

- познакомить обучающихся с элементной базой и базовыми конструкциями;
- познакомить обучающихся с основными конструкциями языка программирования;
- научить обучающихся решать классические задачи: движение по линии, обнаружение препятствий и их объезд, выход из лабиринта;

– в соответствии с регламентами очередных состязаний интерактивно решать задачу конструирования и программирования робота для подготовки к данному состязанию.

У данного подхода есть как плюсы, так и минусы. Основным плюсом, является высокая мотивация, поскольку результат достигается в сравнительно небольшие сроки – робот готовится к состязаниям, робот побеждает. Мотивирует и соревновательный эффект – хочется побороться за звание лучшего робототехника. Также, выбирая соревновательную робототехнику, школа сможет уже в ближайшем будущем предъявлять публичный результат. Минусы «спортивной» робототехники: быстрый результат не значит быстрое приобретение качественных знаний, высокая мотивация на победу приводит к тому, что обучающиеся перегорают, если долгое время не занимают никаких призовых мест. Явная направленность на участие в как можно большем количестве состязаний приводит к тому, что в условиях ограничения учебного времени педагогу сложно выстроить качественный учебный процесс, поскольку после участия в одном состязании сразу начинается подготовка к другому. А это, в свою очередь, означает, что обучающиеся, в большинстве своем, умеют решать ограниченный набор задач, знания их неглубокие и узкоспециализированные.

В противоположность предыдущему подходу в образовательной робототехнике, можно поставить подход STEM. В ходе этих занятий обучающиеся не только и не столько занимаются робототехникой, сколько используют ее, как некий инструмент, с помощью которого теоретические знания закрепляются на практике. Теоретические знания могут быть, как по точным наукам: математике и физике, так и по естественным: химии, астрономии, биологии, экологии. Важной частью учебной программы является ориентация на реальные процессы. Темп приобретения чисто робототехнических знаний в таких занятиях не очень высокий. Но на лицо, более системный подход и разнообразие форм получения и закрепления знаний. Поскольку STEM-программы нацелены на приобретение и закрепление фундаментальных знаний, на развитие навыков необходимых современному ученому и инженеру, именно они подходят больше всего для интеграции в современную школу. Со слов академика П.Л. Капицы, хороший инженер должен состоять из четырех частей: на 25% – быть теоретиком; на 25% – художником (машину нельзя проектировать, её нужно рисовать – меня так учили, и я тоже так считаю); на 25% – экспериментатором, т.е. исследовать свою машину; и на 25% он должен быть изобретателем.

Для примера рассматривается опыт реализации проекта «Начала инженерного образования в школе» (далее – НИО или «Инженерная лаборатория») в МБОУ Гимназия № 24 города Архангельска Российской Федерации. Основным тезисом проекта является «Изучение – исследование (управление) – поиск новых решений».

Организация образования (гимназия) владеет следующими наборами образовательных технологий [52]:

Конструкторы LEGO MINDSTORMS EV3 Education;

Arduino технологии, Scratch 4 Arduino, LilyPad Arduino (электронный текстиль);

Kinect, технология, которая распознает речь и движения человека, играющего в развлекательную либо обучающую компьютерную игру, таким образом, что он может через собственный голос и тело управлять игровым процессом. С помощью контроллера Kinect становится возможным синхронизировать движения игрока – и даже нескольких игроков одновременно — с движениями его изображения на экране, а также вести видеозапись всех игровых действий. Этой инновационной технологии богачейшие учебные и образовательные возможности;

LabVIEW — это среда графического программирования, которую используют технические специалисты, инженеры, преподаватели и ученые по всему миру для быстрого создания комплексных приложений в задачах измерения, тестирования, управления, автоматизации научного эксперимента и образования. В основе LabVIEW лежит концепция графического программирования — последовательное соединение функциональных блоков на блок-диаграмме;

VEX EDR – набор для класса и соревнований по программированию включает все необходимое для создания, мощного и работоспособного робота, как для учебных целей, так и для соревнований VEX Robotics Competition (VRC). В состав набора входит: Набор Clawbot, контроллер Cortex® ARM®, VEXnet Джойстик и VEXnet Ключ 2.0, аккумуляторные батареи для робота и джойстика и зарядные устройства для них, Набор Программирование Add-On Kit (2 мотора, 7 типов датчиков, провода, комплект колес для всенаправленного движения);

Контроллер «ТРИК» (TRIK) – разработка Санкт-Петербургского государственного университета, который предназначен для управления средствами передвижения, беспилотными летательными аппаратами, встраиваемыми устройствами и киберфизическими системами. Подсистема стабилизации — очень важный компонент балансирующего робота, именно она позволяет ему всегда оставаться в заданном положении, несмотря на действие различных внешних сил.

Программный комплекс OpenSCAD для 3D моделирования и печати. Использует файлы со скриптами и ряд тонко настраиваемых параметров, чтобы дать проектировщику полный контроль над процессом. Здесь нет интерактивного моделирования, проекты создаются и редактируются только с помощью программирования, в цифровом виде, без использования свободного визуального моделирования. Этот метод дает инженеру-проектировщику большую свободу в процессе работы и позволяет изменять любой сделанный ранее шаг, просто изменив ряд значений в программе.

Intel® Galileo — Arduino-совместимая плата, основанной на x86-системе на чипе (SoC) Intel Quark X1000 с тактовой частотой 400МГц.

Отметим основные качества любого набора: – отсутствие возрастных ограничений пользователя, – наглядность, – быстрая обратная связь: результат работы виден сразу, здесь и сейчас. В любом случае знакомство с роботехникой

надо начинать со знакомства с базовыми элементами и конструкциями. Умение читать чертежи и схемы, самому их составлять, также является необходимым умением будущего инженера.

Навыки 3D моделирования можно развивать и дальше на уроках информатики или технологии, а при наличии 3D принтера или фрезерного, токарного станка с ЧПУ, получится неплохая обратная связь. Наш набор называется робототехническим потому, что в нем имеется программируемый контроллер и набор датчиков. Контроллер получает сигнал от датчика и в соответствии с вложенной в него программой подает команды на моторы или на средства звуковой или световой сигнализации. Для программирования мы используем среду визуального программирования TRIK- studio. Процесс написания программы очень прост: вытаскивая иконки из палитры, объединяем их в цепочки. Отличительные особенности среды: – простота, – наличие 2D модели (возможность работы без физической модели), – возможность текстового программирования на языке C, в нашем случае PyСи. В среде TRIK- studio имеется возможность очень наглядного перехода от действия и результата к тексту программы. С++ – это промышленный язык программирования. Навыки программирования также можно развивать на уроках информатики и технологии. Как было сказано ранее, важной частью учебной программы является привязка к реальному миру. Поэтому модели, с которыми мы работаем должны быть реалистичны. Прототипы моделей, построенные из Lego, можно объединить вместе при помощи контроллера TRIK. Объединив работу датчиков и контроллера в решении поставленных экспериментальных задач, мы получили уже не просто цифровую лабораторию, а и возможность производить действие, то есть наличие обратной связи. Ассортимент и спектр датчиков позволяют решать практические и лабораторные работы применительно к любому предмету школьной программы, включая даже физику и историю.

Лаборатория – не помещение, наполненное приборами и механизмами, а форма организации учебного процесса. Предметом изучения являются обычные вещи, которые нас окружают в повседневной жизни. На сегодняшний день в рамках проекта разработаны 7 стендов: – электротехника; – гидро и аэропоника; – пожарная и охранная сигнализация; – приборы экологического контроля; – робототехника (конструирование механизмов и роботов); – система отопления помещений; – медицинские приборы. Их главная особенность – в том, что они собраны из частей, деталей и механизмов, используемых в быту или на работе. Обычные электрические розетки, реле, выключатели, насосы для аквариумов, лампочки, датчики дыма и др. Единственное ограничение, продиктованное техникой безопасности, – напряжение электрической сети 12 вольт. Итак, первая часть основного тезиса – изучение. «Даже в электрическую розетку никто не рискнет лезть, если не знает понятий «ноль» и «фаза», исключения единичны, травматичны и, как правило, материально затратны». Большая часть деталей стендов – разборные. Можно посмотреть, как они устроены, как соединяются друг с другом, какие используются материалы для их изготовления, а также изучить возможные неисправности. При объяснении

назначения различных датчиков и приборов, являющихся неотъемлемой частью лаборатории, рассматриваются понятия из таких областей, как безопасность жизнедеятельности, личная гигиена, рациональное питание. Математика, физика, химия и биология объясняют сущность процессов, без них, как всегда, не обойтись. Часть вторая – исследование (управление). Для этого все стенды оборудованы программируемым контроллером. Для выполнения задач проекта соответствуют следующие ресурсы: образовательный конструктор ТРИК, и программное обеспечение Trik-Studio. Благодаря этому можем управлять электрическими розетками, лампочками, создавать необходимый климат для растений, контролировать качество воды, пищи и еще очень много полезных вещей. А самое главное, что на вопрос «Зачем мне изучать физику, химию, биологию, и как мне это пригодится в жизни?» учащийся получает наглядный ответ. Третья часть – поиск новых решений. Основная задача учителя – заинтересовать обучающихся в творчестве, а что может быть лучше демонстрации новых возможностей обычных предметов, знакомых нам с детства. Эволюция открытий – вектор направления исследований. На примере истории развития даже обычного утюга, можно попытаться представить, каким он будет через 10 лет. Материальное обеспечение учебных заведений сильно отличается даже в границах одного района. Поэтому вопрос стоимости оборудования и комплектующих деталей очень важен. Основную стоимость стендов составляет цена контроллера, все остальные комплектующие достаточно недорогие. Но один и тот же контроллер можно использовать на разных занятиях, то есть количество контроллеров зависит от количества уроков, идущих параллельно и количества творческих проектов. «Две серьезные проблемы до сих пор остаются пока не решенными – это методическое обеспечение и кадры. В этих вопросах, кажется, и надо объединить совместные усилия. В гимназии уже разработаны программы для урочной и внеурочной деятельности, а также дополнительного образования, программа для подготовки учителей, и если они будут востребованы, мы всегда готовы оказать содействие», - пишут авторы [53].

В помощь учителю-предметнику

Примерные темы исследовательских проектов [54]:

Биология
Аромат здоровья.
Биологически активные вещества. Витамины.
Биологические методы борьбы с вредителями комнатных растений.
Биологическое оружие и биотерроризм.
Бионика. Технический взгляд на живую природу.
Биоритмы вокруг нас.
Бумага и её свойства.
Вегетарианство: "за" и "против".
Влияние насекомых-вредителей на зеленые насаждения моего города.
Вода – самое удивительное вещество на Земле.
Воздействие электрического тока на растительные клетки.

Возникновение жизни на Земле.
Дачный участок как экосистема.
Изучение влияния музыкальных звуков на человека и животных.
Изучение наследования признаков леворукости в семье.
Изучение наследования признаков по родословной.
Изучение проблемы страха школьников перед публичными выступлениями.
Они рядом с нами - редкие и исчезающие животные (растения).
Почва — кладовая земли.
Природные катастрофы.
Проблемы выживания в походе.
Физика
Актуальные проблемы физики атмосферы.
Акустический шум и его воздействие на организм человека.
Аномальные свойства воды.
Античная механика.
Архимед — величайший древнегреческий математик, физик и инженер.
Атмосферное давление — помощник человека.
Биоллюминесценция.
Биомеханика кошки.
Биомеханика человека.
В чем секрет термоса.
Вакуум на службе у человека.
Ветер на службе у человека.
Взвешивание воздуха.
Виды загрязнений воды и способы очищения, основанные на физических явлениях.
Виды шумового загрязнения и их влияние на живые организмы.
Влажность воздуха и ее влияние на здоровье человека.
Влажность. Определение содержания кислорода в воздухе.
Водная феерия: фонтаны.
Водород — источник энергии.
Время и его измерение.
Испарение в природе и технике.
Испарение и влажность в жизни живых существ.
Испарение и конденсация в живой природе.
Использование тепловой энергии свечи в бытовых условиях.
Исследование физических свойств почвы пришкольного участка.
Как управлять равновесием.
Космический мусор.
Магнитное поле Земли и его влияние на человека.
Междисциплинарные аспекты нанотехнологий.
Метеорная опасность для технических устройств на околоземной орбите.
Механика сердечного пульса.

Мобильный телефон. Вред или польза?!

Мыльные пузыри как объект исследования поверхностного натяжения.

Нанобиотехнологии в современном мире.

Нанодиагностика.

Об использовании энергии ветра.

Ода вращательному движению.

Очевидное и невероятное при взаимодействии стекла и воды.

Плазма – четвертое состояние вещества.

Развитие ветроэнергетики.

Современные средства связи. Сотовая связь.

Способы очищения воды, основанные на физических принципах.

Такой ли пустой космический вакуум?

Ультразвук в природе и технике.

Устройство оперативной памяти.

Физика смерча. Смерч на службе человека.

Химия и цвет.

Цунами. Причины возникновения и физика процессов.

Энергетика: вчера, сегодня, завтра.

Энергетические возможности магнитогидродинамического эффекта.

Энергия будущего.

Информатика

Информатика как наука и как вид практической деятельности

1. История развития информатики.
2. Кибернетика - наука об управлении.
3. Информатика и управление социальными процессами.
4. Информационные системы.
5. Автоматизированные системы управления.
6. Автоматизированные системы научных исследований.
7. Составные части современной информатики.
8. Построение интеллектуальных систем.
9. Информатика и математика.
10. Информатика и естественные науки.
11. Компьютер как историогенный фактор.
12. Компьютерная революция: социальные перспективы и последствия.
13. Путь к компьютерному обществу.
14. Информатика в деятельности юриста.
15. Общие приемы правового регулирования информационных отношений.
16. Правонарушения в сфере информационных технологий.
17. Правила этикета при работе с компьютерной сетью.
18. Защита информации в Internet.
19. Информационная основа управления экономикой.

20. Информационный бизнес.

Информация, ее виды и свойства

1. Проблема информации в современной науке.
2. Передача информации.
3. Дискретизация непрерывных сообщений.
4. Субъективные свойства информации.
5. Аналоговые ЭВМ.
6. Непрерывная и дискретная информация.
7. Информация и энтропия.
8. Вероятность и информация.
9. Проблема измерения информации.
10. Ценностный подход к информации.
11. Семантическая информация.
12. Атрибутивная и функциональная концепции информации.
13. Информация и эволюция живой природы.
14. Информационные процессы в неживой природе.
15. Отражение и информация.
16. Материя, энергия и информация.
17. Синергетика и информация.
18. Познание, мышление и информация.
19. Картина мира и информация.
20. Свойства информационных ресурсов.
21. Информация и сознание.

Системы счисления

1. Система счисления Древнего мира.
2. Римская система счисления. Представление чисел в ней и решение арифметических задач.
3. История десятичной системы счисления.
4. Применение в цифровой электронике двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления.

Кодирование информации

1. История кодирования информации.
2. Символы и алфавиты для кодирования информации.
3. Кодирование и шифрование.
4. Основные результаты теории кодирования.
5. Современные способы кодирования информации в вычислительной технике.

Элементы теории графов

1. Исторические вехи теории графов.
2. Задачи, сводящиеся к графам.
3. Связность в графах.
4. Графы и отношения на множествах.

5. Теоремы о числах графов.
6. Устойчивость графов.
7. Расстояния и пути в графах.

Алгоритм и его свойства

1. История формирования понятия «алгоритм».
2. Известнейшие алгоритмы в истории математики.
3. Проблема существования алгоритмов в математике.
4. Средства и языки описания (представления) алгоритмов.
5. Методы разработки алгоритмов.

Формализация понятия алгоритма

1. Проблема алгоритмической разрешимости в математике.
2. Основатели теории алгоритмов- Клини, Черч, Пост, Тьюринг.
3. Основные определения и теоремы теории рекурсивных функций.
4. Тезис Черча.
5. Проблемы вычислимости в математической логике.
6. Машина Поста.
7. Машина Тьюринга.
8. Нормальные алгоритмы Маркова и ассоциативные исчисления в исследованиях по искусственному интеллекту.

Принципы разработки алгоритмов и программ для решения прикладных задач

1. Жизненный цикл программных систем.
2. Методы управления проектами при разработке программных систем.
3. Методы проектирования программных систем.
4. Модульный подход к программированию.
5. Структурный подход к программированию.
6. Объектный подход к программированию.
7. Декларативный подход к программированию.
8. Параллельное программирование.
9. Case - технологии разработки программных систем.
10. Доказательное программирование.

Операционные системы

1. Эволюция операционных систем компьютеров различных типов.
2. Возникновение и возможности первых операционных систем для персональных компьютеров.
3. Внешние команды MS DOS.
4. История развития операционной системы WINDOWS.
5. Сравнительный анализ операционных систем WINDOWS и MAC OS.
6. Особенности операционной системы WINDOWS NT WORKSTATION.
7. Перспективы развития операционной системы WINDOWS.
8. Особенности и возможности файловых оболочек типа VOLKOV

COMMANDER, DOS NAVIGATOR, FAR, DISC COMMANDER и др.
9. Утилиты NORTON UTILITS и подобные.

Системы программирования

1. История языков программирования.
2. Язык компьютера и человека.
3. Объектно-ориентированное программирование.
4. Непроцедурные системы программирования.
5. Искусственный интеллект и логическое программирование.
6. Языки манипулирования данными в реляционных моделях.
7. Макропрограммирование в среде Microsoft OFFICE.
8. «Визуальное» программирование. VISUAL BASIC, C, PROLOG.
9. Все о DELPHI.
10. Программирование на HTML, JAVA.
11. Издательская система TEX как система программирования.
12. Современные парадигмы программирования. Что дальше?
13. Никлаус Вирт. Структурное программирование. Pascal и Modula.
14. Что мы знаем о Fortran?
15. История языка Бейсик.
16. Язык Ассемблера.
17. Алгоритмический язык Ершова.
18. Все о Logo-мирах.
19. История программирования в лицах.
20. Язык программирования Си.
21. О фирмах-разработчиках систем программирования.
22. Языки программирования в СУБД.
23. О системах программирования для учебных целей.
24. Программирование для IOS.
25. Программирование для Android.

Прикладное программное обеспечение общего назначения

1. Программные системы обработки текстов под MS DOS.
2. Программные системы обработки текстов под WINDOWS.
3. Электронные таблицы под MS DOS.
4. Электронные таблицы под WINDOWS.
5. Программные системы обработки графической информации под MS DOS.
6. Программные системы обработки графической информации под WINDOWS.
7. Современная компьютерная графика. CorelDraw и Photoshop.
8. Компьютерная анимация. 3D Max и другие.
9. Программные системы обработки сканированной информации.
10. Программные системы «переводчики».
11. Мультимедиа системы. Компьютер и музыка.
12. Мультимедиа системы. Компьютер и видео.
13. Обзор компьютерных игр.
14. Системы управления базами данных под MS DOS и WINDOWS.

15. Системы управления распределенными базами данных. ORACLE и другие.
16. Обучающие системы. Средства создания электронных учебников.
17. Обучающие системы. Средства создания систем диагностики и контроля знаний.
18. Сетевые и телекоммуникационные сервисные программы.
19. О программах-поисковиках в Интернете.
20. О программах-браузерах в Интернете.
21. Системы компьютерной алгебры.
22. Пакет MathCad.
23. Развитие программных средств математических вычислений от Eureka до Mathematica.

Системы обработки текстов

1. Системы обработки текстов в MS DOS.
2. Текстовый редактор Лексикон.
3. Текстовый процессор Word.
4. Настольная издательская система PageMaker.
5. Настольная издательская система TeX.

Системы компьютерной графики

1. Возможности CorelDraw.
2. Что может Adobe Photoshop.
3. Обзор графических редакторов для IBM PC.
4. Компьютерная анимация.
5. Сканирование и распознавание изображений.
6. Возможности и перспективы развития компьютерной графики.
7. Форматы графических файлов.

БД, СУБД

1. Информационная система (база данных) «Борей».
2. Информационные справочные системы в человеческом обществе.
3. Информационные поисковые системы в человеческом обществе.
4. Базы данных и Интернет.
5. Геоинформационные системы.
6. Проектирование и программирование баз данных.
7. СУБД Oracle.
8. Информационная система «Галактика».
9. Информационная система «Консультант плюс».
10. Информационная система «Гарант плюс».

Архитектура ЭВМ

1. Детальное описание архитектуры фон-неймановских машин.
2. Детальное описание шинной архитектуры ЭВМ.
3. Системы команд машин различных поколений, адресация памяти.

История развития вычислительной техники

1. Докомпьютерная история развития вычислительной техники.
2. Вклад Ч.Бэббиджа в разработку принципов функционирования автоматических цифровых вычислительных машин.
3. Работы Дж. Фон Неймана по теории вычислительных машин.
4. История создания и развития ЭВМ 1-го поколения.
5. История создания и развития ЭВМ 2-го поколения.
6. История создания и развития ЭВМ 3-го поколения.
7. История создания и развития ЭВМ 4-го поколения.
8. Микропроцессоры, история создания, использование в современной технике.
9. Персональные ЭВМ, история создания, место в современном мире.
10. Супер-ЭВМ, назначение, возможности, принципы построения.
11. Проект ЭВМ 5-го поколения: замысел и реальность.
12. Многопроцессорные ЭВМ и распараллеливание программ.

Архитектура микропроцессоров

1. Архитектура процессоров машин 2-го и 3-го поколений.
2. Архитектура микропроцессора семейства PDP.
3. Архитектура микропроцессора семейства Intel.

Внешние устройства ЭВМ

1. Современные накопители информации, используемые в вычислительной технике.
2. Дисплеи, их эволюция, направления развития.
3. Печатающие устройства, их эволюция, направления развития.
4. Сканеры и программная поддержка их работы.
5. Средства ввода и вывода звуковой информации.

Логические основы функционирования ЭВМ

1. Различные виды триггеров и их сопоставление.
2. Операционные узлы ЭВМ.

2.3 Методические рекомендации по обучению программированию в школе

Вопрос о необходимости обучения детей основам программирования в научной и научно-методической литературе уже долгое время обсуждается учеными, учителями и специалистами в области информационных технологий. Исследователи, рассматривая программирование, как общение с компьютером на языке понятном ему и использующего его человеком, изначально поддержали идею обучения детей программированию с раннего возраста. В 80-е годы прошлого века один из основоположников теории искусственного интеллекта, создатель языка Logo Сеймур Пейперт (Seymour Papert) в своей известной книге «Переворот в сознании: Дети, компьютеры плодотворные идеи» написал, что «... изучение языка лучше всего удастся детям, каждый нормальный ребенок учится говорить. Почему бы ему не научиться говорить с компьютером?» [55].

Предпосылки о том, что алгоритмическое мышление может отличаться от математического мышления, в плане зависимости от динамического состояния вычислительного процесса, структуры и количества данных, параллельного выполнения процессов были представлены в статье классика программирования Д. Кнута «Алгоритмическое и математическое мышление» (1981).

Реалии современной информационной эпохи с каждым разом все больше и больше подтверждают, что содержание школьного образования, в том числе научного и естественно-математического образования, нуждается в значительном пересмотре. В последние годы во многих странах мира начали активно внедрять в учебные планы школы учебные предметы, обучающие основам программирования.

С осени 2014 года основы программирования начали изучать в школах Великобритании. Учащиеся начальных классов британских школ с помощью таких программных обеспечений, как MIT's Scratch, Kodu, Logo учатся создавать простые программы по блокам, а в 11 лет учащиеся должны иметь представление о базовых алгоритмических структурах и использовать их при создании учебных программ [56].

Финский проект Koodi 2016, учебные планы ряда других стран (Южная Корея, Эстония, Франция, Австралия) также предполагают обучение детей основам программирования с начальных классов.

Следует отметить, что тенденцию раннего обучения программированию в школе поддерживают многочисленные ведущие вендоры в области информационных технологий. Эти компании не только предоставляют доступные инструменты для программирования, но и также повсеместно поддерживают идею обучения программированию в школе. Огромное количество пользователей таких ресурсов, как MIT's Scratch, Codecademy, Code.org и др. показывают растущий интерес современного общества людей к знанию и пониманию искусства программирования.

Обучение компьютерной грамотности в казахстанских школах тридцать

лет назад представлялось как обучение основам программирования. Учебная дисциплина «Основы информатики и вычислительная техника» в старших классах средней школы преподавалась под лозунгом «Программирование – вторая грамотность». В 1986 -1987 учебном году, когда в школах не было ни компьютеров, ни специально подготовленных учителей, изучение алгоритмического языка могло позволить стандартизировать, придать единую форму всем рассматриваемым алгоритмам в процессе обучения программированию. Этому способствовало то, что основное содержание первого учебника информатики, переведенного на казахский язык, было посвящено вопросам алгоритмизации и программирования [57], [58].

Изучение основ алгоритмизации и программирования и сейчас является неотъемлемой частью школьного курса информатики в казахстанских школах. Казалось бы, повсеместное изучение программирования в школе и вузе должно оказать благотворное влияние в этой области, но этого пока не происходит. Также изменились цели и задачи, содержание и условия изучения основ программирования в школе. Таким образом, все это требует обновления традиционных методов и подходов обучения программированию в школе. Следовательно, существует необходимость поиска новых эффективных средств развития алгоритмического мышления у школьников, обусловленная его значимостью для дальнейшей самореализации личности в информационном обществе.

Поэтому исследования, проведенные в целях изучения образовательных потребностей казахстанских школьников по программированию, показали, что существуют проблемы не только учебно-методического характера, но и более широкого масштаба, как отношения и потребности субъектов образовательного процесса к вопросу обучения программированию в школе.

На следующем этапе проводилось выборочное исследование по выявлению отношения к этой проблеме основных его субъектов - учащихся школ, их родителей, учителей. Обучение программированию в школе включает не только элементы педагогического процесса, но и использует различные аппаратно-программные средства и обеспечения. В связи с этим выборочное исследование также подразумевает изучение мнений специалистов в области информационных технологий по исследуемой проблеме. Для выявления отношений каждой группы субъектов вопросы сгруппированы по четырем категориям: для учащихся школ, родителей, учителей и специалистов в области информационных технологий. При разработке вопросов были учтены возраст, сфера деятельности, опыт работы респондентов. В соответствии с разведывательным планом исследования для выявления отношения участников к вопросу обучения программированию в школе были выбраны следующие направления:

- видение и перспективы массового внедрения «программирования» в учебную программу общеобразовательной школы;
- мотивы, которые инициируют обучение детей программированию с начального уровня образования;

- готовность педагогов к обучению программирования в школе;
- условия, необходимые для обучения программированию в школе и другие.

В выборочном исследовании приняли участие 43 учащихся, 20 родителей, 22 учителя общеобразовательных и специализированных школ (физико-математических) г.Астаны, Алматинской и Жамбылской области Республики Казахстан. Анкетирование проводилось двумя способами: очное участие учащихся, родителей, учителей и онлайн-опрос IT-специалистов с использованием средств Google Forms.

На вопрос анкеты «Хотели бы Вы научиться программировать?» учащиеся специализированной школы в возрасте 15-16 лет ответили: «Да» - 62,8% (27), «Скорее всего да, чем нет» – 25,6% (11), «Скорее всего, нет, чем да» – 7% (3), «Нет» – 4,6% (2).

Причину подобного выбора объясняют ответы учащихся на вопрос о том, что их мотивирует к изучению программирования в школе (таблица 6).

Учащиеся выбирали одно или несколько ответов, предложенных из 7-и вариантов. При этом большинство респондентов (74%) отмечают, что умение программировать способствует развитию вычислительного мышления. Результаты анкетирования показали, что наибольшее количество респондентов женского пола рассматривает пользу от умения программировать именно в развитии мышления. Также участники считают, что умение программировать помогает пользоваться цифровым устройством (44%), заработать деньги (44%) и создавать игры (37%).

Таблица 6 – Мнение учащихся старших классов о мотивах к изучению программирования в школе

Респонденты (учащиеся школы)	количество респондентов	Как Вы думаете, умение программировать помогает Вам (можно выбрать несколько ответов):						
		развивать мышление	пользоваться цифровым устройством	правильно вести себя в виртуальном мире	находить информацию в Интернете и пользоваться ею	защищать себя от нежелательной информации	создавать игры	заработать деньги
Всего, из них:	43	74%(32)	44% (19)	12% (5)	14% (6)	9% (4)	37% (16)	44%(19)
мальчики	33	70%(23)	45% (15)	12% (4)	18% (6)	12% (4)	39% (13)	52%(17)
девочки	10	90% (9)	40% (4)	10% (1)	0% (0)	0% (0)	30% (3)	20% (2)

В целях выявления отношения родителей к вопросу обучения программированию в школе проводилось анкетирование родителей учащихся 11-15 лет городских и сельских школ. В анкетировании приняли участие 10 родителей учащихся городской школы, 10 родителей учащихся сельской школы. Результаты ответов родителей на некоторые вопросы анкеты

представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты анкетирования по выявлению отношения родителей к вопросу обучения программированию в школе

№	Вопросы	Ответы родителей учащихся								Итого			
		городской школы				сельской школы							
		Да	Скорее всего да, чем нет	Скорее всего, нет, чем да	Нет	Да	Скорее всего да, чем нет	Скорее всего, нет, чем да	Нет	Да	Скорее всего да, чем нет	Скорее всего, нет, чем да	Нет
1	Как Вы думаете, есть ли необходимость учить ребенка основам программирования в школе?	100% (10)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	30% (3)	50% (5)	10% (1)	10% (1)	65% (13)	25% (5)	5% (1)	5% (1)
2	Обучение программированию с раннего возраста (8-9 лет) положительно влияет на развитие вычислительного (алгоритмического, математического) мышления ребенка	40% (4)	60% (6)	0% (0)	0% (0)	60% (6)	40% (4)	0% (0)	0% (0)	50% (10)	50% (10)	0% (0)	0% (0)
3	Поддерживаете ли Вы идею обучения программированию в начальной школе?	40% (4)	20% (2)	0% (0)	40% (4)	50% (5)	30% (3)	20% (2)	0% (0)	45% (9)	25% (5)	10% (2)	20% (4)

Результаты анкетирования родителей в совокупности с ответами на другие вопросы показали наличие высокой заинтересованности у родителей в обучении программированию в школе. Мнения родителей городских и сельских школ здесь заметно расходятся, родители из городской местности (100%) убеждены в необходимости изучения программирования в школе. Тем не менее, 30% всех родителей, в том числе 40% родителей учащихся городских школ не поддерживают обучения программированию в начальной школе.

Основная часть, это 68,1% учителей общеобразовательных и

специализированных школ, принявших участие в исследовании, также уверены (ответ «Да») в необходимости обучения ребенка основам программирования в школе, 27,8% согласны с утверждением (ответ «Скорее всего да, чем нет»). При этом 86,4% учителей-респондентов поддерживают идею обучения программированию в начальной школе. На вопрос анкеты «Согласны ли Вы с утверждением, что для обучения программированию в школе готовность учителя, важнее, чем наличие инструмента обучения (например, компьютера, программного обеспечения)?» учителя ответили следующим образом: «Да» – 54,5%, «Скорее всего да, чем нет» – 22,7%, «Скорее всего, нет, чем да» – 9,1% и «Нет» – 13,7%.

Статистическое обобщение представленных выше данных и других составляющих исследования показало, что исследуемые субъекты образовательного процесса по программированию в школе предполагают обязательное обучение программированию в школе, при этом не исключая возможность обучения и на начальном уровне образования. Учителя и IT-специалисты наиболее подходящим инструментом для обучения программированию в начальной школе считают программную среду Scratch, в основной школе – Python, а в старшей ступени общеобразовательной школы – Си подобные инструменты создания программного обеспечения. Отношение исследуемого контингента учителей и специалистов к вопросу формирования содержания школьного курса программирования оказалось неоднозначными, тем самым подтвердив предположение о том, что обеспечение его устойчивости, будет не простой задачей в условиях динамичного развития информационных технологий [59].

Программирование в среде Scratch

Scratch (Скретч) – среда программирования, которая дает возможность учащимся младшего и среднего школьного возраста создавать игры, фильмы, анимированные истории и многое другое.

Одним из достоинств данной среды является то, что она является свободно распространяемым программным продуктом, таким образом, любая образовательная организация может скачать программу из интернета по ссылке <https://scratch.mit.edu> и приступить к непосредственному изучению и работе в новой среде программирования. Среда программирования Scratch не требует установки.

Проект по созданию Scratch был инициирован в 2003 году при поддержке компаний Science Foundation, Intel Foundation, Microsoft, MacArthur Foundation, LEGO Foundation, Code-to-Learn Foundation, Google, Dell, Fastly, Inversoft и MIT Media Lab. Сама среда Scratch разработана и поддерживается группой разработчиков под руководством Митчела Резника (Mitchel Resnick) из Массачусетского института технологии (MIT Media Lab). Scratch является свободно распространяемым продуктом, что немаловажно для общеобразовательных школ. Его разработка ведется на языке Squeak, одном из наследников Smalltalk. Разработчик языка Smalltalk, Алан Кей, американский ученый в области теории вычислительных систем, один из пионеров в области объектно-ориентированного программирования и графического интерфейса,

очень заинтересованно относится к развитию мышления и креативности детей. Алан Кей считает, что такое развитие должно начинаться как можно раньше: «...современные мультимедийные технологии, которые мощно формируют наши способы мышления, должны быть доступны как можно раньше (the media that powerfully shape our ways of thinking must be made accessible as early in life as possible)».

Среда (и язык) программирования Scratch, по задумке его создателей, является как раз тем средством, которое способно формировать «способы мышления» (рисунок 22).

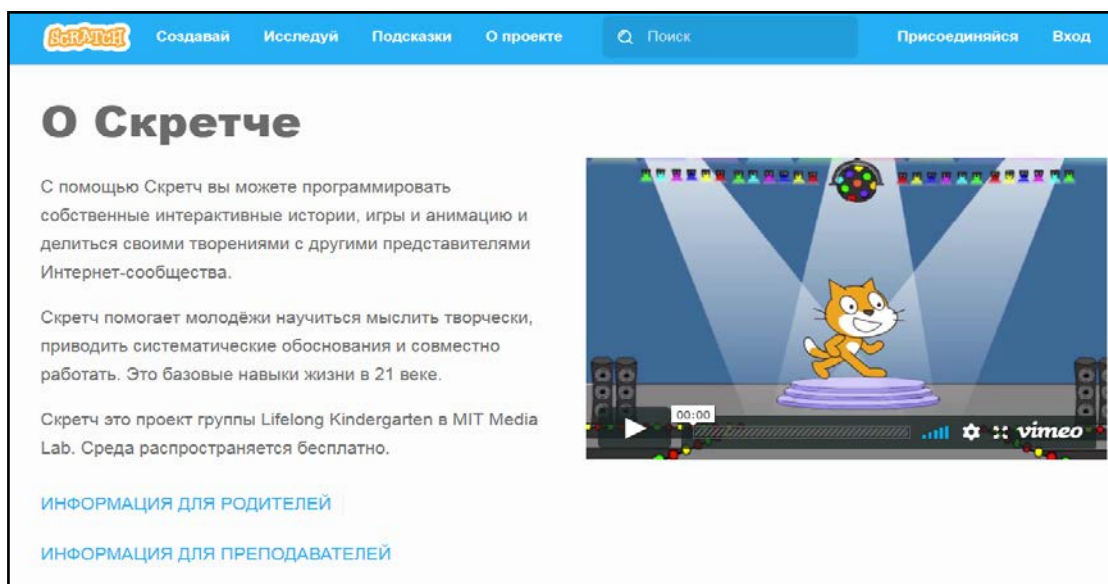


Рисунок 22 – Информация о Scratch

Разработчики создавали Scratch для детей 8 – 16 лет, но и дети более раннего возраста, например 6-7 летние дети, которые умеют читать, писать, а также пользоваться мышью, могут работать в этой среде над проектами вместе со старшими (с родителями или старшими братьями и сестрами) и создавать простые, но собственные программы.

Во всем мире популярность программирования на Scratch динамично растет, по статистике официального сайта в данный момент имеются следующие показатели:

- представлены 26 370 762 проектов;
- зарегистрированы 22 373 379 пользователей;
- размещены 133 800 071 комментариев;
- созданы 3 894 091 студии.

На сайте также представлено возрастное распределение пользователей Scratch (рисунок 23)

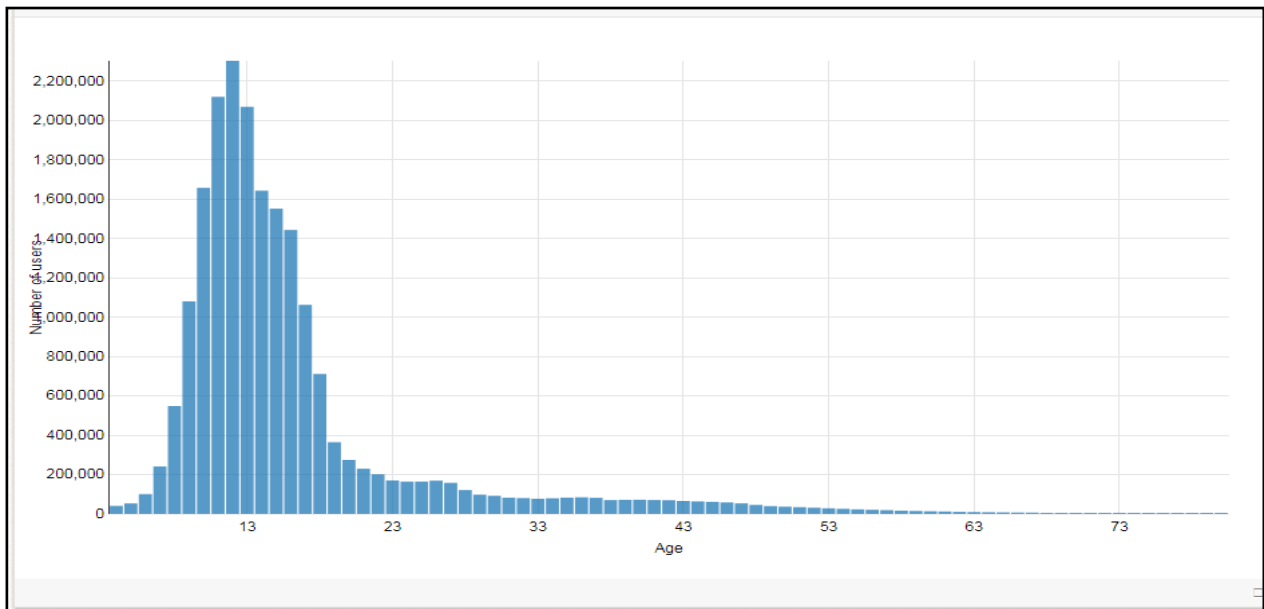


Рисунок 23 – возрастное распределение пользователей Scratch.

Источник: <https://scratch.mit.edu/statistics/>

Сама идеология Scratch позволяет использовать при обучении такие современные методики и технологии обучения, как проблемный подход и метод проектов. После изучения основных конструкций языка и возможностей среды ставится задача по созданию и разработке соответствующего проекта. Это могут быть различные истории, тематику которых учитель предлагает с учетом возрастных особенностей учащихся, например, «Моя семья», «Мои увлечения», «Талантливые люди» (традиционная тематика проектов для пропедевтического обучения); рекламные ролики; анимированные истории по стихам и сказкам, изучаемым в школе и просто любимыми учениками и т.д. (рисунок 24).

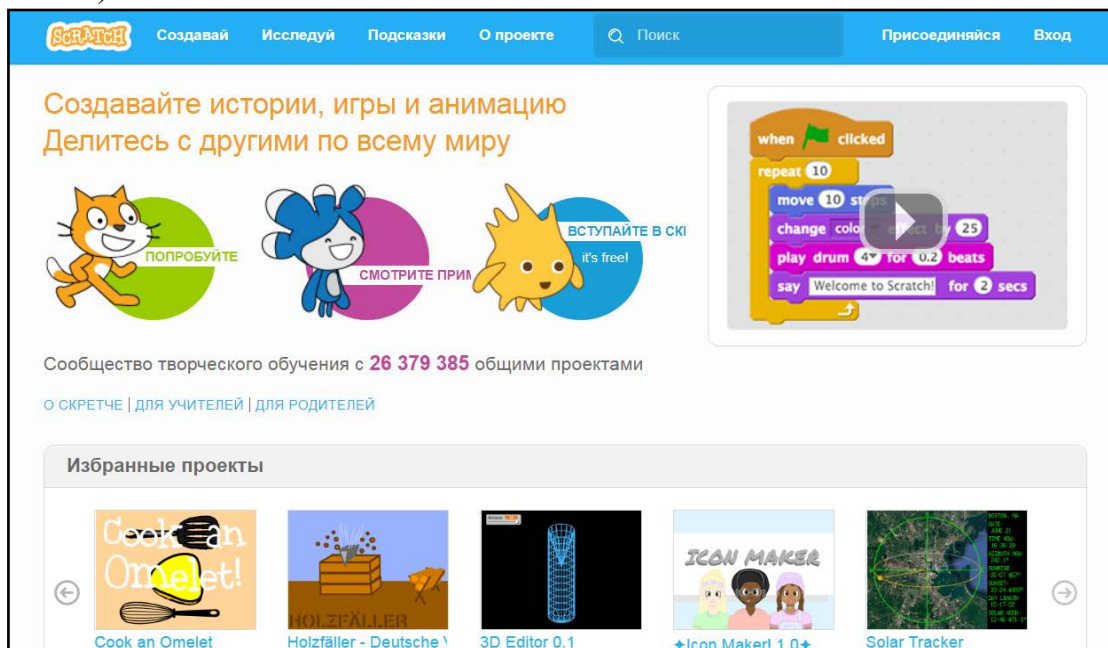


Рисунок 24 – Возможности среды Scratch

Как видно, Scratch действительно имеет богатые возможности. При этом для начала его изучения не требуется ничего (на первых порах), кроме умения читать, поскольку программа составляется из готовых цветных блоков. Этому уровню соответствуют практически все первоклассники.

Программа Scratch в объектно-ориентированной среде «собирается» из разноцветных блоков команд так же, как собираются из разноцветных кирпичиков в конструкторах Лего различные объекты. Создание программ в Scratch происходит путём совмещения графических блоков в стеках. При этом блоки сделаны так, что их можно совмещать только в синтаксически верные конструкции, что исключает ошибки. Различные типы данных имеют разные формы блоков, подчеркивая совместимость / несовместимость объектов между собой. Имеется возможность внесения изменений в программу даже тогда, когда она запущена, что позволяет экспериментировать с новыми идеями по ходу решения задачи. В результате выполнения простых команд создаётся сложная модель, в которой взаимодействуют множество объектов, наделенных различными свойствами.

После того как проект создан в Scratch, есть возможность его разместить на сайте <http://scratch.mit.edu/>.

Данная технология обучения стимулирует учащихся к освоению возможностей навыков программирования, способствуя изучению предметов «Информационно-коммуникационные технологии» (в начальной школе) и «Информатика» (основной и старшей школе), подчеркивая их практическую личностную значимость. Анализ работы в Scratch показывает, что программа достаточно проста и легко осваивается. Однако, несмотря на свою простоту, Scratch предоставляет пользователю разнообразные средства работы с мультимедийными ресурсами, что вызывает интерес у учащихся, способствует развитию положительной мотивации к предмету в целом.

Одной из главных концепций языка Scratch, является развитие собственных задумок с первой идеи до конечного программного продукта. Для этого в Scratch имеются все необходимые средства:

- стандартные алгоритмические структуры: следование, ветвление (выбор), циклы;
- основные типы данных: целые и вещественные числа, строки, логические, списки – динамические массивы, псевдослучайные числа;
- понятие о переменных и работа с ними;
- понятие об объектно-ориентированном подходе: объекты, передача сообщений и обработка событий;
- интерактивные: обработка взаимодействия объектов между собой, с пользователем, а также событий вне компьютера (при помощи подключаемого сенсорного блока);
- параллельное выполнение: запуск методов объектов в параллельных потоках с возможностью координации и синхронизации;
- создание простого интерфейса пользователя и др.

Разработчиками предусмотрены два способа работы в среде Scratch (<https://scratch.mit.edu/download#installation>): онлайн и оффлайн (рисунок 25):

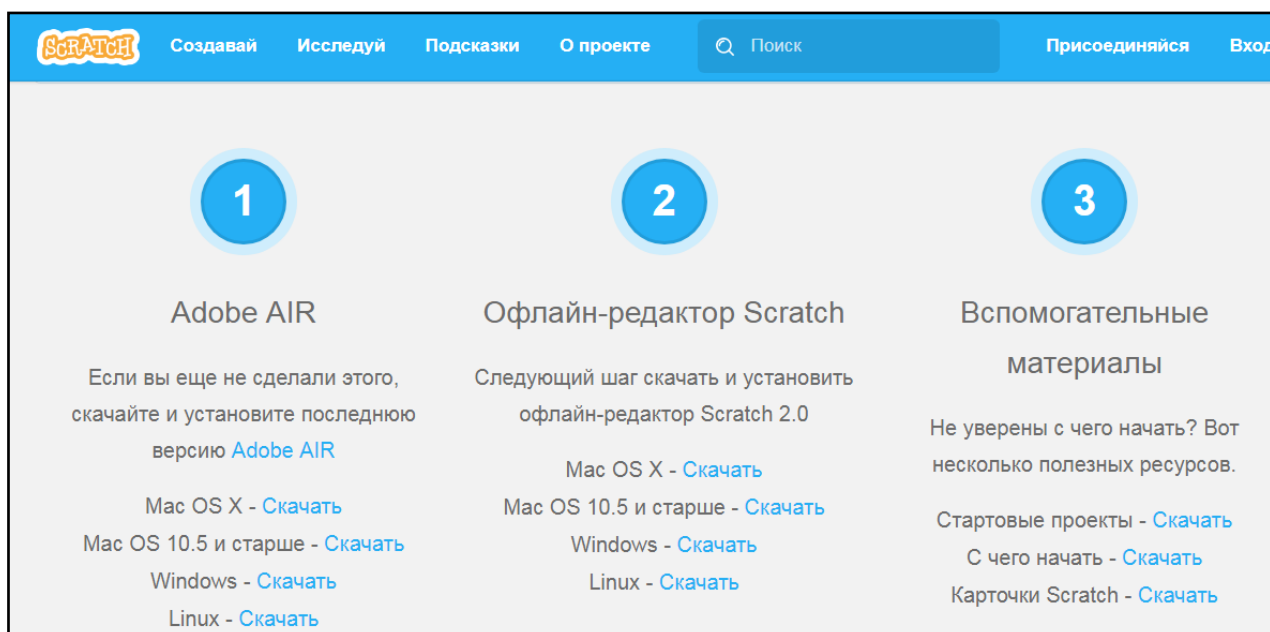


Рисунок 25 – Окно работы в среде Scratch

Scratch берет все лучшее от вычислительной техники и дизайна интерфейсов для того, чтобы сделать процесс программирования более привлекательным и доступным для детей, подростков и тех, кто хочет научиться программированию. Основные особенности Scratch:

- *Блочное программирование.* Для создания программ в Scratch, просто графические блоки совмещаются в место в стеках. Блоки сделаны так, чтобы их можно было собрать только в синтаксически верных конструкциях, что исключает ошибки. Различные типы данных имеют разные формы, подчеркивая несовместимость. Вы можете сделать изменения в стеках, даже когда программа запущена, что позволяет больше экспериментировать с новыми идеями снова и снова.

- *Манипуляции данными.* В среде Scratch можно создавать программы, которые управляют и смешивают графику, анимацию, музыку и звуки. Scratch расширяет возможности управления визуальными данными, которые популярны в сегодняшней культуре – например, добавляя программируемость, похожих на Photoshop фильтров.

- *Совместная работа и обмен.* Сайт проекта Scratch предлагает вдохновение и аудиторию: можно посмотреть проекты других людей, использовать и изменить их картинки и скрипты, и добавить ваш собственный проект и запускать. Самое большое достижение – это общая среда и культура, созданная вокруг Scratch.

Одним из особенностей Scratch в обучении программированию является поддержка подхода «от простого к сложному», т.е. среда предлагает начинать с низкого уровня (легко начать) постепенно усложняя и расширяя проекты для перехода на более высокий потолок (возможность создавать сложные проекты) и широкие стены (поддержка большого многообразия проектов). В работе со

Scratch уделяется особое внимание простоте, иногда даже в ущерб функциональности, для большей понятности.

Когда учащиеся работают над проектом в Scratch, они имеют шанс выучить важные вычислительные концепции, такие как повторение, условие, переменные, типы данных, события и процессы. Уже в начальной школе дети легко могут освоить такие понятия как «параллельность» и «синхронизация». При этом важным является не «знание» терминологии, но понимание взаимной связи выполняющихся потоков.

Вместе с тем Scratch не поддерживает некоторые важные компоненты для программирования, в частности объектно-ориентированной парадигмы, как процедуры и функции, передачи параметров и возвращение значений (кроме как через глобальные переменные), рекурсии, определение классов объектов, наследование и полиморфизм, обработка исключений, текстовый ввод и файловый ввод и вывод.

Поэтому в основной и старшей общеобразовательной школе рекомендуется изучение одного из объектно-ориентированных языков программирования такие, как Python, C++ или Java. Программирование на языке высокого уровня развивает не только вычислительное мышление обучающегося, оно способствует пониманию школьниками сути и смысла искусства программирования как междисциплинарной прикладной науки (инженерия программирования).

Обучение объектно-ориентированному программированию в школе

В научно-методической литературе часто упоминается о двух целевых аспектах, с которыми связано изучение программирования в школе [60]. Первый аспект связан с усилением фундаментальной компоненты курса информатики. Ученикам дается представление о том, что такое языки программирования, что представляет собой программа на языках программирования высокого уровня, как создается программа в среде современной системы программирования. Получив представление о языке машинных команд на материале учебных компьютеров и о языках высокого уровня, ученики будут осознанно воспринимать понятие «трансляция».

Второй аспект носит профориентационный характер. Профессия программиста на сегодняшний день является достаточно распространенной и престижной. Изучение программирования в рамках школьного курса позволяет ученикам испытать свои способности к профессии программиста. Безусловно, в большей степени эту задачу может решать профильный курс информатики в старших классах.

Учитывая особенности процесса обучения программированию в старшей школе рекомендуется:

применение доступных и современных технических средств обучения, например, смартфоны или планшеты для мобильности обучения. Возможно, технические характеристики таких устройств не позволяют создавать сложные проекты, однако для обучения и создания простых учебных проектов вполне достаточно ресурсов;

использование новейших интегрированных сред разработки: несмотря на существование множества сред разработки программного обеспечения, следует пользоваться наиболее распространенными и доступными средствами программирования. Программно-вычислительные средства должны быть простыми, для того чтобы обучающиеся не отвлекались и затрачивали меньше времени на оформление интерфейса и внешний вид программы, хотя это тоже имеет немаловажное значение. Однако, при обучении школьного курса программирования нужно создать такие условия, чтобы учащиеся могли более углубленно заняться изучением основных приемов, методик объектно-ориентированного программирования;

занятия по обучению программированию должны быть насыщены прикладными задачами, решение которых требует от преподавателя демонстрации приемов создания программ. Закрепить интерес учащихся к изучению данного вида программирования помогут «живые проекты» из практики или задания для создания игр. Например, моделирование работы школы, предприятия, компьютерного магазина и т.п. Создание атмосферы увлеченности среди учащихся поможет учителю добиться эффективности, так как развитие навыков и умений практического программирования – кропотливая и сложная задача;

при выполнении практических работ или проектов учителю необходимо обратить внимание на промежуточные результаты деятельности учащихся, так как успешность завершения проекта зависит от многих других факторов: контроль, сопровождение и консультация учителя, слаженная и согласованная работа членов команды, обеспечение необходимой литературой, настройка и разрешение конфликтов программного обеспечения и др.

Обучение объектно-ориентированному программированию в школе достаточно сложная задача, однако нет необходимости отказываться от идеи изучения высокоуровневых языков программирования в школе. На наш взгляд, при правильном подходе и учете методических особенностей, изучение высокоуровневых языков программирования в школе откроет перед учениками новые горизонты и возможности, так как современные языки программирования, совершенствуясь, становятся все более универсальными, гибкими и простыми, удобными для восприятия и отладки. Также при правильном подходе к обучению, раннее программирование на языках высокого уровня позволит готовить уже на школьной ступени начинающих программистов, имеющих разносторонний опыт в написании программ.

2.4 Методические рекомендации по обучению робототехнике в школе

Как известно, робототехника является одним из динамично развивающихся направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и современных технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

В целом, развитие интеллектуально-промышленных роботов обусловлено необходимостью в роботах, которые могут без помощи человека тушить пожары, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, с другими непредсказуемыми бедствиями, оказывающих высокую опасность для жизни человека.

Кроме того, в связи с развитием современных информационно-коммуникационных технологий в развитии робототехники началось новая эпоха. Роботизация производства стало еще сильнее. Появилась необходимость в мобильных интеллектуальных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботах – сиделках, роботах – нянечках, роботах – помощниках парализованным больным и многое другое.

Поэтому в настоящее время образовательная робототехника в школе все больше приобретают актуальность и значимость.

Еще одна весомая причина активного внедрения основ робототехники в общеобразовательные школы это целенаправленная профессионально-ориентационная работа и подготовка школьников к инженерно-техническим специальностям.

Обучение основам робототехники в общеобразовательной школе способствует:

- обеспечению раннего доступа учащихся к освоению передовых технологий, практических навыков их применения;
- вовлечению в научно-техническое творчество, выявлению и развитию творческих способностей, современной и эффективной профессиональной ориентации;
- созданию среды, основанной на лабораториях инженерной направленности, где учащиеся изучают комплекс дисциплин, включающих информатику, математику и 3D моделирование, технологию производства деталей с помощью оборудования быстрого прототипирования;
- повышению мотивации к изучению естественных наук.

Недавний мониторинг по состоянию развития STEM образования в казахстанских школах показал, что количество элективных курсов по робототехнике, включенных в рабочие учебные планы, составляет 75% от общего числа всех элективных курсов по направлениям STEM образования. Направление по обучению основам робототехники имеет большие перспективы развития. Возможно, в скором будущем сформируется системная модель повсеместного внедрения робототехники в образовательные программы школы.

Обучение основам робототехники на разных уровнях общеобразовательной школы имеет различные образовательные цели в

соответствии с особенностями различного контингента обучающихся, а также технологическое и программное обеспечение, дифференцированные методики.

Из образовательной робототехники в казахстанских школах в основном используются серии конструкторов LEGO Mindstorms и Arduino.

Наиболее популярным конструктором для организации занятий по робототехнике в большинстве учебных заведений является конструктор LEGO MINDSTORMS (производится в Дании).

Конструкторы LEGO MINDSTORMS выпускаются с 1998 года и широко распространены во многих странах мира. Высокое качество деталей конструктора LEGO сочетается с достаточной прочностью, безопасностью, простотой сборки, не требующей специальных инструментов. Системы программирования конструкторов адаптированы для соответствующего возраста детей. На данный момент выпускают два основных набора:

LEGO MINDSTORMS NXT (ПервоРобот) - это образовательный робототехнический конструктор, программируемый в среде NXT-G или Robolab. Благодаря программируемому блоку, исполнительным механизмам и разнообразным датчикам, возможно, конструировать роботов, автоматизированные системы и автономные лабораторные установки [61].

Набор включает в себя:

1. Программируемый 32-битный блок с беспроводным соединением через Bluetooth и USB-порт (рисунок 26). Программируемый матричный дисплей. Четыре входных и три выходных порта. Шесть подключаемых цифровых платформ. Громкоговоритель мощностью 8 кГц. Можно вводить непосредственно, вводить в блок задания для выполнения простых команд. Еще больше дополнительных заданий и инструкций можно найти в ПО. Работает на шести батарейках AA или от аккумуляторной батареи.



Рисунок 26 – Программируемый блок NXT

2. Стандартный набор датчиков для микрокомпьютера NXT:

а) Датчик освещенности (рисунок 27), содержит в себе красный светодиод, который можно включить и выключить программно, а также

фототранзистор, который, собственно и измеряет яркость попадающего на него света. Включенная подсветка позволяет измерять свет, отражённый от поверхности объекта, в то время как при выключенной подсветке фотоэлемент измеряет яркость окружающего освещения;

б) Датчик звука (рисунок 28), позволяет измерять громкость звука, или уровень звукового давления (SPL), измеряется в единицах, называемых Децибелами (дБ);

с) Датчик касания (рисунок 29), это самый простой датчик, позволяющий сообщать контроллеру о нажатии и отпуске оранжевой кнопки, расположенной в передней части датчика;

д) Ультразвуковой датчик (рисунок 30). Датчик, имеющий собственный микропроцессор. Наличие собственного «интеллекта» позволяет датчику измерять и сообщать основному блоку расстояние в абсолютных единицах, а не в каких-то абстрактных масштабных величинах, как это делают датчики звука и освещённости. Датчик работает по принципу сонара, посылая короткий импульс на частоте 40КГц. Затем он измеряет время, за которое звук дошёл до объекта, отразился от него и вернулся назад;

е) Четыре сервопривода (рисунок 31). В сервопривод встроен датчик вращения (датчик оборотов). Что дает возможность роботу двигаться точно в заданном направлении. Этот датчик измеряет обороты мотора в градусах (точность $\pm 1^\circ$). Скорость вращения привода зависит от условной мощности, подающейся на сервомотор. Мощность варьируется от -100 до 100.



Рисунок 27 – Датчик освещенности



Рисунок 29 – Датчик звука



Рисунок 28 – Датчик касания



Рисунок 30 – Датчик расстояния



Рисунок 31 – Сервопривод

Микрокомпьютер EV3 имеет программный интерфейс, позволяющий

создавать программы и настраивать регистрацию данных непосредственно на микрокомпьютере EV3 (рисунок 32).



Рисунок 32 – Микрокомпьютер EV3

Возможности микроконтроллера EV3 во много раз превосходят возможности микроконтроллера NXT. Микрокомпьютер EV3 поддерживает функции Bluetooth и WiFi для связи с компьютерами. Совместим с мобильными устройствами, и питается батареями типа AA или аккумуляторной батареей EV3. Процессор типа ARM 9 с операционной системой на основе OS Linux. Блок EV3 имеет: 4 порта для подключения датчиков, 4 порта для подключения сервоприводов. Встроенная память, включающая 16 МБ флеш-памяти и 64 МБ оперативной памяти, слот для чтения карт памяти формата Mini SDHC с поддержкой чтения карт объемом до 32 ГБ. Режим USB 2.0 хостинга, позволяющий соединять микрокомпьютеры в последовательную цепь [62].

Специально созданные для работы с микрокомпьютером EV3 датчики позволяют создавать сложных роботов, умеющих двигаться в разнообразных направлениях и по сложным траекториям, выполнять сложные действия, моделировать реальные технологии, используемые в технической аппаратуре и в производственных процессах.

Стандартный набор датчиков для микрокомпьютера EV3:

1. Датчик гироскопический к EV3.

Цифровой гироскопический датчик EV3 (рисунок 33). Позволяет измерять момент вращательного движения робота, а также угол изменения его положения. С помощью этого датчика можно измерить углы поворота робота, создать балансирующего робота и исследовать технологии, которые используются в настоящих навигационных системах и игровых контроллерах.

2. Датчик касания к EV3 (рисунок 34). Аналоговый датчик касания EV3 определяет, нажата ли его кнопка или нет, а также количество нажатий (как одиночных, так и множественных). Позволяет оснастить робот системой контроля запуска/остановки, создавать роботов, способных выйти из лабиринта и познакомиться с технологиями, применяющимися в цифровых

музыкальных инструментах, компьютерных клавиатурах и в кухонных устройствах.

3. Ультразвуковой датчик расстояния к EV3 (рисунок 35). Цифровой ультразвуковой датчик EV3 генерирует ультразвуковые волны и фиксирует их отражение от объекта, тем самым измеряя расстояние до него. Он также может использоваться в режиме сонара, испуская одиночные волны. Кроме того, датчик может улавливать ультразвуковые волны от других датчиков, которые будут являться сигналами для запуска программ. Использование этого датчика позволяет понять принципы устройств, работающих на базе ультразвуковых технологий.

4. Датчик цвета он же освещенности (рисунок 36). Цифровой датчик цвета (освещенности) EV3 определяет до 8 различных цветов и может работать также как датчик освещенности. Позволяет конструировать роботов-сортировщиков, использующих цветные индикаторы, и моделировать производственные процессы.

5. ИК-датчик или инфракрасный датчик (рисунок 37) Цифровой ИК-датчик EV3 предназначен для измерений приближения/удаления робота; может также улавливать ИК-сигналы, излучаемые ИК-маяком. С помощью этого датчика можно создавать дистанционно управляемых роботов, навигационные системы для преодоления препятствий и получить представление о технологии, которую используют в пультах управления аудио-видео техникой, в системах видео наблюдения и др.

6. ИК-маяк или инфракрасный маяк (рисунок 38). ИК-маяк EV3 излучает ИК-сигнал, улавливаемый ИК-датчиком EV3. Передавая сигналы на ИК-датчик, ИК-маяк может использоваться в качестве пульта дистанционного управления микрокомпьютера EV3. Для работы требуются две батареи ААА.



Рисунок 33 –
Гироскопический
датчик



Рисунок 34 – Датчик
касания



Рисунок 35 –
Ультразвуковой датчик



Рисунок 36 – Датчик цвета



Рисунок 37– Инфра-красный датчик



Рисунок 38– Инфра-красный пульт

Существует ряд фирм (HiTechnic, Mindsensors, Vernier), выпускающих оборудование, совместимое с конструкторами LEGO MINDSTORMS Education.

LEGO Mindstorms — это конструкторский набор программируемой робототехники, который дает возможность создавать и управлять собственными роботами LEGO. Этот набор вызывает интерес у учащихся и вдохновляет их на совместное обсуждение реальных задач и поиск творческого решения. Используя набор моторов, датчиков и строительных элементов LEGO, можно воплотить идеи в жизнь, построив и протестировав робота. Использование конструктора при изучении информатики, физики, математики, технологии делает процесс обучения увлекательным, наглядным, повышает мотивацию к решению сложных задач. Наборы LEGO Mindstorms обладают широчайшим учебным потенциалом и могут быть использованы на естественнонаучных предметах для повышения эффективности учебного процесса. Используя конструкторы LEGO, ученики получают возможность мыслить, экспериментировать как настоящие ученые и инженеры.

Конструктор LEGO Mindstorms предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Основным составляющим или «мозгом» робота LEGO Mindstorms является микрокомпьютер Lego NXT, делающий робота программируемым, интеллектуальным, способным принимать решения. Для связи между компьютером и NXT можно использовать также беспроводное соединение Bluetooth. На NXT имеется три выходных порта для подключения электромоторов или ламп, помеченные буквами А, В и С. С помощью функции NXT Program (Программы NXT) можно осуществлять прямое программирование блока NXT без обращения к компьютеру. Датчики получают информацию от микрокомпьютера NXT.

Конструктор LEGO Mindstorms и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учащимся учиться на собственном опыте. Такие знания вызывают у обучающихся желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет

уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ученик вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ученик сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

Можно выделить следующие этапы по обучения робототехнике в школе:

Начальный этап – введение в конструирование и моделирование. Учащиеся впервые знакомятся с понятиями объект, модель, конструктор, управление, датчик и многое другое. Особенно важно то, что все это происходит непринужденно, дети действуют согласно своим представлениям, пусть это будут образовательные роботы, но они открывают для себя мир роботов.

На этом этапе ребята еще мало что знают из возможностей использования разных методов усовершенствования моделей, они строят так, как их видят. Задача учителя – показать, что существуют способы, позволяющие сделать модели, аналогичные детским, но быстрее, мощнее. Вот здесь можно начинать следующий этап.

Следующий этап – обучение. На этом этапе ребята собирают модели по схемам, стараются понять принцип соединений, чтобы в последующем использовать. Учащиеся обсуждают между собой и исправляют ошибки. Порой в схемах появляются очень грамотные решения, которые неплохо бы даже заучить. Иногда модели получаются одинаковые, но творчество учащихся позволяет отойти от стандартных моделей при создании управляющих программ. Начинается соревнования между проектами учеников. Каждая команда составляют программы и защищают свои модели.

Творческий этап – сложное конструирование. Узнав много нового на этапе обучения, ребята получают возможность применить свои знания и создавать сложные проекты. Круг возможностей их моделей очень расширяется. Вот теперь уместны соревнования и выводы по итогам соревнований – какая модель сильнее и почему. Насколько механизмы, изобретенные человечеством, облегчают нам жизнь.

В общеобразовательной школе курсы робототехники должны проводиться непрерывно в течение нескольких лет. Например, программа курса робототехники, рассчитанной на 60 часов, с использованием LEGO Mindstorms могут выглядеть следующим образом:

Пример – образец программы курса по робототехнике

Тема 1. Введение. (3 часа)

Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника.

Конструктор LEGO Mindstorms . Знакомство с набором, изучение его деталей. Получение представлений о микропроцессорном блоке LEGO, являющимся мозгом конструктора LEGO Mindstorms . Подготовка конструктора LEGO и

процессора к дальнейшей работе.

Тема 2. Конструирование (12 часов)

Знакомство с электронными компонентами и их использование:

Модуль NXT с батарейным блоком; датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, звука - микрофон, освещенности; соединительные кабели разной длины для подключения датчиков и сервоприводов к NXT и USB - кабели для подключения NXT к компьютеру.

Сборка модели из 4-5 блоков. Модернизация сборки. Простое управление движением «вперед –назад», «вверх-вниз».

Тема 3. Управление, (20 часов)

Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления. Составление программ передвижения робота вперед и назад, который имеет мотор, способный изменять вращение оси машины. Робот имеет правый и левый моторы, подключенные к портам В и С. Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms , который должен двигаться вперед и поворачивать под прямым углом направо. Определение общих для всех датчиков параметров, которые надо проверить перед работой и настроить по заданным параметрам. Использование готовых шаблонов управления роботами и их тестирование. Выявление сильных и слабых сторон в модели и программном управлении и доработка.

Тема 4. Проектно-конструкторская деятельность (18 часов)

Работа в Интернете. Поиск информации о LEGO -соревнованиях, описаниях моделей, технологии сборки и программирования LEGO -роботов. Сборка своих моделей. Анализ умений программирования робота. Подведение итогов курса – проведение соревнований (турниров), учебных исследовательских конференций.

Тема 5. Свободное моделирование (5 часа)

Целью обучения робототехнике в начальной школе являются:

- развитие навыков конструирования, моделирования и элементарного программирования;
- формирование у учащихся целостного представления об окружающем мире;
- развитие способности творчески подходить к проблемным ситуациям и другие.

В начальной школе набор LEGO Mindstorms или Lego WeDo используется в основном для конструирования простых блоков и управления с помощью датчиками.

В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая

индивидуально, парами, или в командах, обучающиеся младшего школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

На каждом уроке, используя привычные элементы LEGO, а также мотор и датчики, ученик конструирует новую модель, посредством USB-кабеля подключает ее к ноутбуку и программирует действия робота. В ходе изучения курса учащиеся развивают мелкую моторику кисти, логическое мышление, конструкторские способности, овладевают совместным творчеством, практическими навыками сборки и построения модели, получают специальные знания в области конструирования и моделирования, знакомятся с простыми механизмами. Ребенок получает возможность расширить свой круг интересов и получить новые навыки в таких предметных областях, как Естественные науки, Технология, Математика, Развитие речи.

*Примерный план урока
по робототехнике в начальной школе*

*Урок № 3.
Зубчатые колёса (1 час)*

Тип урока: комбинированный.

Цели урока:

- принцип строения зубчатых колес;
- построить механическую модель с зубчатыми колесами.

Методические рекомендации: Учитель с помощью презентации рассказывает о зубчатых колесах.

Задания:

1. Построить механическую модель, которая движется с помощью зубчатых колес.

Вопросы:

В какие стороны крутятся колеса?
С какой скоростью крутятся колеса?

*Урок № 4-5.
Мотор и ось, Датчик наклона и расстояния (4 часа)*

Тип урока: применение знаний.

Цели урока:

- какую функцию выполняют блоки?
- что делает мотор?
- работать с программным обеспечением Lego WeDo.

Методические рекомендации:

На данном уроке учитель является главным наблюдателем, помощником, в задачу учителя входит объяснить, показать, направлять действия ученика и помогать в выполнении задания

Задания:

Построить модель указанную на экране.

Запрограммировать датчик.

Вопросы:

Какие функции программы вы применяли чаще всего?

С помощью чего легче ориентироваться во вкладке «Блоки»?

Что вам показалось труднее всего?

Что вам показалось легче всего?

Для задания выбираются такие примеры, способствующие развивать мышление, коммуникацию, самостоятельность и творчества ребенка, не нарушая его комфортную учебно- образовательную среду в школе. Примеры – модели задания по робототехнике для младших школьников представлены ниже (рисунок 39, 40 и 41):

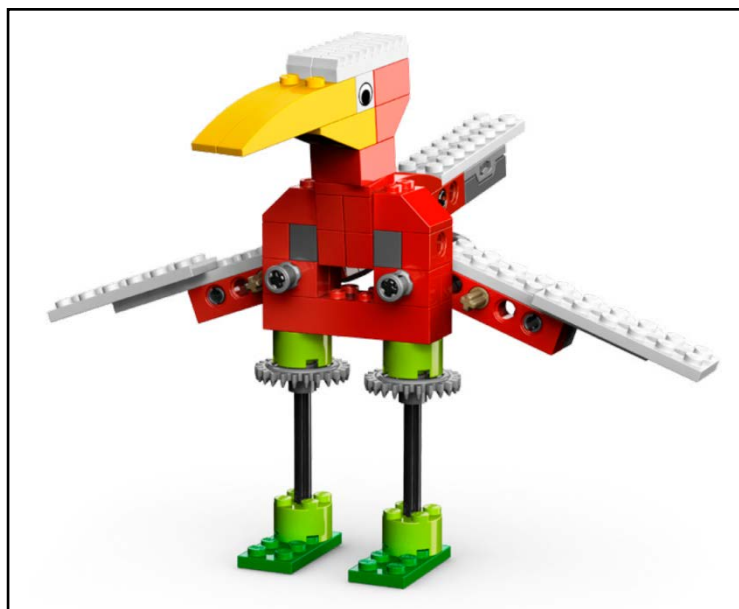


Рисунок 39 – Летающая птица

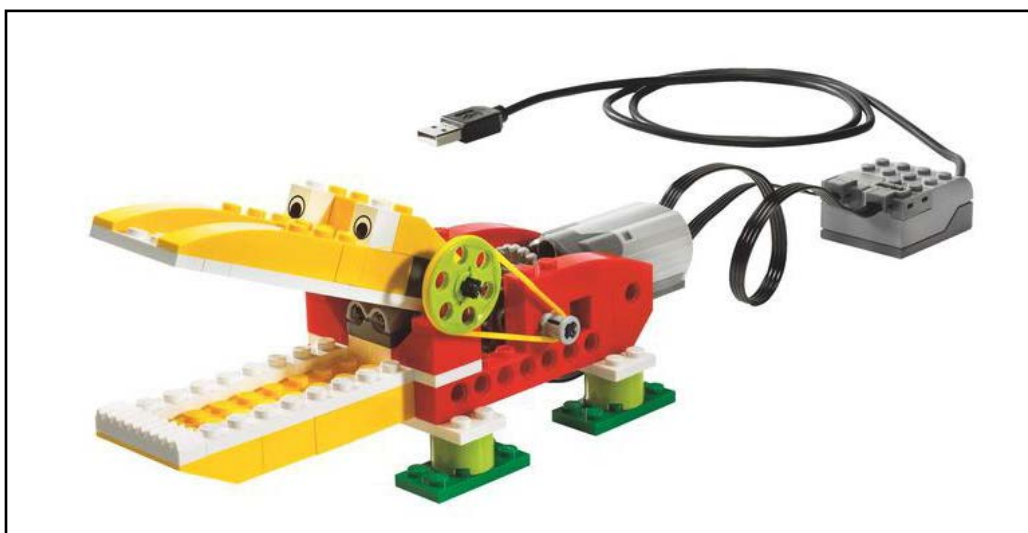


Рисунок 40 – Голодный аллигатор



Рисунок 41 – Умная вертушка

Также изучение основ робототехники может проводиться в рамках таких учебных предметов, как физика, информатика, технология и другие.

На основе конструкторского набора программируемого робототехники LEGO Mindstorms разработано немало моделей, в которых реализована ряд законов и экспериментов по физике, например, модель гироскопа, сфера Гобермана, маятник Капицы. Установки, собранные из LEGO, позволяют определять значение фундаментальных физических констант, например, таких как постоянная Планка (весы Вата), ускорение свободного падения и т.д.

Для примера рассматривается использование набора LEGO Mindstoms для измерения коэффициента трения скольжения [63].

Модель по измерению коэффициента трения скольжения изображена на рисунке 42 и представляет собой стол, на котором лежит груз массой m_1 , нить, один конец которой привязан к этому грузу, а другим через блок, вращающийся

с незначительным трением (трением можно пренебречь) вокруг горизонтальной оси, привязан к грузу массой m_2 .



Рисунок 42 – Модель по измерению коэффициента трения скольжения

Именно под действием груза массой m_2 вся система тел приходит в поступательное движение с ускорением a . Рассматривая полученную систему тел, как идеальную систему и используя второй закон Ньютона (рисунок 43), можно получить формулу для нахождения коэффициента трения скольжения:

$$\mu = \frac{m_2 g - a(m_2 + m_1)}{m_1 g}$$

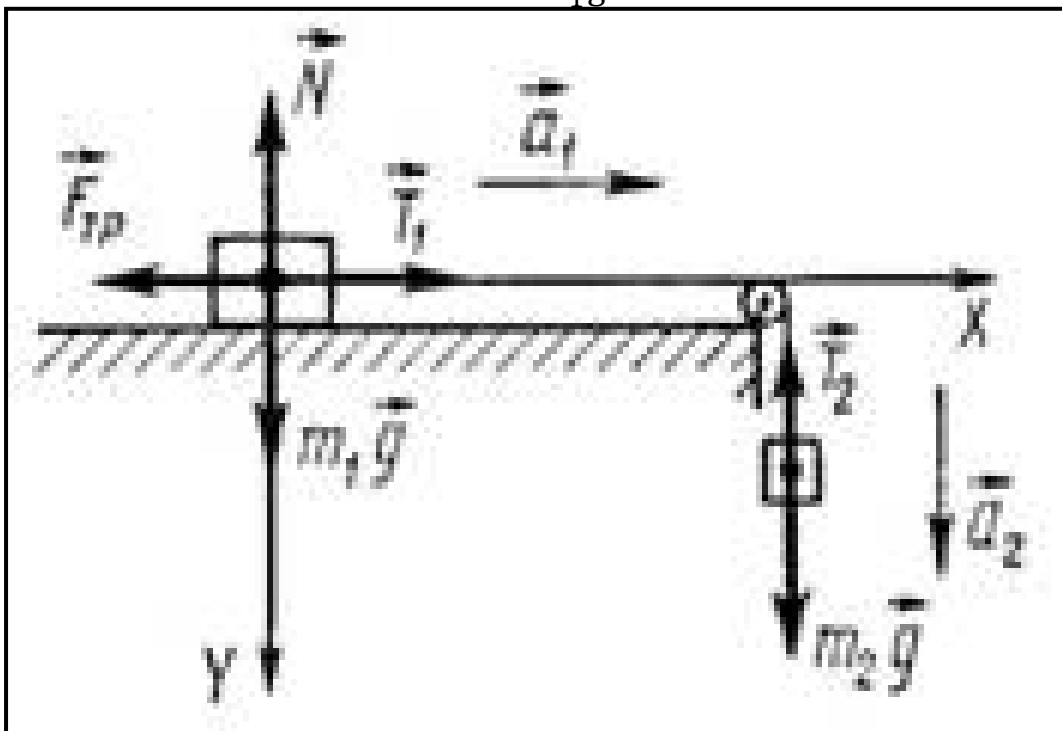


Рисунок 43 – Использование для системы второго закона Ньютона

Для технической реализации идеи необходимо рассчитать ускорение робота во время движения. Воспользуемся известной формулой $a = \frac{2l}{t^2}$, где l –

некоторое расстояние, которое проходит робот по столу, t – время, необходимое для преодоления этого расстояния. Для подсчета расстояния l будем использовать цифровой ультразвуковой датчик EV3. Для вычисления времени установим в конце пути специальный выступ, в который будет упираться кнопка датчика касаний EV3. Именно эта кнопка будет останавливать время в конце пути. Кроме этого, т.к. запуск таймера на микрокомпьютере EV3 зависит от механического нажатия на кнопку, расположенную на нем, в результате чего можно получить «существенную» задержку в момент старта (экспериментатор не может быстро убрать палец с кнопки старта), будем использовать еще один датчик касания. Запуск таймера будет происходить после прекращения действия силы давления на кнопку этого датчика. Массы робота и груза определяются на весах. Результаты измерений l , t , a и вычисления μ будут выводиться на экран микрокомпьютера EV3 последовательно с задержкой 5 с.

Указанный способ измерения коэффициента трения скольжения отличается от обычных экспериментов наглядностью, гибкостью, простотой и позволяет исследовать зависимости коэффициента от различных параметров с высокой точностью.

На следующем примере рассматривается выполнение циклического алгоритма Роботом-художником. Например, для рисования фигур, представленной в рисунке 44. Собирается модель трехколесного Робота-художника (трехколесный бот или мульти бот) с прикреплением карандаша.

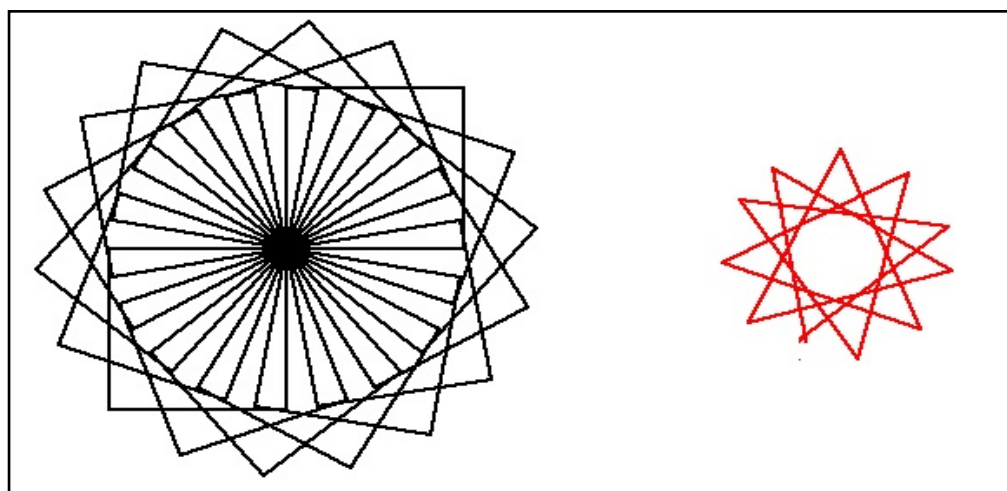


Рисунок 44 – Примеры для рисования

Попробуем в специальной программе составить циклический алгоритм, с помощью следующих команд (рисунок 45):

	Начать исполнение алгоритма
	Управление большим мотором (включить на количество оборотов)
	Управление большим мотором (включить на количество секунд)
	Управление двумя моторами (рулевое управление, включить на количество оборотов)
	Повторение действия или набора действий (цикл)
	Пауза (в секундах)

Рисунок 45 – Основные команды

Сначала ученики пишут линейный алгоритм (рисунок 46), с помощью которого робот будет двигаться по прямой и поворачивать на угол (90 градусов). Дальше определяет, какие команды им понадобятся, в какую сторону должен крутить мотор, промежуток времени работы мотора и последовательность выполнения команд.

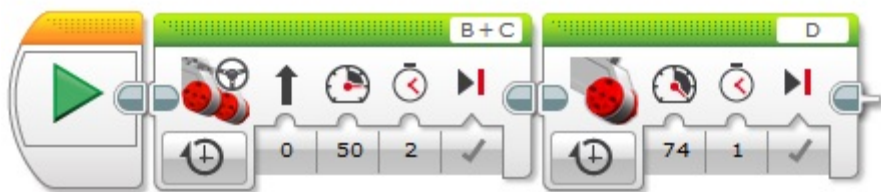


Рисунок 46 – Программа линейного алгоритма

Следующий шаг изменение программы линейного алгоритма на циклический алгоритм (с указанием количество повторений цикла) (рисунок 46-48)



Рисунок 46 – Изменение линейного алгоритма

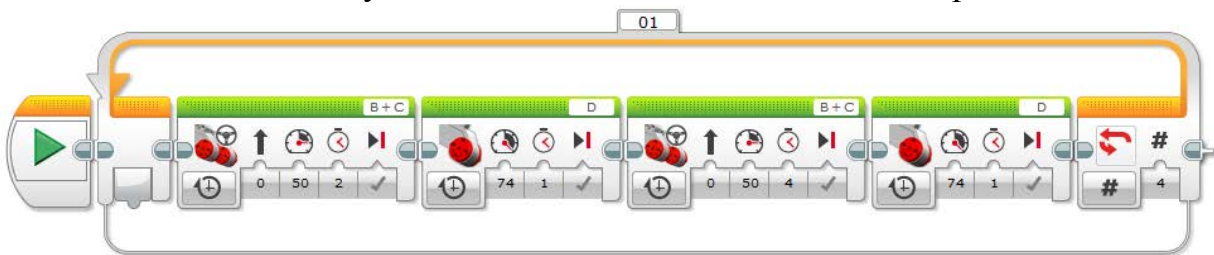


Рисунок 47 – Программа циклического алгоритма

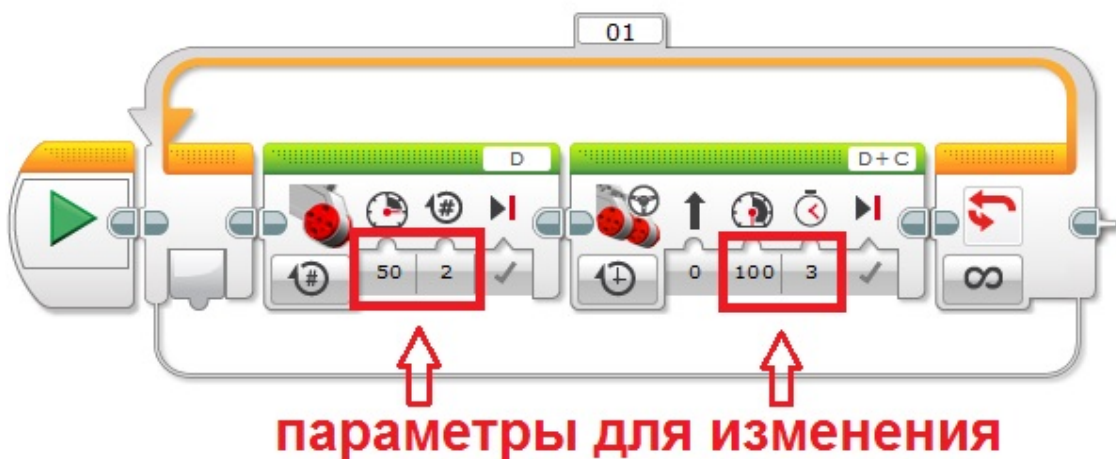


Рисунок 48 – Изменение параметров цикла

Проанализировать получившиеся фигуры, обратить внимание учеников на каждый алгоритм и можно рисовать разные фигуры квадрат, треугольник, круг и т.д. у каждой группы учеников получится какой-то свой узор.

Робототехника в школе представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

Заключение

В настоящее время переход на новые технологии определен как один из наиболее важных факторов конкурентоспособности каждой страны XXI века. Необходимость интеграции современных цифровых технологий в повседневную работу и сервис, управление и бизнес-процессы, медицину и образование и осознать все это как реальность неоднократно отмечается в стратегических планах и программах развития Казахстана:

Стратегия «Казахстан-2050». Новый политический курс состоявшегося государства. Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н. А. Назарбаева Народу Казахстана от 14 декабря 2012 г.

Послание Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева народу Казахстана от 31 января 2017 года «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность»;

Программа «Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания» (Статья Главы государства "Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания" от 12 апреля 2017 года) и др.

Седьмой вызов для Казахстана – Третья индустриальная революция, определенная Стратегией «Казахстан-2050», подчеркивает « ... Человечество находится на пороге Третьей индустриальной революции, которая меняет само понятие производства. Технологические открытия кардинально меняют структуру и потребности мировых рынков. Мы живем уже в совершенно иной технологической реальности, нежели ранее. Цифровые и нанотехнологии, робототехника, регенеративная медицина и многие другие достижения науки станут обыденной реальностью, трансформировав не только окружающую среду, но и самого человека. Мы должны быть активными участниками этих процессов...» [64].

Изучение и анализ опыта зарубежных стран показали, что именно современные информационные технологии и цифровизация отраслей производства, экономики и других сфер человеческой деятельности стали инициировать развитие STEM образования как необходимой платформы для освоения новых технологий.

Когда стало известно, что повсеместное внедрение новых технологий не только эффективно и прибыльно, но и оно требует специалистов, мыслящих креативно, имеющих профессиональные навыки работы с современной технологией, готовых к освоению новых знаний по новым технологиям, многие страны стали рассматривать вопрос развития STEM образования в школах на государственном уровне.

Примером развитой цифровой экономики является США, которые очень продвинуты с точки зрения благоприятной деловой и инновационной среды и, как следствие, имеют самый развитый IT-сектор.

Одной из стран с развитой цифровой экономикой является Сингапур. Прежде всего, за счет значительной вовлеченности правительства в вопросы цифровизации экономики информационные технологии активно внедряются во всех отраслях, все государственные услуги переведены в электронный формат,

сингапурская система образования активно использует цифровое обучение и т.д.

В методических рекомендациях были рассмотрен опыт развития STEM образования в школах США, Сингапура, Европейских стран, в частности в Великобритании, которой объявила 2014 год «Годом кодирования» и Российской Федерации.

Актуальность STEM образования в США подчеркивается принятым в 2013 году Стратегическим планом по развитию STEM-образования. В рамках Плана планируется к 2020 году подготовить 100 000 новых эффективных учителей STEM и оказать поддержку действующему контингенту педагогов. Другой целью является увеличение доли учащихся, вовлеченных в STEM каждый год обучения в средней школе, до 50%. Также планируется увеличить число выпускников колледжей и вузов по STEM-специальностям на 1 миллион человек [65].

Большой интерес вызывает «Стратегический технологический план на 2015-2020 г.г.» Департамента образования г. Нью-Йорка (NYCDOE), направленные на развитие STEM образования в ближайшие пять лет.

Для европейских стран одна из проблем в области STEM образования - привлечь внимание девушек к естественно-научным дисциплинам и технологиям. Существует общепринятое мнение, что заинтересованность многих девочек науками значительно ослабевает в раннем подростковом возрасте. Однако до сих пор никто не задавался вопросом, в какой именно момент это происходит и почему. Корпорация Майкрософт решила устранить этот пробел, проведя самое полное на сегодняшний день исследование по заданной теме в 12 европейских странах, включая Бельгию, Великобританию, Германию, Ирландию, Италию, Нидерланды, Польшу, Россию, Словакию, Финляндию, Францию и Чехию.

Опыт Сингапура в развитии STEM образования показывает, что достижения сингапурского образования в данном направлении были обеспечены государственной политикой по развитию человеческого капитала. В частности, программа «Умные школы, образованная нация», меритократический подход в оценивании деятельности учителя в поиске и развитии талантов, содействие развитию непрерывного образования на протяжении всей своей жизни, обязательного двуязычного (или трехязычного) образования (английский и родной) и обеспечение качественного профессионально-технического образования дали свои результаты.

Для изучения состояния развития STEM образования в Казахстане сотрудниками НАО им. И. Алтынсарина были проведены мониторинговые исследования. Результаты мониторинга с участием 13 областей и г.г. Астана и Алматы показали, что в рамках элективных курсов общеобразовательные школы Казахстана начали активно обучать детей основам программирования и робототехники, а также элементам компьютерного моделирования и проектирования.

На основе изучения и анализа опыта зарубежных стран и отечественного опыта в области STEM образования в данной разработке были представлены

методические рекомендации для организации учебной и исследовательско-проектной работы по естественнонаучному и технологическому направлению в начальной школе, основной и старшей школе.

В помощь учителям начальных классов представлены примерные темы исследовательских проектов в начальной школе, цифровые ресурсы (сайты), показывающие интересные научные эксперименты и материалы для обучения младших школьников.

Также была рассмотрена методика обучения основам программирования в начальной школе на примере среды SCRATCH.

Методические рекомендации по развитию STEM образования в основной и старшей школе включают общие рекомендации для учителей – STEM предметников по развитию у учащихся:

- критического мышления;
- навыков работы в команде или проекте;
- умения планировать и анализировать действия;
- умение работать с научно - познавательной информацией и др.

Представленные в рекомендациях материалы по обучению основам программирования на примере среды SCRATCH, объектно-ориентированному программированию в основной и старшей школе, примеры рабочих учебных программ по курсу «Графика и проектирование.3D», справочно- аналитические, научно-познавательные и методические материалы по внедрению элективных курсов по робототехнике могут оказать методическую поддержку руководителям и учителям общеобразовательных школ, специалистам и педагогам, которые изучают проблемы развития STEM образования.

Список использованных источников

1. Dr. Rita R. Colwell. Director National Science Foundation NSF's Director's Award for Distinguished Teaching Scholars. National Academy of Sciences. Washington, D.C., June 3, 2003 // Электронный ресурс: <https://www.nsf.gov/news/speeches/colwell/rc030603distinctach.htm> – Дата обращения 28.10.2017
2. // Электронный ресурс: https://en.wikipedia.org/wiki/Science,_technology,_engineering,_and_mathematics#Hong_Kong – Дата обращения 28.10.2017
3. В. Н. Чемяков, Д. А. Крылов. STEM – новый подход к инженерному образованию. // Вестник Марийского государственного университета. №5(20), 2015 – С. 59-64
4. Carnevale A. P., Smith N., Melton M. STEM. Executivesummary. [Электронный ресурс]. 2014. URL: <https://cew.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/stem-execsum.pdf> – Дата обращения: 01.11.2017).
5. <http://www.meriten.com.ua/stem-luchshee-pri-vyibore-professii-v-ssha/>
6. Artificial Intelligence, Automation, and the Economy. -- Executive Office National Science and Technology Council, December 2016, 59 p., <https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/EMBARGOED%20AI%20Economy%20Report.pdf> – Дата обращения 02.11.2017
7. «Стратегический технологический план 2015-2020» Департамента образования г. Нью-Йорка. // Электронный ресурс: http://schools.nyc.gov/NR/rdonlyres/AC6EBCD0-AA86-4BDC-8327-96143A309531/0/23594_20152020_StrategicTechnologyPlan_Russian.pdf – Дата обращения: 02.11.2017.
8. <https://thenextweb.com/uk/2014/02/04/uk-government-launches-year-code-campaign-500000-fund-train-teachers-programming/#!uyfor> – Дата обращения: 02.11.2017
9. WWW.YEAROFCODE.ORG – Дата обращения: 02.11.2017.
10. Почему так мало девушек в Европе отдает предпочтение STEM-образованию? // электронный ресурс: <https://www.microsoft.com/ru-kz/about/press-2017-07-03-1.aspx> – Дата обращения: 03.11.2017).
11. Алишев Т.Б., Гильмутдинов А.Х. Опыт Сингапура: создание образовательной системы мирового уровня. Электронный ресурс: <http://ecsocman.hse.ru/data/2011/07/19/1267422760/Alishev.pdf> – Дата обращения: 03.11.2017.
12. Redpath J. Report on the Singapore group visit 2008. Электронный ресурс: <https://ru.scribd.com/document/3288952/Singapore-Education> – Дата обращения: 03.11.2017.
13. Отчет сотрудников НАО им. И. Алтынсарина по итогам научной командировки в Сингапур с 23 по 28 ноября 2014 г. – НАО им. И. Алтынсарина, 2014 – 12 с.

14. Реформа школьной системы образования (отечественный и зарубежный опыт). // Аналитический центр при правительстве РФ. Бюллетень о сфере образования, №10, декабрь, 2016 – 36 с.
15. О STEM-центрах. Электронный ресурс: <http://stemcentre.ru/pages/new-etap> – Дата обращения: 03.11.2017.
16. Кванториум. Электронный ресурс: <http://kvantorium.ru/tehnopark/kvantorium/> – Дата обращения: 03.11.2017.
17. Государственный общеобязательный стандарт начального образования. Электронный ресурс: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1200001080#z265> – Дата обращения 11.11.2017.
18. Международный фестиваль робототехники «Roboland 2018». Электронный ресурс: <http://www.roboland.kz/> – Дата обращения: 09.11.2017.
19. Сухотепова А.Ф., Хасенов М.М. Новый учебный предмет «Графика и проектирование» в 12-летней школе: возможности и проблемы. Электронный ресурс: <http://group-global.org/ru/publication/60502-novyuy-uchebnyy-predmet-grafika-i-proektirovanie-v-12-letney-shkole-vozmozhnosti-i> – Дата обращения: 09.11.2017.
20. «Национальный доклад о состоянии и развитии системы образования Республики Казахстан», 2016 год. С. Ирсалиев, А. Култуманова, Э. Тулеков, Т. Булдыбаев, Г. Кусиденова, Б. Искаков, Л. Забара, Л. Барон, Е. Коротких - Астана: АО «Информационно-аналитический центр», 2017 - 482 с.
21. Ногайбаева Г. Развитие STEM образования в мире и Казахстане.
22. "Білімді ел - Образованная страна" №20 (57) от 25 октября 2016г
23. Василенко И. Новые подходы к разработке государственных программ: рекомендации экспертов ООН/ vasilieva.a.narod.ru/5_6_03.htm
24. <https://studfiles.net/preview/3966189/> Виды образовательных программ, 2015
25. <https://rcokoit.ru/data/library/1046.pdf>
26. Шемятихина Л.Ю. Мультидисциплинарный подход к проектированию уровневой системы менеджмент-образования. Педагогическое образование в России. Екатеринбург, 2001
27. Аксенова Н. И. Системно-деятельностный подход как основа формирования метапредметных результатов [Текст] // Теория и практика образования в современном мире: материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). — СПб.: Реноме, 2012.
28. krip.kbsu.ru/pd/op_lek_8.html Вариативность и инновации в образовании.
29. Бондаренко Т.Н., Латкин А.П. // Роль практикоориентированного подхода в учебном процессе/ Журнал Современные проблемы науки и образования. – Владивосток. 2012. – № 6
30. Селевко Г.К. Дифференциация учебного процесса на основе интересов детей.
31. Колесина К.Ю. Принципы разработки интегративной компетентностно-ориентированной программы проектной деятельности старшеклассников/ Народное образование. Педагогика. М. – 2007.

32. Д. Г. Копосов//Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
- 33.Понятовская Ю.Н.,<http://ponyatovskaya.ucoz.ru/>.
34. Понятовская Ю.Н., Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Армавир АГПУ, 2015
35. Издоклада Heather K. Harkins, Ph.D. Charles H. Barrows STEM Academy
36. Гурьев А.С., Первые шаги в роботехнике, Москва,2016, НИТУ МИСиС.
- 37.Господникова М.К., Полянина Н.Б., Самохвалова Е.И. и др.. Проектная деятельность в начальной школе. Волгоград, 2011.
38. Щербатых Н.И., Данилова М.В., Проектная деятельность младших школьников, infourok.ru/proektnaya_deyatelnost_mladshih170575.htm
39. [Темы проектов для начальной школы](http://tvorcheskie-proekty.ru/node/403)
40. Еркина С. Л. Методические рекомендации«Проектная деятельность в начальной школе»/ Еркина С.Л.infoudbo
- 41.Теория мотивации
studbooks.net/921208/psihologiya/teoriya_motivatsii[info{http://studbooks.net/921208/psihologiya/teoriya_motivatsiiat}](http://studbooks.net/921208/psihologiya/teoriya_motivatsiiat)studbooks.net) © 2013 – 2017
42. Жакулина, И. В. Как обеспечить эффективность проектной деятельности учащихся? / И. В. Жакулина - <http://www.nachalka.com/node/176>.
43. Павленко С.Н., Методически ерекомендации « Проектная деятельность. Общие правила для педагогов – руководителей проектов», nsportal,2017
44. Загашев И.О., Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В. Учим детей мыслить критически. СПб.:Альянс «Дельта», 2003. С. 233.
45. Кудрявцев Т.В. Психология творческого мышления. М., 1975.
46. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская академия образования», Москва 2017
47. Образование нового поколения: инженерия для детей. [Электронный ресурс] – <http://urban.az/technologies/obrazovanie-novogopokoleniya-inzheneriya-dlya-detej-3812>
48. URL:<http://timss.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>
49. www.storyboardthat.comStoryboardThat - УчительEdition
50. Арцев М.Н. Учебно-исследовательская деятельность учащихся: методические рекомендации для учащихся и педагогов / М. Н. Арцев // Завуч. 213 №6.
51. Начало инженерного образования в школе [Электронный ресурс] (korosov.info) Всё простое – правда...Афоризмы и размышления П.Л. Капицы... / Сост. П. Е. Рубинин.–М.: изд-во, Моск. физ.-тех. ин-та, 1994
52. Hi-TECH кластер гимназии № 24. [Электронный ресурс]: http://nio.robostem.ru/?page_id=259 – Дата обращения 13.11.2017
53. <http://obuchonok.ru/node/444>
54. Борисов В. А.Темы исследовательских работ по информатике.

Электронный ресурс: <http://easyen.ru/forum/26-380-1>– Дата обращения 13.11.2017.

55. Пейперт С. Переворот в сознаний: Дети, компьютерыплодотворные идеи: Пер. с англ./Под. Ред. А.В. Беляевой, В.В. Леонаса.–М.: Педагогика, 1989.- 224 с.

56. Computing in the national curriculum.A guide for primary teachers.https://www.tes.co.uk/teaching-resource/primary-computing-guide-6436709?s_cid%2FNPCR_CO_newprim – Датаобращения 27.07.2015

57. Основы информатики и вычислительной техники: Проб. учеб. пособие для сред. учеб. заведений. В 2-х ч. Ч.1 / А. П. Ершов, В. М. Монахов, С. А. Бешенков и др; Под.ред. А. П. Ершова, В. М. Монахова.– М.: Просвещение,1985.– 96 с.

58. Основы информатики и вычислительной техники: Проб. учеб.пособие для сред. учеб. заведений. В 2-х ч. Ч.2 / А. П. Ершов, В. М. Монахов, А. А. Кузнецов и др; Под.ред. А. П. Ершова, В. М. Монахова.– М.: Просвещение,1986.– 143 с.

59. Мукашева М.У. и др. Программирование в школе: исследование отношения и потребностей субъектов образовательного процесса . // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы X международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 27 февраля -3 марта 2017. // ФГАОУ ВО «РГППУ»– С.27– 32.

60. Ермаков А.С. Методическое обеспечение преподавания темы «Программирование в среде Scratch» учащимся начальной школы. Электронный ресурс: <http://www.new.teacherjournal.ru/shkolnye-predmety/informatika/775-metodicheskoe-obespechenie-prepodavaniya-temy-programmirovanie-v-srede-scratch-uchashchimsya-nachalnoj-shkoly>– Дата обращения 24.03.2016.

61. Ершов, М. Г. Использование робототехники в преподавании физики / М.Г. Ершов // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». — Пермь: ПГПУ, 2012. — Вып.8. — С. 77–85.

62. Магазин роботов Роботбаза.<https://robotbaza.ru/collection/lego-education>

63. Абальмасов В.В.ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LEGOMINDSTORMSEEDUCATIONEV3НА УРОКАХ ФИЗИКИ // Электронный ресурс<http://www.xn--80axhid.xn--p1ai/doc/697.pdf>

64. Стратегия «Казахстан-2050». Новый политический курс состоявшегося государства. Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н. А. Назарбаева Народу Казахстана от14 декабря 2012.

65. Federal Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education 5 – year Strategic Plan (2013) A Report from the Committee on STEM Education, National Science and Technology Council. // Электронныйресурс: https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/ostp/Federal_STEM_Strategic_Plan.pdf – Датаобращения 11.11.2017.

Бейіндік сыныптарға /10-11 сыныптар үшін/ оқу үрдісінде өзіндік бақылау және өзіндік оқу-танымдық іс-әрекеттер тәсілдерін қалыптастыруға байланысты құрылған.

/ Құрастырған информатика пәнінің мұғалімі Кауланов М.А.Қарағанды, 2016.

Түсінік хат

Пәнді оқытудың мақсаты: Интерактивті компьютерлік графиканың қазіргі графикалық құралдарының көмегімен графикалық көріністерді құру мен өңдеу әдістерін, құралдарын оқып-үйренуге бағытталған. Технология мен ақпарат түсініктерін біріктіре отырып, 3D модельдеу білімдерін қолданып, ақпаратты алу, жинақтау, сақтау, өңдеу, талдау қызметтерін жүзеге асыру нәтижесінде белгілі бір әрекетті орындау арқылы шешімдер қабылдай алуға бағыттау.

Пәннің міндеттері:

- Мектеп бағдарламасы бойынша оқығандарын бекітіп, одан тыс ізденуіне жол ашу;
- Білімін жетілдіре түсуге ықпал ету;
- Компьютерлік графиканың мүмкіндіктерін пайдаланып, шығармашылық жұмыстарға бағыттау;
- балаларлардың шығармашылық қабілеттерін және логикалық ойлауды дамыту ;
- бейнелі, техникалық ойлау және өз ойлары мен қиялдарын жеткізу;
- шешімге шығармашылық тұрғыдан ойлау;

Күтілетін нәтиже:

Компьютерлік графика бойынша алған теориялық білімдерін практикада қолдана алатын, дизайн негіздерін жан-жақты меңгерген, шығармашылықпен жұмыс істей білуге дағдыланған, техникалық есепті өз бетімен шеше алатын сын тұрғысынан ойлай алатын құзырлы тұлға қалыптасады.

Оқушылардың білімі мен білігіне қойылатын талаптар:

- Графиканың өзгешеліктері туралы түсініктері болуы;
- Компьютерлік бейнелердің құрылу принциптерін білу;
- Сурет жасалуының алгоритмдік, техникалық негіздерін білу;
- Растрлық, векторлық және үш өлшемді графика түрлерімен жұмыс жасау;
- әр түрлі үлгілер, құрылымдарды өз бетімен құрай білу;
- арнаулы элементтер көмегімен сұлбаға қарап, меншікті ой бойымен үлгіні жасау;
- алда тұратын іс-әрекеттерді жоспарлау, өзін-өзі бақылау, өнер-білімін қолдану;
- сын тұрғысынан ойлай алу;
- Графиканы жүзеге асыратын графикалық құралдардың жұмыс істеуінің жалпы схемасы мен құрылымын білу;
- Photoshop, Scratch, Premiere Pro, Expression Web—пен жұмыс жасау;
- AutoCAD, Maromedia Flash MX, Arduino—мен жұмыс жасау;
- Графикалық көрінісітерді салудың әдістерін пайдалана білу.

Бағдарламаның жалпы мазмұны:
10-сынып «Компьютерлік графика технологиясы»

Реті	Тақырыбы	Сағат саны	Өту мерзімі	10АВ
	I тоқсан			
1	Computer Lab. Rules, Computer ergonomics	1		
2	Scetchup 3D modelling: The Basics	1		
3	Push/Pull Tool, Using Move to Resize Curves	1		
4	Intersect and Follow Me	1		
5	Multiple Linear Copies	1		
6	Groups and Components	1		
7	Scetchup 3D modelling: Project	1		
8	Scetchup 3D modelling: Exercises : EXAM	1		
9	Self-Test and Final Project	1		
	II тоқсан			
10	INTRO TO PROGRAMMING(cin,cout,variables,arithmetics)	1		
11	DECISION STRUCTURE	1		
12	LOOPSTRUCTURE	1		
13	PREDEFINED FUNCTIONS	1		
14	C++ SAMPLE PROJECTS	1		
15	C++ SAMPLE PROJECTS	1		
16	C++ SAMPLE PROJECTS	1		
	III тоқсан			
17	Getting start with Arduino	1		
18	Analog and digital signals	1		
19	Pulse width modulation	1		
20	Potentiometer	1		
21	Photoresistor	1		
22	Piezo speaker	1		
23	Liquid crystal display	1		
24	7 segment display	1		
25	Servo motor	1		
26	Ultrasonic sensor	1		
	IV тоқсан			
27	ARDUINO / PROGRAMMING project	1		
28	ARDUINO / PROGRAMMING project	1		
29	ARDUINO / PROGRAMMING project	1		
30	ARDUINO / PROGRAMMING project	1		
31	Software Developing history	1		
32	Software Developing history : EXAM	1		
33	Information system	1		

34	Information system	1		
----	--------------------	---	--	--

11-сынып «Компьютерлік графика технологиясы»

Рет і	Тақырыбы	Сағат саны	Өту мерзімі	11А
	I тоқсан			
1	Chapter 0: IT Essentials Introduction	1		
2	Chapter 1: Introduction to the Personal Computer System	1		
3	Chapter 1: Introduction to the Personal Computer System	1		
4	Chapter 2: Lab Procedures and Tool Use	1		
5	Chapter 3: Computer Assembly	1		
6	Chapter 4: Overview of Preventive Maintenance	1		
7	Chapter 5: Operating Systems	1		
8	Chapter 5: Operating Systems : EXAM	1		
9	Chapter 6: Networks	1		
	II тоқсан			
10	Chapter 6: Networks	1		
11	Chapter 7: Laptops	1		
12	Chapter 8: Mobile Devices	1		
13	Chapter 9: Printers	1		
14	Chapter 10: Security	1		
15	Chapter 11: The IT Professional : EXAM	1		
16	Chapter 12: Advanced Troubleshooting	1		

	III тоқсан			
17	Internet searching methods : EXAM	1		
18	Expert Systems	1		
19	Artificial intelligence	1		
20	Database : Introduction to database	1		
21	Database : Getting Started with Access	1		
22	Database : Tables	1		
23	Database : Tables	1		
24	Database : Forms	1		
25	Database : Query : EXAM	1		
26	Database : Query	1		
	IV тоқсан			
27	Database : Report	1		
28	Expression Web : HTML Coding	1		
29	Expression Web : HTML Coding	1		
30	Expression Web : HTML Coding	1		

31	Expression Web : General overview	1		
32	Expression Web : Using Template	1		
33	Expression Web : Using Template	1		
34	Expression Web : Publishing web site	1		

ОӨЖ арналған бақылау жұмыстарының тақырыбы

1. Дербес компьютердің бейнелік жүйесі.
2. Графиканың түрлері.
3. Векторлық графика.
4. Екі өлшемді қайта жаңартулар
5. Растрде аймақты толтыру.
6. Шүрпімен құюдың жолдық алгоритмі.
7. Компьютерлік графикада түстің көріну моделі.
8. Графика суреттерінің форматтары
9. Компьютерлік графика мен анимацияның программалық құралдары
10. Графика примитивтердің салыну
11. Слайндар салыну
12. Лофтинг әдіс, демеулік шылаудің жүйелер
13. Жарық беретін, суретке түсіретін камерасы жөнге салу. Материалдар жасалау және 3ds MAX-қа объектерге қолданалу
14. Сахна визуализациясы және сырттық жағдай. 3ds MAX-та сахнаның объектер анимациясы
15. Негіз түсініктер және Macromedia Flash-тің компоненттер.
16. Негіз түсініктер және Macromedia Flash-тің компоненттер. Flash-та топ салыну.
17. Анимацияның түрлері
18. Қабаттарды жасыру және масканың анимациясы
19. Анимацияның жетілдеру әдістер
20. Action Script сценарийдын тілі жасалау

Өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар

1. Мониторлар, мониторлардың сипаттамалары
2. Дербес компьютердің видеожүйесі
3. Видеообластерлер
4. Периферия (Принтерлер, плоттерлер, дыбыс карталары, компакт-дисктерді оқу мен жазу үшін арналған құрылғы)
5. Графикалық мәліметтерді енгізу құрылғылары (Сканерлер, дигитайзерлер, сандық фотоаппараттар)
6. Компьютерлік графиканың түрлері. Растрлық графика
7. Растрлық графиканың артықшылықтары мен кемшіліктері
8. Векторлық графиканың математикалық негіздері. Артықшылықтары мен кемшіліктері.
9. Фрактальды графика.
10. Екі өлшемді түрлендірулер
11. Бір тектес координаталардағы екі өлшемді түрлендірулер

12. Үш өлшемді координаталар
13. Графикалық деректердің форматы
14. Түстік модель
15. Екі өлшемді және үш өлшемді кескіндердің жасалу тәсілдері.
16. Компьютерлік графиканың және анимацияның амалдар классификациясы
17. Macromedia Flash-тің компоненттері
18. Анимацияның түрлері
19. Анимацияны жетілдеру әдістері

Оқу-әдістемелік қамтамасыз етілушілік

1. Adobe PhotoShop плакат-таблицаалары.
2. Онлайн сабақтар. Adobe PhotoShop оқу-әдістемелік құрал. Астана-2012
3. Corel Draw плакат-таблицаалары.
4. О. Миловская. 3ds Max.
5. 300+lessons Psуроки PhotoShop.
6. Учебник по 3DStudio Max. Самоучитель.

Түсініктеме хат

Осы арнайы ақпараттық технологияларды тереңдетіп оқыту бағдарламасы Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігінің 2013 жылғы 19 шілдедегі № 289 «мамандандырылған білім беру ұйымдарының түрлері қызметінің үлгілік қағидаларын бекіту туралы» бұйрығы мен осы бұйрыққа өзгерістер енгізу туралы 2013 жылғы 27 қарашадағы № 472 бұйрығына негізделіп жасалды. Басты мақсаты - IT бағытында қызығушылық танытып, таланттарын дамытқысы келетін оқушыларға дара оқу жоспарымен оқуға мүмкіндік туғызу.

Арнайы бағдарлама компьютерлік жүйелердің архитектурасы мен перифериялық құрылғылар, электронды —сандық және аналогтық құрылғылардың, процессорлардың, компьютерлік желілердің жұмыс істеу принциптері, серверлер мен локальді жүйелердің жұмысын ұйымдастыру мен баптау, ДК мен перифериялық құрылғыларға сервис пен оларды жөндеу бойынша білім алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оқушыларды графиканың мүмкіндіктерін пайдаланып шығармашылық жұмыстарға бағыттау, олардың логикалық ойлауын дамыту және бейнелі техникалық ойлауын қалыптастыру үшін қиялдарын жетелеуге апаратын компьютерлік ойлауды дамытуды көздейді.

Ақпараттық технологияларға бағытталған математикалық және кибернетикалық әдістер мен заманауи техникалық құралдар жиынтығы, зерттеудің әдіс – тәсілдері мен оқушылардың жобаларының тақырыптары, олимпиадаларға қатысушылар пайдаланатын әдебиеттер мен сайт материалдары балаларға әлемдік рейтингтік университеттерге түсуге қажет базаны қамтамасыз етеді.

Осы бағдарламамен білім алған оқушылар компьютерлік әліпбиден бастап Компьютерлік графика технологиялары мен бағдарламалаудың жоғары деңгейіне жеткізетін білім ала алады.

Негізгі орта білім деңгейіндегі пәндерді оқыту ерекшелігі

5 – 9-шы сыныптарда бейналды дайындықты қамтамасыз ету үшін оқу жоспарының вариативтік бөлігінде әр бейіндік пән үшін 4 сағаттан жеке тұлғаға бағытталған сағаттар бар. Ол сағаттардара оқу жоспары бойынша (ДОЖ) әр пәндерден ерекше дарындылық танытқан оқушыларды дамыту үшін беріледі. Информатикадан дарындылық танытқан оқушылар да жеке дайындық үшін осы сағаттар төңірегінде топтастырылуы мүмкін.

Әр сыныпқа берілетін шығармашылық және зерттеушілік әрекетке берілетін ставкадан 0,25көлеміндегі сағаттар «Press - club» үйірмесі төңірегінде фото, видео, фильмдер, интервью, дизайн бағыттарындағы қызығушылықтарын қанағаттандыратын сапалы дәрістер беріледі.

Оқу жоспарының мектеп және оқушы компонентіндегі әр сынып үшін 3 сағаттан берілсебұл «Логика - комбинаторика», «Қолданбалы физика - Cisco», «IT технологиялар» сияқты мақсатты тізбектерді (линейка) құрап, келесі

курстарды оқытуға жұмсалмақ.

Р.с.	Курстың атауы	5	6	7	8	9
1.	Логика	1	1			
2.	Комбинаторика			1	1	1
3.	Қолданбалы физика	1	1	1	1	
4.	Cisco					1
5.	IT технологиялар	1	1	1	1	1

Жалпы орта білім деңгейіндегі пәндерді оқыту ерекшелігі

Бейіндік сыныптарда (10 – 11) Cisco – желілік қондырғыларды шығарушы американдық трансұлттық корпорациясының интернет арқылы қолжетімді материалдары (оқу құралдары, зертханалық жұмыстар, білім бағалау жинақтары) ұсынылады. Негізгі мектептегі мақсатты тізбектер келесі курстарға ұласып, тиянақталған жүйені құрайды. «Компьютерлік ойлау», «Мехатроника негіздері» және «IT технологиялар» тізбектері мектеп және оқушы компоненті есебінен беріледі. Вариативтік жүктеме есебінен 5 -11 сыныптар арасында үздіксіз «Робототехника» үйірмесі жұмыс жасайды.

Р.с.	Курстың атауы	10	11
1.	Компьютерлік ойлау	1	1
2.	Мехатроника негіздері	1	1
3.	Cisco және IT	1	1

Негізгі мектептегі білімдер жинақталып, жүйелі «Компьютерлік ойлау» курсымен аяқталады да жалпы «Әлемдік сандық азамат» концепсиясы талап ететін адам мәдениетіне әкеледі. Курсты толық аяқтаған оқушылар Cisco академиясының сертификатын алып шығады.

Күтілетін нәтиже:

Компьютерлік бағдарламалау бойынша алған теориялық білімдерін практикада қолдана алатын, дизайн негіздерін жан-жақты меңгерген, шығармашылықпен жұмыс істей білуге дағдыланған, күрделі техникалық есептер шеше алатын сын тұрғысынан ойлауға қабілетті құзырлы тұлға қалыптасады. Яғни

- Желілікті есептеу, желілерді жобалау технологияларын;
- Компьютерлік желілерді әкімшіліктендіру технологияларын;
- Құрылымдық кабельді жүйелерді құру технологияларын;
- CISCO технологиясы бойынша желілерді құру негіздерін;
- Бұлтты есептеулердің өзекті технологияларын;
- Сымсыз желілерді құру технологияларын;
- Өзекті телекоммуникациялық технологияларды

Оқушыларға мектепте негізгі IT білім беруді ұйымдастыру олардың ақпараттық технология саласында кәсіби дамуына мүмкіндік жасайды.

Оқушылардың білімі мен білігіне қойылатын талаптар:

- Графikanың өзгешеліктері туралы түсініктері болуы;
- Компьютерлік бейнелердің құрылу принциптерін білу;
- Сурет жасалуының алгоритмдік, техникалық негіздерін білу;
- Растрлық, векторлықжәне үш өлшемді графика түрлерімен жұмыс жасау;
- әр түрлі үлгілер, құрылымдарды өз бетімен құрай білу;
- арнаулы элементтер көмегімен сұлбаға қарап, меншікті ой бойымен үлгіні жасау;
- алда тұратын іс-әрекеттерді жоспарлау, өзін-өзі бақылау, өнер-білімін қолдану;
- сын тұрғысынан ойлай алу;
- Графikanы жүзеге асыратын графикалық құралдардың жұмыс істеуінің жалпы схемасы мен құрылымын білу;
- MathCad, 3D Max, AutoCad, Scratch 3Д модельдеу бағдарламаларымен еркін қолдана білу:
- Premier Pro, Expression Web және iOS Swift, Android studio приложение жасау бағдарламаларын үйрену
- Графикалық көрінісітерді салудың әдістерін пайдалана білу.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	159
I	162
МЕЖДУНАРОДНЫЙ И КАЗАХСТАНСКИЙ ОПЫТ ПО ВНЕДРЕНИЮ STEM ОБРАЗОВАНИЯ	
1.1 Цели, задачи и актуальность STEM образования	162
1.2 Опыт зарубежных стран в STEM образовании	167
1.3 Внедрение и развитие STEM образования в Казахстане	189
1.4 Основные подходы к разработке учебных программ по STEM образованию и организация обучения	196
II	218
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВНЕДРЕНИЮ STEM ОБРАЗОВАНИЯ	
2.1 Методические рекомендации по внедрению элементов STEM образования в начальной школе	218
2.2 Методические рекомендации по развитию естественнонаучной, математической и технологической грамотности обучающихся в основной и старшей школе	241
2.3 Методические рекомендации по обучению программированию в школе	280
2.4 Методические рекомендации по обучению робототехнике в школе	291
Заключение	306
Список использованных источников	309
Приложения	313
Содержание	321

STEM білімді енгізу бойынша әдістемелік ұсынымдар

Методические рекомендации по внедрению STEM образования

Басуға 23.11.2017. қол қойылды. Пішімі 60×84 1/16.
Қағазы о офсеттік. Офсеттік басылыс.
Қаріп түрі «Times New Roman». Шартты баспа табағы 10.

Подписано в печать 23.11.2017. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Шрифт Times New Roman. Усл. п.л.10.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
«Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы» РМҚК
010000, Астана қ., Мәңгілік Ел даңғығы, 8 «Алтын Орда» БО, 15-қабат.

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Национальная академия образования им. Ы.Алтынсарина
010000, г. Астана, проспект Мәңгілік Ел, 8, БЦ«Алтын Орда»