



<https://stem-project.org/>

2019 жылдан бастап Еуропалық Одақтың төрт елінің, Ресей Федерациясының және Қазақстан Республикасының қатысуымен «STEM мұғалімдерін дайындауға кешенді тәсіл» Эразмус+ бағдарламасы бойынша ауқымды жобаны жүзеге асыру басталды. Жобаның мақсаты – экономика мен ғылыми білімнің заманауи қажеттіліктеріне сәйкес серіктес университеттерде STEM оқытушыларын даярлау сапасын арттыру. Жоба идеясын әлемдегі жоғары білім беру жүйелеріндегі басымдықтардың бірі деп санауға болады. Консорциум 10 толық мүшеден және 5 серіктес серіктестен тұрады

2019 жылдың 18-21 наурызында Швецияда серіктестермен бірінші үйлестіру кездесуі өтті. Кездесу барысында Серіктестік туралы келісім талқыланып, келесі жобаны іске асыру саясаты әзірленді: коммуникациялық стратегия, тарату стратегиясы, операциялық жоспар және тұрақтылық. Үйлестіру кездесуімен қатар әдістемелік семинар өткізілді, онда STEM білім беруді дамытудағы бар еуропалық үрдістер таныстырылды. Линкөпинг университетінде (LiU) мұғалімдермен, оқытушылармен және сала өкілдерімен бірлесіп мектептерде технологиялық білім беруді дамытуға бағытталған Швецияның Мектеп технологиясы бойынша білім беру ұлттық орталығы (CETIS) бар. Түркиядағы Хаджеттепе университетінің (HU) білім сапасын арттыру үшін STEM оқу бағдарламаларын әзірлеу, мұғалімдердің біліктілігін арттыру және STEM-ге жұртшылықпен қатысуда үлкен тәжірибесі бар. Ирландия Республикасының Лимерик университетінде (UL) STEM білім беру ұлттық орталығы - EriStem бар, оның ғылыми базасы, әсерлі бағдарламалар, жобалар ауқымы және орта және ұзақ мерзімді стратегияларды іске асыру үшін берік негізі бар. STEM білім берудегі ұлттық басымдықтарды шешу. Финляндиядағы Хельсинки университетінде (UH) STEM оқытуды қолдайтын және мектептер, университеттер және бизнес арасында интеграцияны қамтамасыз ететін LUMA орталығы бар».





Жобаға қатысушылар

Жоба үйлестіруші: Линкопинг университеті (Швеция)

Серіктестер

Еуропа: Хельсинки университеті (Финляндия), Лимерик университеті (Ирландия), Хаджеттепе университеті (Түркия)

Ресей Федерациясы: Оңтүстік федералды университеті, Белгород мемлекеттік университеті, Балтық федералды университеті. Иммануил Кант

Қазақстан Республикасы: Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шығыс Қазақстан мемлекеттік университеті. С.Аманжолова

Жоба серіктестері:

- Университет г. Лимерик (Ирландия)
University of Limerick, IR
Web: <http://www.ul.ie>
- Университет Хаджеттепе (Турция)
Hacettepe University, TR
Web: <https://www.hacettepe.edu.tr>
- Университет г. Хельсинки (Финляндия)
University of Helsinki, FI
Web: <https://www.helsinki.fi/en>
- Белгород мемлекеттік ұлттық зерттеу университеті (Ресей)
- Belgorod State National Research University, RU
Web: <https://www.bsu.edu.ru>

- Оңтүстік федералды университеті
(Ресей)Southern Federal University, RU
Web: <https://www.sfedu.ru>
- Иммануэль Кант атындағы Балтық федералды университеті
(Россия)Immanuel Kant Baltic Federal University, RU
Web: <http://eng.kantiana.ru>
- Л.Н. атындағы Еуразия ұлттық университеті. Гумилева
(Қазақстан)L.N.Gumilyov Eurasian national university, KZ
Web: <http://www.enu.kz>
- Оңтүстік Қазақстан М.Әуезов атындағы мемлекеттік университеті. (Қазақстан)
M. Auezov South Kazakhstan State University, KZ
Web: <http://www.ukgu.kz>
- . С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті(Қазақстан)
S. Amanzholov East Kazakhstan State University, KZ
Web: <https://www.vkgu.kz/>

Жоба үйлестірушісі:

Линкопингс университеті (Швеция),

Linköpingс университеті, SW

Веб-сайт: <https://liu.se>

ATLAS

STEM білім берудегі озық тәжірибелер туралы

Финляндия, Ирландия, Швеция, Түркия, Ресей, Қазақстан

Мазмұны

1. КІРІСПЕ.....	3
2. ФИНЛЯНДИЯДАҒЫ STEM EDUCATION.....	5
3. ИРЛАНДИЯДАҒЫ STEM БІЛІМІ.....	20
4. ШВЕДИЯДАҒЫ STEM EDUCATION.....	45
5. РЕСЕЙ ФЕДЕРАЦИЯСЫНДАҒЫ СТАМАЛЫҚ БІЛІМ	75
6. ҚАЗАҚСТАҢДАҒЫ STEM EDUCATION.....	96
7. ҰСЫНЫСТАР.....	116

Кіріспе

STEM білім беру, ол «оқушылардың ғылымды, технологияны, инженерияны және математиканы мектеп, қоғамдастық, жұмыс және жаһандық кәсіпорын арасында байланыс орнататын контексттерде қолдануы кезінде академиялық тұжырымдамаларды нақты әлем сабақтарымен үйлестіретін оқытудың пәнаралық тәсілі» ретінде қарастырылады. STEM сауаттылығын дамытуға жәрдемдесу және онымен бірге жаңа экономикада бәсекеге қабілеттілік бүкіл әлем бойынша болашақ жұмыс күшін құру үшін қажет».

«Үздік саясаттар мен тәжірибелер» пакетінің мақсаты – «STEM мұғалімдерін дайындауға интеграциялық көзқарас» жобалық іс-шараларының негізін қалау. ЖБ 2 бөлікке бөлінеді: 1. жобаның біркелкі орындалуын қамтамасыз ету үшін жоба саясаты мен стратегияларын әзірлеу. жүзеге асыру және нәтижелерге үнемді қол жеткізу 2 .Бір жағынан ұлттық деңгейде STEM стратегияларын іске асырудың озық тәжірибелерін, екінші жағынан әртүрлі мақсатты топтардың STEM дағдыларына нақты қажеттіліктерін анықтау.

STEM біліміндегі үздік тәжірибелер атласы Үздік саясаттар мен тәжірибелер RP екінші бөлігіндегі прогрестің көрсеткіші болып табылады. Бұл атластың мақсаты атлас түрінде құрастырылған ЕО, ресейлік және қазақстандық серіктестер және жобаға қатысушылар ұсынатын тиісті ұлттық және аймақтық деңгейлердегі STEM саясаты мен озық тәжірибелері туралы есептерге негізделген озық тәжірибелер мен бастамаларды жинау болып табылады. Бұл атлас STEM жүйесін дамытудың негізгі көрсеткіші болып табылады. «ЕО және серіктес елдердегі STEM үздік тәжірибелері» жобасының кітабы.

Бұл атластың мазмұны а) STEM білім беру саласындағы магистрлік бағдарламаны әзірлеу үшін пайдаланылады, сондықтан жобаға қатысушы елдерде жаңа STEM қызметкерлерін ұйымдастыру үшін б) FP3-те әзірленетін T&L ресурстарына кіреді.

Келесі кезекте ЕО-ның STEM жобасы бойынша серіктестерінің озық тәжірибелері егжей-тегжейлі талқыланады. Осылайша, атластың мазмұны Финляндиядағы ең жақсы STEM тәжірибелерінен басталады, мысалы, LUMA, F2k, EpiSTEM, PaikkaOppi, Summamutikka және т.б. Басқа бөлігі Ирландиядағы Stem (ATSSTEM, ENERGE, Maths4All.ie, 3DIPHE, Ашық қоғамдарға арналған ашық мектептер және т.б.) үздік тәжірибелерімен ұсынылған. Содан кейін Швеция CETIS, NRCF, NCM, NATDID, KRC және т.б. сияқты ең жақсы STEM тәжірибелерімен келеді. Атластың тағы бір бөлігінде Түркиядағы ең жақсы STEM тәжірибелері сипатталған (FATiH жобасы, BILTEMM, IYTE, Стамбул Айдын университетінің STEM зертханасы және т.б.).

Атластың қалған екі бөлімінде Ресей мен Қазақстандағы STEM саласындағы ең жақсы тәжірибелер берілген. Статистика бойынша біліктілік пен дағдылар Ресей Федерациясындағы саяси және экономикалық қысымдарға, сондай-ақ трансфертті жақсартуға байланысты қазіргі және болашақ жұмыс күшіне қажет екені айтпаса да түсінікті. Білім мен жұмысқа қабілеттілік дағдылары

Даму. STEM пәндері Ресей Федерациясының ғылыми-техникалық даму стратегиясы контекстінде елдің инновациялық дамуы үшін, сондай-ақ «Қазақстан Республикасының цифрлық экономикасы» ұлттық бағдарламасын іске асыру үшін ғылыми-технологиялық элитаны дайындаудың негізі болып табылады. Ресей Федерациясы». Федерация және «Ұлттық технологиялық бастама». Сондай-ақ STEM NTI-ға қатысты білім беру жобалары мен тәжірибелері, STEM «Сириус» білім беру тәжірибесі, Бүкілресейлік STEM орталықтары сияқты көптеген шынайы STEM тәжірибелері мен бастамалары бар. Ғылым фестивалі 0+, мектеп оқушыларына арналған STEM білім беру орталығы Skolkovo MAKERSpace және т.б., олар осы атласта егжей-тегжейлі сипатталады. Атластың соңында NIS, RFMSh, MIRAS INTERNATIONAL SCHOOL сияқты STEM KZ үздік тәжірибелері, т.б. берілген.

Қорытындылай келе, STEM білім берудегі ең жақсы тәжірибелердің келесі атласы STEM саласындағы ұлттық озық тәжірибелердің кең ауқымын көрсетеді және болашақ STEM мұғалімдері, STEM мұғалімдерін оқыту магистратурасының студенттері үшін оқу ресурстары ретінде пайдаланылуы мүмкін.

ФИНЛЯНДИЯДАҒЫ БІЛІМ БЕРУ

Контекст

1970 жылдардан бастап Финляндияда білім беру жүйесі реформаланды. Ол орталықсыздандырылды, өйткені әрбір мектепке немесе оқу орнына өз білімін жетілдіруге автономия берілді. Реформа үш аспектіге бағытталған:

- педагогикадағы жаңа тәсілдер;
- оқытудың жаңа шарттары;
- білім беруді цифрландыру;

Реформаның мақсаты оқу нәтижелерін жақсарту, болашақ құзіреттіліктерді есепке алу, эксперимент арқылы педагогиканы жаңарту және оқуды шабыттандыратын өмірлік үдеріске айналдыру болды. STEM білім беру технологиялары қазір фин мектебінің оқу бағдарламасының барлық бағыттарына енгізілген. STEM технологиясы білім беру материалдарын құруға және оларды XXI ғасырдағы жаңа құзыреттерді дамыту үшін білім беру стандарттарымен біріктіруге проблемалық тәсілдегі стандарттардың қосымша жиынтығы емес. STEM әдісі оқушылардың қызығушылығы мен шығармашылығын дамытуға көмектеседі. Мәселеге бағытталған материалды жасау қиын емес сияқты, өйткені жобалардың тақырыптары қоршаған ортаны қорғау, азық-түлік өндірісі, энергетика және бүкіл әлем бойынша өзекті тақырыптар болуы мүмкін.

Финдік білім беру экожүйесінің сипаттамасы

- стратегиялық жұмыстағы ынтымақтастық
- ұзақ мерзімді, ортақ, бірлескен көзқарас: барлығына жоғары сапалы білім беру
- білім беру серіктестері тығыз ынтымақтастықта
- әлеуметтік қызметтермен және денсаулық сақтаумен ынтымақтастық
- білім берудегі теңдік
- білім алу тегін (кітап, тамақ, денсаулық сақтау)
- жақсы ұйымдастырылған мамандандырылған оқыту және консультациялар
- экожүйенің бөлігі ретінде мектептегі әлеуметтік көмек көрсету тобы
- орталықсыздандыруға байланысты сапа

Лаукканен Р. (2008). Барлығына жоғары сапалы білім берудің Финляндия стратегиясы. Теоксесса Н.К. Согуэль және П. Жаккар (тоим.), Білім беру жүйесінің басқару және тиімділігі. Springer. сс. 305-324

Ниemi X. (2011). Студент оқытушыларды жоғары білікті маман болуға дайындау – Финляндияның үлгісі. үшін орталық Journal of Educational Policy Research, 1(1), 43-66.

Сахлберг П. (2011). Кәсіби мұғалім: Финляндиядан сабақ. Американдық педагог, 35(2), 34-38. -мектеп деңгейінде көшбасшылық, басқару және сапалы жұмыс

- мұғалімдер жергілікті оқу бағдарламасы мен бағалауға жауапты

Ұлттық саясаттың сыры елдің дамуы үшін білімнің маңыздылығында, сонымен қатар қазіргі және болашақ жас ұрпаққа арналған дәстүрлі емес білім беру әдістемелерін (STEM сияқты) қабылдауда жатыр. STEM тәсілі студенттерден проблеманы өз бетінше анықтауды, зерттеу жүргізуді, шешімді әзірлеуді, шешімді сынауды және бағалауды және нәтижелерді хабарлауды талап етеді. Бұл құзыреттер жаһандық ғылыми-технологиялық құзыреттермен сәйкес келеді. Бұл студенттерге жаһандық мәселелер мен перспективаларды түсіну және ағымдағы және болашақ проблемаларды шешуге қатысу үшін қажет шығармашылық, зерттеу, ынтымақтастық және коммуникация дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Финляндияда мұғалімдік ең жақсы мамандықтардың бірі болып саналады. Мұғалімдер дәрігерлер мен заңгерлермен тең, сондықтан білім беру жүйесінде жұмыс орындарына бәсекелестік өте көп. Тіпті, ғылыми зерттеу мамандығы бойынша магистр дәрежесі де оқытушылық қызметке қойылатын талаптардың бірі. Бұл мұғалімдердің сыныпты басқармас бұрын бес-жеті жарым жылдық дайындықтан өткенін білдіреді. Болашақ STEM мұғалімдері оқыту әдістерін үйреніп қана қоймайды, сонымен қатар университетте бір жыл бойы осы әдісті қалай оқыту керектігін үйренеді. Оларға бірлескен жоба командаларына қатысу және құру үйретіледі. Барлық сыныптардағы жаратылыстану пәндері STEM технологиясы арқылы оқытылады. Мұғалімдерге «сырттағы математикалық оқу бағдарламасын» әзірлеу немесе командалық оқыту тәсілін жүзеге асыру үшін басқалармен күш біріктіру сияқты инновациялық тәсілдерді сынауға көбірек еркіндік беріледі. Осылайша, финдік мектеп оқушылары өздерінің көкжиектерінің жылдам өсуін және білімге интегративті көзқарасты көрсетеді, бұл олардың PISA (Program for International Student Assessment) тестіндегі тұрақты жоғары нәтижелерімен расталады. Финляндияда да қолөнер бойынша оқу бағдарламасы бар. 2004 жылы кәсіптік оқу бағдарламасына технологияны енгізу туралы шешім қабылданды.

Финляндиядағы білім беруде диалогтың педагогикалық үлгісі қолданылады. Бұл дегеніміз « Фин мұғалімі басқа жүйелердегідей беделді үлгі емес, сыныптағы өзіндік нұсқаушы болып табылады. Бұл студенттерден көбірек зейін қоюды, өз жауаптары туралы ойлануды және мұғалімнің жетекшілігімен олардың арасында диалогты бастауды талап етеді. Пікір алмасуға және пікір алмасуға шақырылады. "Дәл осы аспект оқушының өз оқуына деген сенімділігін арттыруға көмектеседі. Тіпті Финляндиядағы білім беруде мұғалімдер "оқыту әдістерін, оқулықтар мен басқа да материалдарды таңдай алады" дейді Финляндияның білім беру бас дирекциясы. Осылайша, мектептердегі оқушылар білім алады. неғұрлым автономды және тең кеңістік, мұнда барлық студенттер басқалармен бір уақытта білім алуы маңызды және осыны ескере отырып

мектеп олар аз қатаң білім алатын үлгі болып табылады. Фин студенттері «құбылыстарды түсінуге көбірек көңіл бөледі», сонымен қатар бұл құбылыстардың ең тән белгілерінің бірі олардың өте ұйымшыл және тәртіпті болуы болып табылады.

STEM-қа қатысты ұлттық саясаттар мен бастамалар

Еліміздің ұлттық оқу бағдарламасы мұғалімдерді кешенді тәсіл мен іздену әдістерін қолдана отырып, жаратылыстану пәндерін оқытуға шақырады. Жобаға негізделген ғылымды оқыту (PBSL) студенттерді білімді құру процесіне белсенді түрде тарту арқылы ғылымды үйренуге ынталандыратын және қызықтыра алатын тәсілдердің бірі болып табылады. Осылайша, жобалар арқылы ғылымды меңгеру оқушылардың ғылымды меңгеруге деген қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді. Жобалық оқытудың айрықша ерекшелігі проблемалық бағдарлау болып табылады, яғни мәселе немесе сұрақ оқу әрекетін ынталандыру қызметін атқарады. PBL екінші ерекшелігі – нақты артефакт жасау – жобалық оқытуды проблемалық оқытудан ерекшелендіретін нәрсе. Helle, Tynjälä және Olkinuora PBL-ге тағы үш мүмкіндікті қосады. Біріншіден, білім алушы оқу үдерісін басқарады, бұл оқудың қарқынына, жүйелілігіне және нақты мазмұнына қатысты шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді. Екіншіден, оқудың контекстуализациясы студенттік жобаларда айқын көрінеді. Түпнұсқалық немесе имитацияланған оқу контексттерінің құндылығы когнитивтік себептермен де, оқу лагерінің

орнымен де дәлелденді. Жобалау әдісінің үшінші сипаттамасы - оның көптеген бейнелеу формаларын пайдалану және жасау мүмкіндігі. Қазіргі жұмыс өмірінде көптеген тапсырмалар әртүрлі формаларда пәнаралық білімдерді біріктіріп пайдалануды талап етеді. Негізгі оқу жоспары негізінен негізгі білім берудің миссиясын, құндылықтарын және құрылымын анықтайды. Сондай-ақ әр пән бойынша оқудың мақсаты мен мазмұнын анықтайды. Негізгі оқу жоспары Финляндия үкіметі дайындаған және шығаратын ұлттық ереже болып табылады. Ұлттық білім беру кеңесі және барлық муниципалитеттер негізгі оқу жоспарына сәйкес өздерінің жергілікті оқу бағдарламаларын дайындайды деп күтілуде. Жергілікті оқу бағдарламасы ұлттық мақсаттарға сәйкес келеді деп күтілуде, бірақ сонымен бірге жергілікті контекстік қажеттіліктерді де ескеруі керек. Дегенмен, муниципалитет пен мектептерде бар Финляндия Ұлттық білім беру кеңесі (FNBE), 2016 ж.

Филлис К. Блюменфельд, Эллиот Соловэй, Рональд В. Маркс, Джозеф С. Крайчик, Марк Гуздиал және Аннемари

Палинсар (1991) Жобаға негізделген оқытудың мотивациясы: белсенділікті қолдау, оқуды қолдау, білім беру

Психолог, 26:3-4, 369-398, DOI: 10.1080/00461520.1991.9653139

Balemain, N. and Keskin, M. (2018) Ғылыми білім берудегі жобалық оқытудың тиімділігі: мета-анализ

Іздеу. Білім және оқытудың халықаралық онлайн журналы, 5, 849-865.

Аксела М. және Хаатанен, О. (2019). ЖҰМЫСТА ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУ (ЖБТ): БЕЛСЕНДІ

МҰҒАЛІМДЕРДІҢ ТҮРЛЕРІ

АРТЫҚШЫЛЫҚТАР МЕН МӘСЕЛЕР.

Хелле, Л., Тигнала, П. және Олкинуора, Э. (2006). Орта білімнен кейінгі білім берудегі жобалық оқыту – теория, практика және резеңке итергіштер. Жоғары білім, 51, 287-314.

Оқу бағдарламасын өз қалауыңыз бойынша түсіндірудің айтарлықтай еркіндігі. Студенттер өз оқуының белсенді қатысушылары деген идея негізгі оқу жоспарындағы оқыту

тұжырымдамасының негізінде жатыр (FNBE, 2016). Негізгі оқу жоспарының осы зерттеуге

қатысты атап өтуге тұрарлық бір аспектісі – бұл салалық құзыреттіліктерді зерттеу. Негізгі оқу

жоспарында көрсетілген жеті қиылысатын құзыреттер студенттерді өзгермелі әлемге

дайындауға арналған. Айқас құзыреттіліктер жеке өсу, оқу, жұмыс және азаматтық белсенділік

үшін әртүрлі салалардағы білім мен дағдыларды пайдалану үшін қажетті құндылықтар мен

көзқарастарды білдіреді (FNBE, 2016). Бұл құзыреттер мектептің күнделікті оқу әрекетінің бөлігі

болып табылады. Бұл құзыреттер сонымен қатар мектептерде жобалық оқыту сияқты оқыту

әдістерін енгізу қажеттілігіне анық сәйкес келеді. Негізгі оқу жоспарында көрсетілген жеті

қиылысатын құзыреттілік: Ойлау және оқу (T1), Мәдени құзыреттілік, өзара әрекеттесу және

өрнектеу (T2), өзін-өзі құту және күнделікті өмірді басқару (T3), Көптілділік (T4), АКТ құзыреттілігі

(T5), Еңбек құзыреті және кәсіпкерлік (T6), Қатысу, қатысу және тұрақты болашақты құру (T7).

Фин студенттері де ізденіске негізделген оқыту түрі болып табылатын құбылысқа негізделген

оқыту кезеңдерін бастан кешіреді. Құбылыс бар және көруге, ұстауға, дәмін татуға және т.б.,

әсіресе әдеттен тыс немесе қызықты нәрсе ретінде анықталады. Құбылыстардың мысалдары

ғылыми жаңалықтарды, технологиядағы тенденцияларды және табиғи апаттарды қамтиды.

Құбылыстарды зерттеу немесе бақылау біздің қызығушылығымызды оятады. PhenovL көмегімен

студенттер проблеманы немесе қызығушылықты бірнеше көзқараспен зерттеу үшін нақты

әлемдегі мәселелермен әрекеттеседі. Студенттер құбылыстарды нақты әлем контекстінде

біртұтас субъектілер ретінде және сәйкес пәнаралық ақпарат пен дағдылармен бірге зерттейді.

Бұл зерттеу арқылы жиналған дәлелдерді пайдалана отырып, мәселелерді зерттеу процесі.

Жиналған ақпарат бар модельдер мен теориялармен және оларға қарсы тексеріледі. Зерттеу

нәтижесінде алынған білім оқушыларды жаңа түсініктерге жетелейді. Фин студенттері

кәсіпкерліктен ғарышты игеруге дейінгі тақырыптарды зерттеу үшін осы тәжірибелік тәсілді

пайдаланады. PhenovL кезінде студенттер жасайды. Фин студенттері феноменге негізделген оқу

аптасында дизайнды зерттеді. Атақты фин дизайнерлерімен кездесуден кейін студенттер Tinkercad 3D дизайн бағдарламасын пайдаланып, өз туындыларын жасады.

Lähdemäki J. (2019) Кейс-стади: Финляндияның ұлттық оқу жоспары 2016- Ұлттық білім беру саясаты бірлесіп әзірленген. In: Cook J (ed) Төзімділік, адамның әл-ауқаты және білім берудің болашағы. Пальграв Макмиллан, Чам.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-78580-6_13

https://blogs.edweek.org/edweek/global_learning/2018/10/phenomenon-based_learning_in_finland_inspires_inquiry.html

Кейбір финдік жетінші сынып оқушылары өз қауымдастығы мен үйлерінде пайдаланатын судың мөлшерін зерттеді. Олар сақтау қажеттілігін көрсету үшін осы ақпаратты фактілер мен статистикамен бірге көрсететін графиктер жасады. Зерттеуден басқа, студенттер LEGO роботтарын суға қатысты бірқатар мәселелерді шешуге бағдарламалады- оны қалай табамыз, тасымалдаймыз, пайдаланамыз немесе кәдеге жаратамыз. Жобаның соңында топтар қазылар алқасына өздерінің зерттеулерін, бағдарламаланған робототехникасын және суды үнемдеу шешімдерін ұсынды. Жоба студенттердің өмірдегі құбылыстарды зерттеп, өз үлгілерін жасауға ұмтылуынан басталды, бұл олардың әрекетке итермеледі. PhenoBL сонымен қатар мұғалімдердің ынтымақтастығына ықпал етеді. Финляндиядағы Espoonlahti мектебінде әртүрлі пәндердің мұғалімдері құбылыстар бойынша пәнаралық жобаларды әзірлеу және жүзеге асыру үшін бірігеді¹¹. Мысалы, өнер және физика сабақтары фотосуретте жарықтандыруды қалай пайдалану керектігін үйрену үшін бірлесіп жұмыс істейді. Биология және аспаздық сабақтары арнайы теңіз тағамдарын дайындамас бұрын теңіз өмірі туралы білу үшін жобаларда бірге жұмыс істейді. Финляндияда STEM технологияларын ілгерілету үшін балалар мен жастардың математика және жаратылыстану саласындағы құзыреттілігін қолдауға бағытталған LUMA ұлттық даму бағдарламасы іске қосылды.

LUMA – STEM білім берудің ұлттық платформасы

LUMA Center Finland – фин университеттеріндегі 13 аймақтық LUMA орталықтарының желісі. Бұл желі бүкіл ел бойынша іс-әрекеттер мен ресурстарға қолжетімділікті қамтамасыз ететін математика, ғылым және технология білімдерін дамыту үшін ұлттық және халықаралық бірлескен экожүйені қамтамасыз етеді. Қазіргі LUMA экожүйесі – университеттер, мектептер, мұғалімдер, студенттер және өндіріс 3 жастан 19 жасқа дейінгі барлық балалар мен жастарды математика, жаратылыстану және технология салаларына тарту және зерттеуге бағытталған мұғалімдерді өмір бойы білім алуға қолдау көрсету үшін бірлесіп жұмыс істейтін әлеуметтік инновация. Финляндиядағы LUMA орталығы балабақшадан бастап университеттерге дейін білім беру мекемелері, бизнес секторы, әкімшілік, ғылыми мұражайлар мен орталықтар, мұғалімдер қауымдастығы мен БАҚ, сондай-ақ басқа да тиісті ұйымдар арасындағы ұлттық және халықаралық ынтымақтастықты ынталандырады және дамытады. Жыл сайын орталықтың іс-шараларына 400 000 адам (балалар, жастар, ата-аналар және мұғалімдер) қатысады. LUMA орталықтары Финляндияның әртүрлі университеттерінде ұсынылған:

https://blogs.edweek.org/edweek/global_learning/2018/10/phenomenon-based_learning_in_finland_inspires_inquiry.html

- Aalto Junior университеті
- Орталық Финляндияның LUMA орталығы (Дживәскила университеті)
- LUMA Center Lapland (Лапландия университеті)
- Орталық Остроботнияның LUMA орталығы (Коккола университетінің кампусы Чидениус)
- Остроботниядағы LUMA орталығы (Вааса университеті)
- Оңтүстік-Батыс Финляндияның LUMA орталығы (Турку университеті)
- Шығыс Финляндия университетінің LUMA орталығы
- Оулу университетінің LUMA орталығы
- LUMA Center Päijänne Tavastia (Лахти университетінің кампусы)

- LUMA Center Saimaa (LUT университеті және Саймаа қолданбалы ғылымдар университеті) ғылым)

- Сколресурс (Або Академия университеті)

- Тампере білім беру орталығы (Тампере университеті және Тампере университеті қолданбалы ғылым)

- Хельсинки университетінің ғылыми-білім беру орталығы

Хельсинки университеті бүкіл желіні үйлестіреді. Әр орталықта толық емес немесе толық емес жұмыс күнімен жұмыс істейтін өзінің үйлестірушісі және директоры бар. Үйлестірушілер үнемі веб-конференциялар өткізеді. Ұлттық LUMA күндері жылына бір рет өткізіледі. STEM біліміндегі STEM зерттеулері мен инновациялары LUMA.fi ұлттық онлайн порталы, LUMA ақпараттық бюллетені және LUMA TV арқылы кеңейтілуде. 10 жылдан астам уақыт бұрын Жапониядағы технология индустриясы Tämä toimii мектептегі технологиялар байқауын бастады! (Бұл жұмыс істейді!) Финляндия. 2013 жылдан бастап LUMA Center Finland осы байқауды ұйымдастыру жауапкершілігін өз мойнына алды. LUMA орталығының негізгі жобалары төменде толығырақ сипатталған.

STEM (үкімет/бизнес/университет) бірлескен жобалары және бейресми STEM білім берудегі үздік тәжірибелер

- Тампередегі LUMATE орталығы

Тампередегі LUMATE орталығы Финляндиядағы LUMA технологияларына бағытталған алғашқы орталық болды (атаудағы қосымша «ТЕ» әрпі «Технология» сөзінен шыққан). Орталық 2011 жылдың көктемінде Тампере университеттерінің, Экономикалық ақпарат бюросының, Тампер сауда-өнеркәсіп палатасының бірлескен күш-жігерімен құрылған.

Коммерция, Тампере технологиялық қоғамы және фин технологиялық кәсіпорындар федерациясы. Орталық Тампере технологиялық университетінің кампусында жұмыс істейді. LUMATE орталығы балаларға арналған ғылыми үйірмелер ұйымдастырады (1-8-сыныптар): Lego робототехникасы үйірмелері, электронды клубтар, бағдарламалау клубтары және ғылым клубтары. Бұл оқиғалардың көпшілігі Тампере технологиялық мектебінде орналасқан LUMATE оқу бөлмесінде кешке өтеді. Сонымен қатар, LUMATE екі апта сайын «Tiedepysäkki» (зерттеу станциясы) деп аталатын шара ұйымдастырады.

Мектеп демалыстары кезінде LUMATE әр жазда және күзде ғылыми лагерьлер ұйымдастырады. Лагерьлер мектепке дейінгі мекемеден 8-сыныпқа дейінгі балаларға арналған. Мектеп оқушыларына арналған іс-шаралардан басқа, LUMATE ай сайын Ескі қалада ғылыми кафелер ұйымдастырады. Тампере орталығындағы кітапхана ғимараты. Бұл егде жастағы студенттер мен ересектерге арналған қоғамдық іс-шаралар. Ғылыми кафелер орта мектеп пен колледж студенттеріне, сондай-ақ жалпы жұртшылыққа қызықты STEM пәндерін зерттеуге бірегей оқу ортасын ұсынады. LUMATE мамандарды математиканы насихаттауға шақырады және басқа LUMA орталықтарымен ұлттық турларды үйлестіреді.

Мұғалімдер мен студент кеңесшілеріне арналған оқыту және оқыту: LUMATE әртүрлі оқыту ресурстарын ұсынады. Олардың біріншісі – мұғалімдер өз мектептерінде баяндама жасау үшін әртүрлі сарапшыларды шақыра алатын «Сарапшылар банкі». Әрбір сарапшы белгілі бір саланың сарапшысы болып табылады және олардың сапарлары оқытушының кестесіне сәйкес ұйымдастырылуы мүмкін, осылайша студенттердің оқытылатын пәнді түсінуін арттырады. LUMATE сонымен қатар орталық «зертханалық жабдықтар банкі» қолдайды. Мектептерді сабақта ғылыми құбылыстарды көрсету үшін арнайы құрал-жабдықтармен қамтамасыз етуге болады. Бұл қарызға алынған жабдықтың көпшілігі барлық сыныптың эксперименттерге қатысуына мүмкіндік беретін жеткілікті мөлшерде қол жетімді. LUMATE веб-бетінде ғылыми эксперименттерге арналған нұсқаулар мен әртүрлі ғылыми тұжырымдамалар мен идеяларды ұсынудың әртүрлі әдістерін қамтитын оқу материалдарының банкі бар.

LUMARTS

2012 жылы Аалто университеті мектептер үшін арнайы Luma зертханасын салуға кірісті. Ол "LUMARTS" деп аталды.

LUMARTS зертханасы-

ғылымды, технологияны және өнерді қолдайтын және дамытатын оқу ордасы. LUMARTS зертханасы Biofilia-

мен бірге жасалған. Biofilia-LUMARTS-

тің биологиялық өнер жөніндегі функционалды бөлімі, ол сонымен қатар STEAM (STEM +

ART) позитивті имиджін сақтауға тырысады және ғылым, өнер және технология бойынша бірегей білім беру баламаларын ұсынады.

Мектеп мұғалімдері LUMARTS-

те уақытты брондап, оқушыларын тәжірибе жасауға апаралады. Оқытушы топқа жауап береді,

ал Аалто университеті зертханада жұмыс істеу үшін ассистент ұсынады. 10-

20 жас аралығындағы оқушылар мен студенттерге арналған оқу курсылары бір сағаттан ұзақ уақытқа созылады.

Орта мектеп оқушылары үшін Luma Center Aalto оқытушылар мен университет профессорлары оқытын математика, химия,

астрономия және биология сияқты дәрістер мен курстарды ұсынады. Жаратылыстану ғылымдары бойынша дәрістер айына орта есеппен екі рет өткізіледі; оларға бірнеше университеттердің студенттері қатысады.

- StarT Finland

StarT-

финдік LUMA орталығының флагмандық бағдарламасы (финдік STEAM платформасы).

2016 жылы іске қосылған бағдарламаның негізгі мақсаты-

пәнаралық бірлескен оқыту жобалары арқылы ғылым,

математика және технологияны балалар мен жастарға үйрету. Бағдарламаны Luma Center Finland (Финляндия университеттеріндегі STEM аймақтық оқу орталықтарының желісі) ынтымақтастық серіктестерінің, соның ішінде Финляндияның ұлттық білім агенттігінің және IBM сияқты ғылыми-

техникалық компаниялардың қолдауымен "оқу қауымдастықтары" арқылы жүзеге асырады.

Start бағдарламасы үш деңгейде жүзеге асырылады:

1. Жергілікті деңгей: start-қа қатысатын балабақшалар, бастауыш мектептер, орта мектептер және мектептен тыс топтар.
2. Аймақтық деңгей: Финляндияда Luma орталықтары жергілікті серіктестермен бірлесіп ұйымдастыратын фестивальдер (шетелдік қатысушыларға қолданылмайды).
3. Ұлттық / халықаралық деңгей: Финляндиядағы LUMA орталығы start гала-концертін ұйымдастырады, онда start қазылар алқасы таңдаған командалар, сондай-ақ шетелдік командалар марапатталады. 2016-2017 оқу жылында start бағдарламасы Финляндиядан 400 оқу қауымдастығын және 36 елдің қатысушыларымен шетелден 350 оқу қауымдастығын қолдады.

- BioPop

BioPop орталығы-Хельсинки университетінің LUMA орталығындағы ғылыми білім беру ресурстық орталығы. Негізгі мақсат-балалар мен жасөспірімдерді биология саласында шабыттандыру және ынталандыру, балалар мен жасөспірімдерде биологияны зерттеуді және оған деген ынтаны қолдау және барлық биология мұғалімдерін оқыту мен кәсіби дамуға қолдау көрсету. Олар университетке, клубтарға, лагерьлерге мектеп сапарларын және мұғалімдерді өндірістен қол үзбей оқытуды, сондай-ақ сайт пен блог үшін электронды оқу материалдарын шығаруды ұйымдастырады.

- F2k

F2k-тің басты мақсаты-финдер арасында физика мен техниканы түсіну мен қызығушылықты арттыру. Орталық Хельсинки университетінің физика факультетінде физика мұғалімдерін даярлау аясында жұмыс істейді. F2k физика мұғалімдері мен сынып жетекшілеріне арналған семинарлар мен жазғы курстарды ұсына отырып, мұғалімдерді өндірістен тыс дайындауды қамтамасыз етеді. 8-14 жас аралығындағы балаларға арналған ғылыми клубтар мен жазғы лагерьлер 2004 жылдан бері өткізіліп

келеді. Жоғары сынып оқушылары үшін f2k зертханасы заманауи физика бойынша практикалық эксперименттер мен физика саласындағы заманауи зерттеулерді түсінуді ұсынады. Ол сондай-ақ ғылымды танымал етуге бағытталған ұйымдармен бірлесіп ақпараттық - түсіндіру шараларын ұйымдастырады.

- PaikkaOppi

PaikkaOppi-мектептер үшін тегін онлайн оқу ортасы. Ол географиялық білімнің негіздерін меңгеруге арналған құралдарды және географиялық білімді әртүрлі пәндерде қалай пайдалану керектігі туралы ұсыныстарды қамтиды.

- Summamutikka

Суммамутика-LUMA ұлттық орталығы мен математика және статистика департаментінің құрамындағы Математиканы оқыту және зерттеу жөніндегі ресурстық орталық. Summamutica жобалық қызмет негізінде математиканы қалай оқыту керектігі туралы идеяларды ұсынады. Ол Математиканы оқыту мен оқуды қолдайды және дамытады.

- Tutki-Kokeile-Kehitä

Tutki-Kokeile - Kehitä-бұл балалар мен жастарды ғылыми және инженерлік қызметке шабыттандыруға бағытталған байқау. Қатысушыларға өз зерттеулері туралы Кері байланыс алуға және басқа пікірлес адамдармен танысуға мүмкіндік беру арқылы бұл шексіз мүмкіндіктер әлемін ашады.

- SciFest

SciFest-бұл жыл сайынғы халықаралық фестиваль, ол мыңдаған студенттерді, орта мектеп оқушылары мен оқытушыларды жаңа тәжірибе жинауға және ғылым, технология және қоршаған орта туралы көбірек білуге жинайды. SciFest жыл сайын Финляндияның Йоэнсуу қаласында бір көктемгі демалыс күндері өткізіледі. Фестиваль тегін және барлығына ашық.

- The Innokas желісі

Innokas желісі мектептерге 21 ғасырдағы дағдыларды оқыту іс-шараларын ұйымдастыруға және білім беруді дамытуға қатысуға көмектеседі. Олар Финляндияның әртүрлі бөліктерінде тренингтер, кеңестер мен іс-шаралар ұйымдастыру арқылы мектептерді қолдайды. Желіні тәжірибелік мұғалімдер тобы құрды. Бүгінгі таңда желіде Финляндия бойынша 600-ден астам мектеп, сондай-ақ халықаралық серіктес мектептер бар. Innokas-та оқыту фин мектептері мен Хельсинки университетінің білім беру факультеті арасындағы ынтымақтастықта жасалған инновациялық мектеп моделіне негізделген. Бұл желі басқа бөлімдерде талқыланатын көптеген жобаларға қатысады.

- Co4Lab

Co4Lab жобасының мақсаты білімге, бірлескен жобалауға, бірлескен оқытуға және бірлескен реттеуге негізделген оқыту әдістерін зерттеу және әзірлеу болып табылады. Жоба дизайнерлік эксперименттер сериясын ұйымдастыру арқылы орта мектептің бастауыш және кіші сыныптарында ғылым, техника және қолөнер саласындағы білім сапасын арттыруға бағытталған. Мектеп жобалары нақты әлемнің күрделі құбылыстарын зерттеуге, пәндік салалардағы білім мен құзыреттілікті біріктіруге, әртүрлі өнімдерді ойлап табуға, сынауға және жобалауға, сондай-ақ оқу процесі туралы білімді жинақтауға бағытталған. Жоба STEM тәжірибесін әзірлеу мен енгізуде мұғалімдер мен мектептерді қолдау үшін білімге негізделген оқыту нұсқауларын, үлгілерін және ресурстарын жасайды.

- Growing Mind

Innokas желісі Финляндия академиясы қаржыландыратын growing mind зерттеу жобасының серіктесі болып табылады. 2018-2022 жылдары жұмыс істейтін бұл жоба 21 ғасырдағы мектеп қызметін дамытуға және оны қоғамды цифрландыру аясында зерттеуге бағытталған. Growing mind жобасы мектептерді жаңарту және дамыту үшін қаражат құруға, мұғалімдердің біліктілігін арттыруға және оқушыларды жеке, әлеуметтік және институционалдық деңгейде оқытуға бағытталған. Жобалық іс-шаралар мектептер

мен академиялық зерттеулер арасындағы ынтымақтастықта өткізіледі. Іс-шаралар жаңа Негізгі оқу бағдарламасының мақсаттарына қол жеткізуге, 21 ғасыр студенттерінің дағдыларын дамытуға және оқытушылардың біліктілігін арттыруға бағытталған.

- Uutta luova asiantuntijuus (ULA)

Innokas желісі фин қаржыландыратын мұғалімдерді даярлау жобасының серіктесі болып табылады Білім және мәдениет министрлігі - "жаңа шығармашылық сараптама - бастауыш және үздіксіз педагогикалық білім берудің үйлесімі" (ULA). Жоба жаңа мұғалімдерді даярлауды да, мұғалімдерді өндірістен қол үзбей қайта даярлауды да біріктіруге мүмкіндік беретін жаңа құрылымдар мен мазмұнды әзірлеуге бағытталған. Оқытудағы пәнаралық тақырыптарға әртүрлі тілдерді білу, тең және демократиялық мектеп, зерттеу жұмысы, алқалық ынтымақтастық, оқушыларды ынталандыру, өзара әрекеттесу және цифрландыру және оқу жоспарлары арасындағы ынтымақтастық кіреді.

- Аяқтаулы жоба

2012-2015 жылдары innokas желісі Tekes қаржыландыратын инновациялық мектеп жобасын жүзеге асыруға жауапты болды. Жоба мектеп пен оның айналасындағы қауымдастықты оқу ортасы желілерінің кешені ретінде зерттеді. Инновациялық мектеп үшін технологияны қолданудың жаңа әдістері, соның ішінде оқушыларды қолдау үшін цифрлық технологияны қолданудың жаңа тәсілдері жасалды. Сонымен, Finnable жобасы құрылды. FINNABLE 2020 жаңасын құруға ықпал етеді оқыту экожүйелері, олар оқытудың қайда, қашан және кіммен жүретіндігінің дәстүрлі шеңберінен шығады. Бұл жоба 21 ғасыр үшін жергілікті және халықаралық деңгейде бірлескен, технологиялық бағдарланған оқу орталарын зерттеу мен әзірлеуді жүзеге асырады. FINNABLE 2020 ғылыми-зерттеу институттарының, мектептердегі тәжірибешілердің және салалық серіктестердің жарналары арқылы қамтамасыз етіледі. FINNABLE

2020 төрт жұмыс пакетінен тұрады: шексіз сынып, мұғалімге арналған құралдар жинағы, Практикалық оқыту ойындары және жаңа оқыту технологиялары мен қауымдастықтар.

- Ekoraku

Экопаку экологиялық мектеп ретінде әрекет етеді. Автокөлікке табиғатты зерттеуге арналған барлық жабдықтар мен Оқу материалдары, сондай-ақ алдын ала әзірленген оқу құралдары кіреді. Экован-ашық сынып (Aulikki Laine, Фин мектептерінің қауымдастығы Табиғат және қоршаған орта). Жаңа оқу бағдарламаларында есте қаларлық, тәжірибе мен құбылыстарға негізделген оқыту оқытуда өте маңызды рөл атқарады. Оқытуды кеңейтудің бір жолы - ашық ауада оқыту. Ecovan-да ашық ауада оқу үшін қажет нәрсенің бәрі бар.

- ScratchJr

ScratchJr-бұл кішкентай балаларға (5-7 жас) өздерінің интерактивті әңгімелері мен ойындарын жасауға мүмкіндік беретін кіріспе бағдарламалау тілі. Балалар кейіпкерлердің қозғалуы, секіруі, билеуі және ән айтуы үшін графикалық бағдарламалау блоктарын біріктіреді. Балалар түс редакторындағы кейіпкерлерді өзгерте алады, дауыстары мен дыбыстарын қоса алады, тіпті фотосуреттерін кірістіре алады, содан кейін кейіпкерлерін өмірге келтіру үшін бағдарламалық блоктарды қолдана алады. ScratchJr танымал Scratch бағдарламалау тілінен шабыт алды (scratch.mit.edu), оны миллиондаған жастар пайдаланады (8 жастан асқан). әлемнің айналасында. ScratchJr iPad және Android планшеттеріне арналған ақысыз бағдарлама ретінде қол жетімді.

- Arkki International Ltd

1993 жылы Финляндияның Ұлттық білім агенттігі сәулет білімі бойынша оқу бағдарламасының негізін қалады. Дәл сол кезде бейнелеу өнері, Музыка және би мектептерінде жаңа серіктес - сәулет мектебі пайда болды. Сәулеттік білім берудің оқу бағдарламасы Бастауыш білім, негізгі көркемдік білім және тереңдетілген білім болып бөлінеді. Бастауыш білім 4 пен 6 жас

аралығындағы балалар мен ата-аналар топтарына арналған, негізгі білім 7 мен 14 жас аралығындағы балаларға арналған, Ал терең білім 14 пен 19 жас аралығындағы балаларға арналған. Arkki көптеген әдістерді қолданады, бірақ 3D форматында жұмыс істеу әдістеріне назар аударады. миниатюралық модельдерді, соның ішінде 1:1 масштабта жасау арқылы балалар ересектерден жауап алудың орнына өз бетінше жаңалықтар жасай алады. Arkki-де оқыту өнер мен қоршаған ортаға бағытталған. Сәулеттік білім берудің басты мақсаттарының бірі-балаларға қоршаған ортаны бақылау және бағалау тәсілдері мен мүмкіндіктерін ұсыну. Отбасылық топтарда мақсат-балаларға қоршаған ортамен интерактивті қарым-қатынас орнатуға көмектесу. Білім олардың кеңістікті, пішінді, қозғалысты, материалдар мен құрылымдарды қабылдауын жақсартады. Оқушы оқу мен тренингте белсенді рөл атқарады. Оқыту әр жас тобының әлемді және тәжірибені қабылдауға деген ерекше көзқарасына негізделген.

- SuoMu

Suomi, финдік дизайнды оқыту қауымдастығы әртүрлі оқу платформаларында дизайн білімін пайдалануды насихаттайды. SuoMu мектептер мен түрлі мәдени іс-шараларға арналған семинарлар мен дәрістер өткізеді. SuoMu Design School іс-шараларында сіз дизайнер бейнесіне кіре аласыз және әртүрлі пәндер бойынша SuoMu көмекшілерімен бүкіл дизайн процесін аяқтай аласыз. Mutku жобасы - "бастауыш мектептерге арналған дизайн білімі" 2012 жылы іске қосылды, нәтижесінде 2014 жылы "Mutku" бастауыш сынып мұғалімдеріне арналған дизайнерлік Нұсқаулық жарық көрді. Suomi экскурсиясы "бастауыш мектептердегі дизайн елшілері" дизайн және шығармашылық оқыту туралы ақпаратты таратады. 2015 жылдың күзінде Хельсинкидегі бастауыш сынып мұғалімдерімен пилоттық жоба басталды, оның мақсаты бүкіл оқу бағдарламасы бойынша оқыту әдістерін жаңарту болып табылады.

- ITEEA

ITEEA миссиясы-барлық адамдар үшін технологиялық және инженерлік мүмкіндіктерді кеңейту, сондай-ақ осы қызметке қатысқандарды оқыту және кәсібилігін арттыру. ITEEA өз мүшелерінің кәсіби қажеттіліктері мен мүдделерін қанағаттандыруға, сондай-ақ қоғамның технология, инновация, дизайн және инженерия туралы түсінігін және олардың адам өміріне қосқан үлесін жақсартуға бағытталған.

STEAM-оқытушыларды даярлау бағдарламалары мен курстары. Финляндияның ұлттық білім кеңесі оқытушылардың кәсіби құзыреттілігін дамыту үшін келесі негізгі құндылықтарды атап өтті:

- өмір бойы оқыту
- білім мен зерттеулерге бағдарлану
- тиімділігі
- білім беру саласындағы болашақ қажеттіліктер мен құзыреттерді болжау

Мұғалім мамандығы-бұл білім алушының кәсібі, сондықтан мұғалімдер өз мансабында өз жұмысы мен кәсібін жетілдіреді деп күтілуде. Финдік педагогикалық білім күшті зерттеу бағытына негізделген. Білімді құруға мұндай рефлексивті және сыни көзқарас өндірістен қол үзбей оқыту үшін де маңызды.

Финляндияда өндірістен қол үзбей жеке оқыту күндерінен олардың салдары бойынша неғұрлым тұрақты болуы мүмкін ұзақ мерзімді жобалар мен даму бағдарламаларына айтарлықтай ауысу байқалады. FNBE персоналды оқыту соңғы зерттеулерді, білім беруді бағалау нәтижесінде алынған білімді, жаңа білімді құруды және құзыреттілікті дамытуды қамтуы керек деп атап өтті. Көптеген университеттерде өндірістен қол үзбей оқытушылардың біліктілігін арттыруға арналған оқу орталықтары бар.

Мұғалімдерді жұмысқа кіріспес бұрын даярлау Ғылыми зерттеулерге бағытталуы маңызды, ал мұғалімдер өз пәндері бойынша, сондай-ақ жұмыс орнында оқыту арқылы педагогика бойынша ең заманауи және озық білім ала алады. Университет орталықтарында өндірістен қол үзбей оқыту қысқа мерзімді

курстарға қарағанда көбірек жобалар мен ұзақ даму процестерін қарастырады. Мақсат-мұғалімдердің өз жұмыстарын сыни тұрғыдан түсінуі және дизайнға негізделген шағын зерттеу жобаларын құруы, олардың көмегімен олар жаңа құзыреттерді игереді, сонымен қатар әріптестерімен жаңа идеялармен бөліседі.

LUMA Center Finland сонымен қатар STEM оқытушыларының тиімді үздіксіз кәсіби дамуына ықпал етеді. Хельсинки университеті MOOC (фин тілінде) жаппай ашық онлайн курсын бастады, оның мақсаты оқытушыларға жақын маңдағы бизнесті оқу ортасы ретінде табу және пайдалану үшін қолдау мен идеялар беру болып табылады. Сонымен қатар, курста жақсы сапарды жоспарлау және өткізу, сондай-ақ оқу материалын жасау бойынша кеңестер бар. Қазіргі Luma экожүйесі-бұл университеттер, мектептер, оқытушылар құрамы, студенттер, қамқоршылар және өнеркәсіп 3 пен 19 жас аралығындағы балалар мен жастарды математикаға, жаратылыстану ғылымдары мен технологияларға бірлесіп тартатын және өмір бойы білім алу үшін барлық деңгейдегі зерттеуге бағытталған мұғалімдерді қолдайтын әлеуметтік инновация. Бұл ынтымақтастықтың басты құндылығы-тәжірибе алмасу. Финляндиядағы LUMA орталығы барлық серіктес серіктестерді ашық білім беру рухында өз идеяларымен, тәжірибелерімен және тәжірибелерімен еркін бөлісуге шақырады. Орталық балалар, жастар және мұғалімдер арасындағы қауымдастықты қолдайды. Олардың университеттер мен өнеркәсіптегі ғылыми қауымдастықпен табиғи қарым-қатынасы ынталандырылады және олардың пікірлері LUMA іс-шараларын әзірлеу процесінің бөлігі болып табылады. LUMA орталығы мұғалімдерді өмір бойы үздіксіз оқытуды келесі компоненттерді қамтитын континуум үлгісімен қолдайды: (1) алдын ала дайындық, (2) кіріспе кезең және (3) өндірістен қол үзбей оқыту. Luma іс шаралары фин университеттерінде бастауыш сынып мұғалімдері мен пән мұғалімдерін даярлауға біріктірілді. Оқу барысында болашақ оқытушылар Luma

орталығында түрлі іс-шаралар өткізу арқылы балалармен және жастармен шынайы және тұрақты тәжірибе алады. Оқыту басталғанға дейін жұмыс істейтін оқытушылар Финляндиядағы барлық STEM пәндерінің оқытушыларына пайда әкелетін Оқу материалдары мен идеяларын белсенді түрде әзірлеу үшін соңғы зерттеу ақпаратын пайдаланады.

ИРЛАНДИЯДАҒЫ БІЛІМ БЕРУ Контекст

Соңғы жылдары әлемнің дамыған елдері мен Ирландия үкіметтері де ғылым, технология, инженерия және математика (STEM) салаларындағы білім сапасын арттыруға ерекше көңіл бөлуде. STEM пәндері қазіргі қоғам үшін өте маңызды. Олар біздің әлем туралы түсінігімізді кеңейтеді және қызметтің көптеген маңызды салаларында негізгі болып табылады. Математика мен жаратылыстану табиғаттың іргелі сұрақтарына жауап береді, ал инженерия бұл жауаптарды технологияға айналдыруға мүмкіндік береді. Ағымдағы жағдайды талдау STEM пәндерін дамыту экономикалық дамуды жеделдететінін, инновацияларды қолдайтынын және болашақ гүлденудің негізін қамтамасыз ететінін көрсетеді. 7 STEM пәндері бойынша түлектерді сапалы дайындау білім экономикасының дамуын қамтамасыз етеді. Ирландия технологиялық инновациялар орталығы және жоғары интеллектуалды салалардың көшбасшысы болуды мақсат етеді. Ол үшін Ирландияның ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық, ғылым мен технология стратегиясы құрылуда. Бұл даму жоспары ең дарынды тұлғаларды және оқу орындары мен әдістемелік орталықтардың жетекшілерін қолдау үшін STEM білім беру саласында сапалы өзгерістерді қарастырады.

Мектептерге арналған STEM білім беру саясаты туралы мәлімдеме және іске асыру жоспары Ирландияда сарапшылармен кеңескеннен кейін жоғары білікті жұмыс күшін алудың бір жолы STEM білім беру жолы деп танылды. Бұл ирландиялық контекст үшін STEM білім беруді нақты түсінуді талап етті. Бұл түсінікті білім беру жүйесіне енгізу оқушылардың STEM білім беру тәжірибесін ерте жастан бастап мектептен кейінгі кезеңге дейін өзгертуге көмектеседі. STEM білім беру саясаты мәлімдемесін және іске асыру жоспарын 38 әзірлеу барысында 2017 жылдың мамыры мен шілдесі аралығында STEM саясатының мәлімдемесін ақпараттандыру үшін негізгі мүдделі тараптардың пікірлері мен пікірлерін жинау үшін STEM білім беру бойынша бірқатар кеңестер өткізілді.

Білім 39. Бұл тәсілді іске асыру 2017 жылдан 2026 жылға дейін бірнеше кезеңнен тұрады. Іске асыру 1-кезеңі (2017-2019 жж.) – 1-кезеңді жақсарту негізгі бағыттар бойынша қазірдің өзінде жүргізіліп жатқан белсенділікті жеделдетуге ұмтылады. Ол сондай-ақ жүйе бойынша әлеуетті арттыруға және жаңа бастамаларды дамытуға ұмтылады. Мектептердің бастамалары кластерлер мен серіктестіктер арқылы ерекше ынталандырылады. Біздің амбициямызға қол жеткізу және табысқа жету критерийлерін әзірлеу үшін маңызды болып табылатын негізгі әдістерді тексеру және бағалау жүзеге асырылады. 1-кезең сапалы STEM білім беру тәжірибесін қамтамасыз ету үшін қажет нәрсені құруға бағытталған. Мұның кілті бар бастапқы деректерді талдау және нақты анықталған, шынайы және уақытпен шектелген мақсатты көрсеткіштер мен көрсеткіштерді әзірлеу үшін жаңа бағдарларды жасау болып табылады.

Іске асырудың 2-кезеңі (2020-2022 жж.) – 2-кезеңнің басты назары әлеуетті арттыруды тереңдету және үйлесімді STEM ортасын қолдау болады. Мониторинг пен шолуды қамтитын құрылымдық тәсіл анықталған қажеттіліктерге сәйкес әрекеттерді қайта қарауға және дамытуға мүмкіндік береді.

Іске асыру 3-кезеңі (2023-2026 жж.) – 3-кезеңді іске асыру оқушылар үшін ең жоғары сапалы STEM білім беру тәжірибесін ұсынуды жүзеге асыруға бағытталған.

3-кезеңдегі әрекеттер 1 және 2-кезеңдерге шолулар, жүргізіліп жатқан зерттеулер және өзгермелі білім беру және әлеуметтік орта арқылы хабарланады.

2016 жылдың қараша айында ғылым, технология, инженерия және математика (STEM) білім беру туралы есеп 40 жарияланды. Қарау үшін келісілген Техникалық тапсырма (TOR) келесідей болды:

1. Бастауыш және бастауыш сыныптан кейінгі деңгейлерде STEM білім беру үшін мұғалімдерді дайындау (Бастауыш мұғалімдік білім; ITE).
2. Үздіксіз кәсіби даму (CPD) бағдарламаларына ерекше назар аударып, жүйедегі STEM мұғалімдерінің ағымдағы когортасын қолдаудың ең жақсы әдістері.
3. Оқыту мен оқуды жақсартуға мүмкіндік беретін жаңа әдістерді енгізу
Біздің мектептеріміздегі және дәлелді базасы бар STEM білім беру (мысалы, сұрауға негізделген оқыту және проблемалық оқыту тәсілдері; жаңа бағалау әдістері).
4. Оқытуды жақсарту үшін технологияларды пайдалану (әсіресе цифрлық және/немесе on-line тәсілдер).
5. STEM мансаптарын ілгерілету және студенттердің STEM пәндеріне қатысуын арттыру әдістерін анықтау.

Қазір STEM пәндері 1-ден аздаған студенттермен таңдалады және күшті гендерлік теңгерімсіздік бар. Оны суреттен көруге болады. төменде (2014 жылғы деректер).

Математикадан бітіру сертификатын тапсыратын студенттердің үлесі айтарлықтай өсті: Екі фактор (Бонус CAO ұпайлары және Project Maths бастамасы) бұл өсімде маңызды рөл атқарған болуы мүмкін, бірақ олардың салыстырмалы әсерін бағалау қиын. Бітіру сертификатындағы жоғары деңгейлі математика емтиханында ең төменгі D бағасына қол жеткізгені үшін 25 CAO ұпайының берілуі, әрине, жалпы CAO ұпайын жоғарылатқысы келетін студенттерді қызықтырды. Ирландиялық математика мұғалімдерінің қауымдастығы (IMTA) жаңа «Математика жобасы» тәсілінің студенттер арасында танымалдылығын атап өтті, бұл студенттерге оқыту әдістері мен нақты өмірдегі қолданбалы контексттерді пайдалану ұнағанын көрсетті.

Ағымдағы жағдайды талдағаннан кейін осы есептің* авторлары мынаны ұсынды:

1. Ирландиядағы (бастауыш, орта және үшінші деңгей) білім беру жүйесіндегі барлық мүдделі тараптардың ақпараты және оларға қатыстылығы бар біріктірілген ұлттық

STEM білім беру саясаты мәлімдемесін жасаңыз. Бұл Саясат мәлімдемесі нақты көрсетілген жауапкершіліктер мен мерзімдері бар егжей-тегжейлі іске асыру жоспарын қамтуы керек.

2. Информатиканы (соның ішінде кодтауды) «Бітіру сертификаты» оқу бағдарламасының пәні ретінде енгізу. Бұл Ирландиядағы АКТ дағдыларының тапшылығын жою үшін өте маңызды.

3. STEM 2020 серіктестігін құру – осы есептің ұсынымдарына сәйкес келісілген, нақты бастамалардың басымдылық жиынтығын қолдау қорын құру үшін белгіленген мерзімді, мемлекеттік-жекеменшік (кәсіпорын-қазынашылық) серіктестігі. Бұл бес жылдық кезең ішінде қазынашылық (DES, DJEI, SFI) ресурстарды сәйкестендіру арқылы кәсіпорын серіктестерінің ресурстарын біріктіруді, қайырымдылық пен краудсорсингті талап етеді. Қоғамдық және жеке мүдделерден бірдей жазылатын бес жылға жылына 8 миллион еуро көлеміндегі қор қарастырылған.

4. SFI арқылы көпжылдық, тұрақты қаржыландыру міндеттемесін ала отырып, STEM білім беру зерттеулерін ұлттық зерттеу басымдығы ретінде белгілеу. (Келесі ұсыныс осыған қол жеткізудің тамаша құралы болар еді).

5. Аймақтық бөлінген аздаған түйіндерден тұратын (Ұлыбританияның жоғары табысты ғылыми орталығының үлгісі негізінде) Ұлттық STEM білім беру зерттеу орталығын құру. Бұл ұлттық орталық тек STEM білім берудегі зерттеулер мен инновациялар үшін шеберлік орталығы ретінде ғана емес, сонымен қатар мұғалімдерге CPD бағдарламаларын жеткізу орындарын қамтамасыз етеді.

6. STEM білім берудегі жаңашылдықты бастаған мұғалімдерді және көрнекті педагогтарды тану үшін жыл сайынғы «STEM оқытудағы үздігі» марапаттау схемасын жасаңыз.

7. Бұл есеп тек STEM пәндеріне және

STEM Education жалпы алғанда, бұл салалардың Өнермен (визуалды және орындаушылық) және Дизайнмен қиылысуы мәдени ілгерілеу және экономикалық даму мүмкіндіктері тұрғысынан үлкен әлеует беретіні қазір жақсы анықталған. Осыны ескере отырып, Ирландиядағы кез келген болашақ STEM стратегиясы STE(A)M гибридин есепке алуы маңызды, мұнда А өнер мен дизайнды (соның ішінде дизайнды ойлауды) білдіреді. Сондықтан Ирландия Корольдігі Академиясының болашақ саяси шешімдерге ықпал ету мақсатында ирланд контекстінде осы тақырып бойынша ойлауды ілгерілетуде ресми рөл атқаруы ұсынылады.

STEM білім беру саясаты туралы мәлімдеме43 (2017-2026) білім беру саласындағы көптеген күшті жақтарға назар аударады.

Даму бағыттарын шешу үшін жол картасын ұсыну кезінде STEM білім беру. Осы Саясат туралы мәлімдемені әзірлеу кезінде STEM білім беру бойынша барлық бастамаларға негіз болатын үш негізгі қағида анықталды: STEM білім алушылардың шынайы дүниелік мәселелерді шешуге қатысуы және саналы мансап таңдауы үшін олардың қызығушылығын ояту;

STEM пәнаралық болып табылады, ол оқушыларға білімді құруға және қолдануға, олардың түсінігін тереңдетуге және шынайы контексттерде шығармашылық және сыни ойлау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді; STEM білім беруде шығармашылық, өнер және дизайн кіреді. STEM білім беру үшін белгіленген әрекеттер оқу жоспарын реформалау және инновациялық оқыту, оқу және бағалау сияқты қазірдің өзінде жүргізіліп жатқан бірқатар реформалар мен іс-шараларға негізделеді. Олар сондай-ақ Ирландияның мектеп жүйесінің есебіндегі STEM білім беру, зерттеу және мүдделі тараптармен кең ауқымды кеңес беру арқылы ақпараттандырылады. Басқа әсер ететін факторларға ата-аналардың қабылдауы мен күтулері және дамып келе жатқан STEM білім беру экожүйесі жатады.

Тұжырымдамалар мен жобалар EPI-STEM

Ғылым, технология, инженерия және математика (STEM) бойынша білім беру есебінің нәтижесінде Лимерик университетінде орналасқан STEM білім беру ұлттық орталығы EPI-STEM құрылды. (тел.: +353 (61) 23 47 86, ФАКС: +353 (061) 23 47 99, e-mail: epistem@ul.ie)*. Орталық тиімді оқыту, оқу және кәсіби даму саласындағы зерттеулер арқылы STEM білім беруді жақсартуға бағытталған. EPI-STEM миссиясы STEM білім берудегі ұлттық және халықаралық мәселелерді қарастыратын ғылыми-зерттеу, оқыту және қатысудың біріктірілген бағдарламасын жүргізу болып табылады. Бұл мақсатқа STEM білім беру ғалымдары мен STEM пәнінің академиктері арасындағы ерекше байланыстарды пайдалану арқылы және STEM білім беруде үлесі бар саясаткерлермен, практиктермен, салалармен және қауымдастық топтарымен байланыс орнату арқылы қол жеткізуге болады.

EPI-STEM көзқарасы STEM білім беру саясаты мен тәжірибесіне, сондай-ақ STEM туралы қоғамдық қабылдауға оң әсер ететін STEM білім берудің жетекші ұлттық орталығы ретінде танылуы керек. EPI-STEM зерттеушілер мен олар қызмет ететін қауымдастықтар арасында пайдалы білім алмасуды қолдайтын және оқыту тәжірибесі мен білім алушылардың жақсартылған білім нәтижелеріне әкелетін жоғары сапалы, жоғары әсерлі STEM білім беру зерттеулерінің халықаралық танылуына ұмтылады.

Нақты EPI-STEMProjects

Оқу жоспары бойынша есептеулер жобасы

2019 жылдың тамыз айында EPISTEM оқу жоспары бойынша есептеуді [Лимерик аймағындағы мектептерге арналған NAC45 жобасын іске қосады. Бұл бастауыш және орта мектептерде оқу бағдарламасы бойынша есептеуді оқытудың стратегияларын әзірлейтін бір жылға созылатын ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жоба.

NAC жобасы Лимерик аймағындағы мектептер үшін университетпен жемісті және мазмұнды байланыстар орнатуға тамаша мүмкіндік болып табылады. Бұл жоба мұғалімдердің есептеу

туралы түсінігін дамытуға бағытталған, сонымен қатар мұғалімдерге өз пәні аясында санау мүмкіндіктерін қалай тануға және енгізуге бағыт-бағдар береді. ҰАК жобасына қатысу үшін әр мектептен екі мұғалім (кез келген

пән бойынша) жазғы мектепке (2019 жылдың тамыз айында 3 күн) және 2 семинарға (2019 жылдың қараша айында 1 күн және 2020 жылдың мамыр айында 1 күн) қатысып, 2 сабаққа қатысуы керек. үлгілік сабақтарды өткізуді қамтитын іс-әрекетті зерттеу циклдері; сыныптағы бақылаулар және EPI-STEM зерттеу тобының қолдаушы пікірлері; және мұғалім мен оқушы сұхбаты.

Жалпы еуропалық есептеу жүйесі

Эразмус+ схемасы бойынша Еуропалық Одақтың қаржылық қолдауымен төрт ел – Нидерланды, Австрия, Испания және Ирландия – Бірыңғай Еуропалық Есептеу шеңберіне (CENF)46 келу үшін алғашқы қадамдарға бастамашы болды және осындай құрылымға жету үшін жұмыс істемекші. 2019 және 2021. Осы жобаның нәтижесінде Бірыңғай еуропалық есептеу жүйесі (CENF) құрылады және осы негізде ересек санау пәні мұғалімдеріне арналған кәсіби даму модульдерінің жиынтығы әзірленеді. CENF біздің технологиялар мен сандарға толы қоғамымыз үшін өзекті сапалы есептеу дағдылары мен құзыреттері туралы соңғы түсініктерді біріктіреді. Математика, есептеу және жаратылыстану ғылымдарындағы гендерлік алшақтыққа жаһандық көзқарас: оны қалай өлшеуге болады, оны қалай азайтуға болады?

Бұл 7 жоба 2017 жылдың қаңтарында басталған, 2020 жылдың қаңтарына дейін жалғасады және үш тапсырмадан тұрады. 1 және 2-тапсырмалар қорытындыларды негізге алатын, әйелдерді ғылымға тарту және ұстап тұру бойынша іс-әрекеттерді бағыттау, практикалық ұсыныстарды әзірлеу және бағалау үшін деректер береді. 3-тапсырмада тиімді тәжірибелер туралы ақпарат жиналады. Зерттеудің өзектілігі математикалық және жаратылыстану ғылымдарының сипаттамасында жоғары креативті әйелдердің қатысуының ұзақ және құрметті дәстүрлері болғанымен, алайда, әйел ғалымдардың пайызы таңқаларлықтай төмен болып қалуымен және гендерлік айырмашылықтың айтарлықтай болуымен түсіндіріледі. әйелдер мен ерлер арасындағы деңгей.

Мектепке дейінгі мұғалімдердің Ирландиядағы мектептен кейінгі мектептердегі пәнаралық пән ретінде санау тұжырымдамасын түсінуі

Қазіргі уақытта халықаралық деңгейде және Ирландияда есептеуді оқыту мен оқытудың профилін жақсарту және арттыру үшін саналы күш-жігер жұмсалуда. Мұғалімдердің санау ұғымын қабылдауы мен түсіндірмесі көп жағдайда олардың есептеуді түсінуіне байланысты. Мұғалімдер санау ұғымын терең түсінсе және оның есептеуге мүмкіндік берудегі маңызды рөлін түсінсе жеке тұлғаның қоғамға толыққанды араласуы үшін олардың пәндерінде есептеуді оқыту мен оқытуды қосу маңыздырақ рөл атқарады).

Бұл зерттеу 2016 жылдың қыркүйегінде басталды. Мақсаты – қазіргі мектепалды даярлық мұғалімдерінің пәнаралық пән ретіндегі санау ұғымын түсінуін бағалау және мектепалды даярлық мұғалімдеріне есептеуді біріктіру үшін қажет білім пакетін анықтау және сандық бағалау. дәрістер. Бұл зерттеу Ирландияның үш университетінде 2020 жылдың маусымына дейін білім беру саласындағы кәсіби магистр дәрежесін алатын студенттермен жүргізіледі.

Бастауыш және кейінгі бастауыш сынып мұғалімдерінің алгебраны оқыту туралы түсініктері 2018 жылдың қаңтар айынан бастап бұл зерттеу мұғалімдердің алгебраны оқытуға, әсіресе бастауыштан кейінгі мектепке көшу кезіндегі түсініктеріне назар аударды. Бұл зерттеуде алынған деректер жоғары бастауыш және төменгі бастауыш сынып мұғалімдерінің алгебра туралы тұжырымдамалық түсінігін арнайы зерттейді. Зерттеу сапалы сипатта болды және бастауыш және төменгі сыныптан кейінгі бастауыш сынып мұғалімдерінің когортымен жартылай құрылымдық сұхбаттың екі кезеңін қамтыды. Екінші сұхбат жаңа ғана аяқталды және транскрипция 2019 жылдың желтоқсанына дейін жүргізіледі.

Білім және денсаулық ғылымдары факультеті деканының постдокторантурасын бағалау

Ғылыми стипендия бағдарламасы

Ғылыми-зерттеу стипендиясы бағдарламасы білім және денсаулық ғылымдары факультетінің айтарлықтай стратегиялық инвестициясын білдіреді, бастапқы когорта құрамында 2018 жылдың наурыз айынан желтоқсан айына дейін үш жылға тағайындалған алты декан стипендиаты бар. 2019. Бағдарламаның айрықша ерекшелігі – болашақ зерттеу көшбасшыларын дамыту үшін тәлімгерлік пен мансаптық өсуге баса назар аудару. Зерттеу жұмысы бағдарламаның қысқа мерзімді әсерлері туралы маңызды ақпаратты, сондай-ақ оны жалғастыру және қалай жалғастыру керектігі туралы шешімдерді қолдау үшін дәлелдерді қамтамасыз етеді. Мұның мәні неде? Жоғары деңгейдегі математиканы оқу үшін бонустық ұпайларды ынталандыруға мұғалімдердің көзқарасы

Ирландияда 2012 жылы математика үшін бонустық ұпайлар бастамасы (BPI) енгізілді. Осы бастама арқылы жоғары деңгейлі математиканы оқуды таңдаған кез келген студент «Бітіру сертификаты» емтиханын тапсырған жағдайда қосымша 25 CAO ұпайын алады. Бұл зерттеудің негізгі мақсаты зерттеу болып табылады математика мұғалімдерінің көзқарасы бойынша BPI-мен байланысты артықшылықтар мен қиындықтар. Бұл жоба 2018 жылдың қаңтарында басталып, 2018 жылдың сәуір айында сауалнамалар таратылды. 400 бастауыш мектептен 800 мұғалім мақсатты түрде қамтылып, 266 мұғалім жауап берді. Жиналған деректерді қазір зерттеу тобы талдап жатыр (2018 жылдың сәуірі- 2019 жылдың желтоқсаны).

WISTEM2D Scholars Award бағдарламасы 48

2018 жылдың қыркүйегінен 2019 жылдың қыркүйегіне дейін жоғары дәрежелі диплом алған, доцент болып жұмыс істейтін және аккредиттелген университетте немесе жобалау мекемесінде әлі жұмыс істемеген әйелге марапаттар қаржыландырылады. Мақсат- марапатталған әйелдердің зерттеу құмарлығын арттыру және олардың STEM салаларындағы мансап жолдарын шабыттандыру.

«Мансаптық математика» жобасы

Жоба SI Discover схемасы, SI's Education және Public Engagement бағдарламасы бойынша қаржыландыруды алды, ол Ирландияның қоғамдық STEM туралы хабардар болуы мен қатысуын ынталандыруға бағытталған. SFI мәліметтері бойынша " .. бұл бағдарламаның миссиясы STEM білім беру және қоғаммен араласу саласындағы үздіктерді ынталандыру, шабыттандыру және бағыттау болып табылады. Бұл Ирландиядағы білім беру және ақпараттық-түсіндіру STEM секторын қолдау және дамыту арқылы жүзеге асырылады. бұл сала, сондай-ақ қоғамды тарту мен коммуникацияның жаңа құралдарын зерттеу және ынталандыру. Career Mathways Discover бағдарламасының мақсаттарына сәйкес келеді, өйткені ол өтпелі курс студенттері арасында STEM, әсіресе математиканы насихаттауға тырысады; олардың ата-аналары; олардың математика мұғалімдері, сондай-ақ кәсіптік бағдар беру мұғалімдері. Бұл бастама барлық STEM пәндері бойынша студенттердің белсенділігін арттыру тәсілі ретінде әр түрлі мансапты негіздейтін математиканы көрсетуге бағытталған. Жоба бірнеше танымал, беделді тұлғалармен жұмыс істейді (мысалы, Жакки Херли [RT Sports тілшісі]; Лиззи Лайонс [TV3 аспазшысы және кәсіпкер]; Дин Стрэнг ['Kісі өлтірушінің заңгері]; Джоанна Доннелли [Метеоролог, Met Eireann]) және STEM елшілері ретінде әрекет ету үшін өз уақыттарын мейіріммен бөлген басқа мамандар. STEM елшілері рөлінде бұл кәсіпқойлар жазба қалдырды Career Mathways зерттеу тобымен сұхбат, онда олар өздерінің мансаптарында қолданатын математиканың әртүрлі түрлерін зерттеді және математиканы жақсы түсіну және осы пәнді жетік білу қаншалықты маңызды екенін атап өтті. Бұл бейнелер математиканы оқушыларға көрнекі және қызықты ету үшін қызмет етеді және бұл мұғалімдерге «Мен мұны қайтадан қайда қолданамын?» деген жалпы сұраққа тап болған кезде көмектеседі деп үміттенеміз. Бейнелерді зерттеушілер тобы егжей-тегжейлі және инновациялық оқыту мен оқу жоспарларын қамтитын ресурстар жиынтығын әзірлеу үшін пайдаланды; Математиканың әр түрлі мамандықтар үшін қаншалықты құнды екенін бүкіл мектепке көрсету үшін Irish Independent демеушілік жасаған шынайы, шынайы проблемалары бар студенттік жұмыс дәптері, сондай-ақ постер сериясы.

Time (математикалық білім берудегі уақыт)

Доктор Ниам О'Меара және доктор Марк Прендергаст (Тринити колледжі Дублин) Ирландияның ғылыми кеңесінен «Жаңа негіздер схемасы» аясында «УАҚЫТ бар ма (математикалық білім беруде уақыт) бар ма?»50 зерттеу жобасын жүргізу үшін қаржы алды. 2010 жылы «Project Maths» бағдарламасының енгізілуі Ирландияда математиканы оқытуға жеткілікті уақыт бөлінбегенін көрсететін бірқатар есептер мен зерттеулерге түрткі болды (Білім және дағдылар департаменті, 2011; Cosgrove және т.б., 2012; Ирландиялық математика мұғалімдерінің қауымдастығы, 2012; Джефферс және т.б. 2013; Бегги және О'Меара, 2014). Алайда, бұл есептердің ешқайсысы бөлінген уақыттың нақты көлеміне нақты дәлел келтірген жоқ. Осылайша, бұл жобаның негізгі мақсаты оқуға уақыт бөлуге қатысты осындай мәселелерді зерттеу болды.

Тізбекті реакция

Chain Reaction 1 – оның әсерін жеңілдету үшін каскадты модельді пайдалана отырып, сабақта ғылыми сұрауды пайдаланудың тұрақты тәсілін құруға бағытталған жоба. Бұл жоба 2013 жылдан 2016 жылға дейін 12 серіктес елде орындалды және UL ішінде орналасқан ирландиялық серіктес. Тізбекті реакция моделі циклдік сипатқа ие, сондықтан жыл сайын жобаға әр түрлі мектептерден жаңа мұғалімдер (жыл сайын 10) тартылып, көптеген мұғалімдер мен студенттер қатыса алады. Ирландиядағы басты назар мұғалімдерді, біліктілікті арттыру мұғалімдерін, дайындыққа дейінгі мұғалімдерді, тәжірибелік ғалымдарды және саясаткерлерді қамтитын кәсіби оқу қоғамдастығын (PLC) құру болып табылады, бұл мұғалімдер сауалнаманың негізін көрсетеді деп санайтыны туралы жанды білім беру теориясын дамыту болып табылады. өздерінің сыныптағы контексті. Мұғалімдер интерактивті IBSE кәсіби дамуымен айналысқаннан кейін олардың студенттері (14-16 жас тобында) ғылыми сценарийлерді зерттеу үшін бірге жұмыс істейді. Содан кейін олардың жұмысы жыл сайын UL-де өткізілетін ұлттық «Өзіңді білдір» конференциясында қорытындыланады, онда студенттер өз зерттеулеріне және сұрау тәсілін қолдану тәжірибесіне қатысты постер ұсынады. Қолданылатын барлық әдістемелер қайта қаралған ғылым бағдарламасына сәйкес келеді және жұмыс шын мәнінде даму процесінде идеялармен бөлісуге баса назар аударатын тәжірибе қауымдастығы ретінде жүргізіледі. Студенттердің үшінші деңгейлі STEM дәрежесіне математикалық дайындығы Бұл жобаның мақсаты оқушылардың математикалық дайындығын анықтау болды Ирландия контекстінде жоғары деңгейде STEM білім беру. Жоба үш мүдделі тараптың- мұғалімдердің, студенттердің және оқытушылардың студенттердің жоғары білім деңгейінде ғылым мен техниканы оқуға математикалық дайындығы туралы түсініктерін зерттеу арқылы студенттерді STEM дәрежелерінде сақтау мәселесіне инновациялық көзқарасты қабылдады. Бұл жоба сонымен қатар студенттерді STEM оқытудың үшінші деңгейіне көшуге дайындауда пәнаралық STEM білім берудің болуы мен қабылдауын зерттеді.

CASTeL

CASTeL – Ирландияның ғылым, технология, инженерия және математика (STEM) біліміндегі ең ірі зерттеу орталығы (Дублин Сити университеті, Дублин 9, тел. +353 (0) 1 700 5862, castel@dcu.ie, eilish.mcloughlin@dcu. яғни) 53. CASTeL миссиясы ерте жастан STEM үйренушілерді дамытуды қолдау және осылайша Ирландия қоғамының ғылыми, математикалық және технологиялық әлеуетін арттыру болып табылады. Жиырма жылға жуық уақыт бойы CASTeL STEM-білім беруге де айтарлықтай үлес қосты ұлттық және халықаралық деңгейде. Дәлелді зерттеулер арқылы CASTeL инновациялық және тиімді оқу жоспарын, ерте балалық шақтан магистратура деңгейіне дейін STEM білім беруде оқыту мен оқуды жобалауға жетекшілік етеді және кеңес береді. Оның үстіне, CASTeL STEM пәндеріндегі (математика, жаратылыстану ғылымы, биология, химия, физика, инженерия, цифрлық оқыту және технология) алуан түрлі білімдеріне байланысты пәнаралық зерттеулер

жүргізу үшін ерекше жағдайға ие. CASTeL ғылым және денсаулық ғылымдары факультетінің және Ирландияның

мұғалімдерді оқытудың жетекші провайдері болып табылатын DCU білім институтының зерттеу тәжірибесін біріктіреді. Бұл CASTeL-ге болашақ мұғалімдердің STEM пәндерін оқыту бойынша білімі мен дағдыларын дамытуда алдыңғы қатарда болуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, CASTeL STEM білімінде жүйелілік пен ауқымды қамтитын үздіксіз кәсіби дамуды (CPD) қамтамасыз ете алады. CASTeL халықаралық STEM білім беру бастамаларындағы жетекші рөлімен танымал. Бұлардың көпшілігі сұрауға негізделген оқытуға бағытталған, мұнда есептерді шешу және эксперименттер оқушылардың қызығушылығы мен бақылауына негізделген, бұл оларға сыни тұрғыдан ойлау арқылы дүниені түсінуге мүмкіндік береді және рефлексия Ағымдағы жобалар

STEM (ATSSTEM)54 бойынша көлденең дағдыларды бағалау – бұл ЕО-ның 8 елінде жүзеге асырылатын және 12 білім беру мекемесінің серіктес желісін қамтитын инновациялық саясат эксперименттерінің жобасы. ATS STEM мұғалімдер мен студенттерді STEM (ғылым, технология, инженерия және математика) бойынша екінші деңгейлі студенттердің қиылысу дағдыларын дамыту үшін тиімді және қажетті цифрлық бағалау тәсілдерімен қамтамасыз етуге ұмтылады. Бұл модель ұлттық және еуропалық деңгейлерде білім беруді одан әрі өзгерту үшін саясаттық ұсыныстарға әкелетін ауқымды сыныптық пилоттық жобаның бөлігі ретінде әзірленуде, жүзеге асырылуда және бағалануда. Жобаға қатысатын мұғалімдер, зерттеушілер және студенттер өздерінің білім беру мақсаттарына жетуде табысқа жетуге мүмкіндік беретін жүйелі өзгерістерге әсер ету үшін жаңа педагогикалық тәсілдер мен оқыту нәтижелерін жоспарлауға көмектеседі. Жоба сонымен қатар саясаткерлердің ұлттық немесе аймақтық контекстке сәйкес шығармашылық оқу ортасын құру үшін қолдану стратегиясын қамтамасыз етуге бағытталған. ENERGE – парниктік газдар шығарындыларын азайту үшін білім беруді қуаттандыру Орта мектеп ғимараттарының бар қоры ескіретіндіктен (жоспарлаудан жаңа мектептерді аяқтауға/күрделі жөндеу жұмыстарын жүргізуге дейін жылдар қажет болуы мүмкін), мектептердегі ресурстардың ұзақ мерзімді тиімділігін қамтамасыз ететін және парниктік газдар шығарындыларын азайтатын арзан шешімдердің қажеттілігі туындайды (ЖГ). ЕО-ның құрылыстағы энергетика және 2020 және 2030 климатты қорғау шаралары бойынша директивалары бұл қажеттілікті растайды. ENERGE55 бұл қажеттілікті веб-платформа мен құрылыс сенсорларын (мысалы, электрлік, жылулық, т.б.) мінез-құлық зерттеулерімен және мектептерге энергия мен парниктік газдар шығарындыларын азайтуға қатысуға мүмкіндік беретін жаңа білім беру тәсілдерімен біріктіретін мақсатты физикалық араласулармен қанағаттандырады. Бұл біртұтас, бейімделгіш және пәнаралық тәсіл әлеуметтік, педагогикалық және коммуникациялық сараптаманы арзан технологиямен, АКТ араласуларымен және жүйелі инженериямен біріктіреді. ENERGE Франция, Германия, Люксембург, Ирландия, Нидерланды және Ұлыбритания мектептерінде көрсетіледі. ENERGE жоба кезеңінде демонстрациялық алаңдары бар 12 мектепте жалпы энергия тұтынуды кем дегенде 15% төмендетуге қол жеткізуге міндеттенеді және жаңа веб-сайтты әзірлеу арқылы энергия тұтынуды азайту үшін басшылық, мұғалімдер, студенттер және қолдау көрсету қызметкерлері (барлық мектеп экожүйесі).

мектеп экожүйесіндегі әртүрлі мүдделі тараптарға арналған платформа. Ұзақ мерзімді әсерлер қолданыстағы мектеп бағдарламаларын толықтыру үшін қосымша және қайта қаралған оқу материалдарын әзірлеу арқылы бекітілетін болады (12-18 жас аралығындағы оқушылар үшін, яғни ENERGE мектеп ортасынан тыс жоба бастамаларының қызметкерлер мен оқушылардың үй ортасына әсерін бақылайды. (24 үй) мектеп араласуларының мектеп ортасынан тыс қалай кеңірек әсер ететінін бақылау үшін жоба мектептерінің трансұлттық қатысуына, әсер етуді ұзақ мерзімді зерттеуге және бүкіл мектеп қауымдастығына мүмкіндік беру үшін демонстрациялық

мектептерде ENERGE комитеттері құрылады. энергия тиімділігін арттыру және парниктік газдар шығарындыларын азайтуға қатысу және қолдау көрсету.

STEM туралы сөйлесейік

Let's Talk about STEM – бұл пилоттық жоба⁵⁶, Ирландия Ғылым қоры қаржыландырады және DCU білім беру институты DCU-дағы STEM оқыту мен оқытуды жетілдіру орталығымен (CASTeL) бірлесіп басқарады. Бұл жоба психология және ғылым мен технология саласындағы

зерттеушілер арасындағы ынтымақтастық

қыздарды ғылымға ертерек тартуға назар аудара отырып, ғылым мен техникада әйелдердің аз өкілдігімен күресу үшін пилоттық бағдарламаны жүзеге асыру үшін білім беру. Жиырма жылдық салмақты халықаралық зерттеулер мен бастамаларға негізделген бұл жоба тілдің балалардың ғылымына және оқу мотивациясына әлеуетті әсерін көрсететін кішкентай балалардың ата-аналары мен мұғалімдеріне арналған STEM білім беру бағдарламасы болып табылады. Атап айтқанда, қыздардың өздерін ғылымды қолдануға және зерттеуге қабілетті деп санайтынын атап көрсетеді. Бағдарлама ата-аналарды, мектепке дейінгі тәрбиешілерді, балалар сынып жетекшілерін және бейресми STEM педагогтарын қыздар мен ұлдардың ғылымды үйренудегі әртүрлі мотивацияларындағы тілдің рөлі және олардың табандылығы туралы дәлелдерді зерттейтін семинарларға қатысуға шақырады.

Maths4All.ie

SFI Discover қаржыландыратын Maths4All.ie — мұғалімдерге және мұғалімдерге арналған веб-сайт. Онда іс-шаралар жоспарлары, үздіксіз кәсіби даму материалдары және ирландиялық бастауыш және мектепке дейінгі сыныптарда өткізілген іс-шараларға негізделген бейнеклиптер бар. Жоспарлар алдағы бастауыш математика оқу бағдарламасы мен Aisteарспецификациясының жобасына негізделген және мектепке дейінгі жастан бастап үшінші сыныпқа дейін жарамды. Веб-сайт үздіксіз кәсіби дамуға бейне негізіндегі тәсілді және математикалық тапсырмаларға, әңгімелесуге және ойын және суретті кітаптарды пайдалануға қатысты модульдерді ұсынады. Қазіргі уақытта біз бастауыш мектептің жоғары сыныптарын қамту үшін ұсынылған іс-шаралар жоспарын кеңейту бойынша жұмыс істеп жатырмыз. Біз сондай-ақ мұғалімдердің қажеттіліктері мен қалаған форматтары туралы сауалнамаға жауап ретінде жаңа кәсіби даму модульдерін әзірлеудеміз.

3DIPHE – Физика біліміндегі зерттеудің үш өлшемі

Бұл ERASMUS+ жобасы физика біліміне қатысты сұраудың әртүрлі деңгейлеріне бағытталған: 1) Оқушыларды сұрауға негізделген оқыту; 2) практиктердің мұғалімдерге сұрауы; 3) серіктестерге коучинг сұрау; 4) 3DIPHE оқу-зерттеу жобасы. Жобаның мақсаттары – практик мұғалімдердің кәсіби оқу топтарын (PLG) құру және оларды сұрауға негізделген оқытудың (IBL) жеке тәжірибесін сұрауға үйрету. Тұрақты PLG отырыстарында біз сұрау мәселелерін, сұрау әдістерін, әдістерін, дәлелдемелерін және қорытындыларын талқылаймыз. Біз сабақта IBL жақсарту туралы ойланамыз. Әртүрлі елдерден келген PLG өз тәжірибелерімен алмасады, проблемаларын талқылайды және әдістер, дәлелдер және т.б. туралы ойланады. Бұл процестің нәтижелері ұлттық және халықаралық іс-шараларда көрсетіледі. IBL

практикасының жақсы үлгілері жазбаша, жалпыға қолжетімді нысанда ұсынылады. Тәжірибеге сүйене отырып, біз практиктердің сұрауы бойынша курс әзірлейміз. Тәжірибе негізінде біз PLG коучингінің курсы әзірлейтін боламыз. Жоба аясындағы барлық процестерді жүйелі түрде сүйемелдеу және сұрау білім беру дизайнын кең көлемде зерттеуге әкеледі.

Ашық қоғамдарға арналған ашық мектептер

Бұл жоба көптеген еуропалық мектептерге «Ашық мектеп» тәсілдерін енгізуге қолдау көрсетеді: а) осындай мәдениетті ілгерілететін үлгіні әзірлеу, б) қызметкерлерді дамыту, уақытты қайта жоспарлау және тиісті ұйымдармен (жергілікті өндірістер) серіктестіктер сияқты мәселелер бойынша нұсқаулықтар мен кеңестер ұсыну. , зерттеу ұйымдары, ата-аналар қауымдастығы және саясаткерлер) және с) шағын көлемді прототиптерден «мектепте ашық мектепті» құруға дейін немесе тіпті тестілеу және бағалау кезінде жаңа мектепті жобалауға дейінгі ықтимал іске асыру процестерін ұсыну. олар Еуропаның 12 еліндегі 1000-нан астам мектеп орталарында. Қатысушы мектептерде әзірленетін және жүзеге асырылатын жобалық іс-шаралардың тақырыптары ЕК қалыптастырған Үлкен әлеуметтік сынақтармен байланысты ғылым салаларына бағытталады, RRI-мен байланысты болады және аймақтық және жергілікті қызығушылық тудыратын мәселелермен байланысты болады. Жобаны Ellinogermaniki Agogi Scholi Panagea Savva (EA) үйлестіреді және 20 серіктес институттары бар. Жоба жетекшілер, мұғалімдер, студенттер және жергілікті қоғамдастық жауапкершілікті бөлісетін, олардың өкілеттіктерін бөлісетін және ғылымды меңгерудің ортақ алаңы ретінде әрекет ететін мектептердің инновациялық экожүйеге айналуын жеңілдететін процесті сипаттауға және ауқымды іске асыруға бағытталған. олардың барлығы өз қауымдастықтарының ғылыми капиталын арттыру және жауапты азаматтықты дамыту арқылы пайда көреді.

- STEM белсенділіктері

Smart Futures

Бұл мектеп оқушылары мен студенттерге STEM білім берудің мәнін түсінуге мүмкіндік беретін әртүрлі білім беру іс-шараларының таңдауы

SciFest

SciFest бағдарламасы екінші деңгей студенттеріне арналған бір күндік STEM жәрмеңкелерінің сериясынан тұрады. Бағдарламаның мақсаты - STEM пәндеріне қызығушылық пен сүйіспеншілікті ынталандыру.

Техникалық апталық

Бұл студенттерге білім алуға, идеялармен бөлісуге және болашақ әлемімізді жақсарту үшін байланыстар құруға платформаны ұсынатын Ирландияның технологияға қолдануын көрсететін және атап өтетін жалпыұлттық іс-шаралар сериясы.

Қызығушылық фестивалі

Бұл Дублиндегі ғылым, өнер, дизайн және технологияның жыл сайынғы халықаралық фестивалі. Барлық жастағы адамдарға ғылымды, өнерді, дизайнды және технологияны қызықты жаңа жолдармен зерттеуге және ашуға арналған жаңа сандық, виртуалды және аралас пішімдері бар, осылайша біз қызығушылық таныта отырып, қауіпсіз бола аламыз.

Мидлендтердегі STEM

Accenture STEM мамандары Мидленд штатындағы мектептерге барып, STEM материалдарын ұсынды, сонымен қатар Accenture не ұсынатынын түсіндірді. Басқарма мүшесі ретінде Accenture мамандарының бірі ұйымды жоспарлауға және басқаруға қатысады.

CoderDojo

2016 жылы Accenture жігерлі жастар тобы үшін The Dock-тен ынталы тәлімгерлер командасымен бірге өзінің алғашқы CoderDojo кодтау клубын құрды. Accenture компаниясы Дублиндегі Accenture кеңселерінде CoderDojo арқылы 7-17 жас аралығындағы жаңадан бастағандар мен тереңдетілген оқушыларға арналған клубты басқаруды жалғастыруда. Ол мектеп кезеңінде Accenture, The Dock-та кодтау клубы құрылды. CoderDojo Scratch, Lightbot және Robotics сияқты балаларға қатыстырылатын бірқатар тақырыптарды ұсынады. Олар көңілді, әлеуметтік және бірлескен ортада кодтауды, веб-сайттарды әзірлеуді, қолданбаларды, ойындарды және т.б. жасауды үйренді. Сондай-ақ, CoderDojo-мен бірге STEM және кодтау туралы кеңірек хабардарлықты қалыптастыратын басқа бастамаларға қолдау көрсетілді.

Тек қыздарға арналған TY аптасы

Бұл бір апталық өтпелі жыл жұмыс тәжірибесі бағдарламасы, тек қыздарға арналған, оларды бітіру сертификаты үшін STEM пәндерін таңдау және колледжде STEM мансабын оқу туралы ойлауға ынталандыру. 15 TY студенттері қатысты. Апта аяқталғаннан кейін барлық қатысқан қыздар болашақта STEM саласындағы мансапты қарастыратындықтары туралы келісті және енді бітіру сертификаты үшін STEM пәндерін қарастырады. Біз сондай-ақ аралас TY апталарында STEM-ге көбірек көңіл бөлуді қарастырып жатырмыз, бұл тақырып тек қыздарға арналған аптаның сәттілігін ескере отырып.

CWIT және Teen Turn

Teen-Turn - бұл толығымен еріктілер басқаратын коммерциялық емес ұйым. Бұл ұйым қолайсыз аймақтардағы жасөспірім қыздарға DEIS мектептерін, технологияны және тұтастай алғанда STEM-ді зерттеу мүмкіндігін беруге тырысады және өз кезегінде сертификат деңгейінде және 3-деңгейде оны қабылдауды таңдайды деп үміттенеміз. Connecting Women in Technology (CWIT) – бұл технология секторындағы әйелдерді тарту, ұстау және жылжыту бойынша ортақ мақсатқа жұмыс істейтін технологиялық компаниялардың желісі. Teen Turn CWIT-пен Ирландиядағы бірінші Technovation Challenge (2018 жылдың қаңтар-сәуір) алдында қосылды. CWIT білім беру кафедрасы бағдарламаны мүше компанияларға жеткізді. Бұл Accenture-тің STEM-ті ілгерілету мақсаттарымен өте тығыз сәйкес келетіндіктен, біз оны ішкі насихаттап, еріктілерді жалдадық. Біз сондай-ақ 2018 жылдың қыркүйегі – қараша/желтоқсанында жоба тобына қатыстық. 2019 жылдың басында мен (Джилл Иган) CWIT-ке мүше барлық компанияларда бастаманы басқару рөлін қабылдадым.

Intel Ireland әуе шарының зымыран ұшыруы Intel Ireland 16 жергілікті бастауыш мектептерге қол жетімді жерде ғылыми принцип пен эксперимент негіздерін көрсету үшін қымбат емес және кең қол жетімді материалдарды пайдаланып, үшінші сынып оқушыларын тиісті деңгейде ғылым және инженерия сабағына тарту мақсатында жұмыс істеді. және қызықты жол.

Intel Ireland шағын ғалымы

Intel жергілікті мектептермен жұмыс істеді, сонымен қатар волонтерлерді өздерінің қарым-қатынастары бар мектептерде бәсекелестікке шақыруға шақырды. Мектептерге кіру үшін онлайн тіркеу формасын толтыру ұсынылады (www.intel.ie/miniscientist), қатысушы мектептер STEM-ге қатысты жобалармен жұмыс істеу үшін оқушыларды 4 командаға бөледі, содан кейін мектепте жобалар көрмесін өткізуге шақырылады. , Intel компаниясы төрешілер мен жүлделерді қамтамасыз етеді. Әр мектептің жеңімпаз жобалары облыстық, содан кейін ұлттық финалға өтеді.

Оқушыларды кодтаумен таныстыру – Google CS First

Google еріктілері басқаратын 6 апталық бағдарлама, жалпы қыздардан тұратын бастауыш мектептің 4-сынып оқушыларына (9-10 жас) (DEIS мәртебесі бар) кодтауды үйренудің алғашқы дәмін беру. Google кеңсесінің қызметкерлері мектепке бару және студенттерге блок негізіндегі бағдарламалау тілі Scratch арқылы кодтауды үйретуге арналған Google тегін оқу бағдарламасы CS First бойынша құрылымдық сабақтар арқылы аптасына 1 сағаттан ерікті түрде қызмет етті.

Ericsson INFUSE

Ericsson Athlone болашақ бағдарламалық жасақтама инженерлеріне инвестиция салады немесе INFUSE – бұл ғылым мен математикаға деген ынта

мен қызығушылықты тудыруға бағытталған бастамалар кешені. INFUSE бағдарламасы студенттермен жас кезінде қарым-қатынас жасау, әсіресе болашақ инженер әйелдер үшін мансаптың жағымсыз стереотиптерінен аулақ болады деп санайды.

Fujitsu–Schools іскерлік серіктестік бағдарламасы

2011 жылдан бастап, Fujitsu Ireland және St. Joseph's School, Rush қауымдастығы Ирландиядағы бизнес (BITCI) мектептерінің іскерлік серіктестік бағдарламасының бір бөлігі ретінде бірлесіп жұмыс істейді. Бұл бағдарлама бастауыш мектептен кейінгі мектепті сақтау деңгейін шешуге бағытталған және жас студенттерге STEM индустриясында қол жетімді мансап пен нұсқалар туралы түсінік береді. Жыл сайын бағдарлама бойынша үздік студенттерге төрт тәжірибе ұсынылады. Олар жазда бір аптаға біздің бизнес бойынша маңызды тапсырмалар мен жобалармен жұмыс істеу үшін келеді. Тәжірибеден өтуді қамтамасыз ету үшін мектепте 5 курс студенттерінің сыныбы түйіндеме және сұхбаттасу дағдылары сессиясымен жабдықталған. Бұл студенттерге ұзақ мерзімді перспективада үлкен пайда әкелетін өмірлік дағдылар. Содан кейін олар Fujitsu сайтына бару үшін шақырылды. Бас директор Тони О'Мэллидің құттықтау сөзін, ғимаратты аралауды және қызметкерлерімізбен мансаптық жылдамдықтағы желілік сессияны қамтиды. Сайтқа барғаннан кейін студенттер түйіндеме мен ілеспе хатпен тәжірибеден өтуге өтініш береді, біз оларға семинарда жасауға көмектестік. Содан кейін олар әңгімелесуге шақырылады және тағылымдамадан өту үшін төрт үміткер таңдалады.

STEM мұғалімдерін оқыту

Мектептерде STEM пәндерін оқыту сапасы оқушылардың тәжірибесі мен жетістіктерінің сапасына тікелей әсер етеді. Осылайша, Ирландия мектептерінде STEM білім беруді жақсартуға бағытталған кез келген тәсіл STEM мұғалімдерінің білімін негізгі басымдық ретінде қарастыруы керек.

STEM бойынша мұғалімнің бастапқы білімінің (МББ) маңыздылығы студенттердің мұғалімдердің оқу үдерісі туралы сенімдерін сынауда және тереңдетуде, олардың STEM пәндерінің табиғаты туралы түсінігін дамытуда және оларды оқытудың бірқатар тәсілдерімен таныстыруда жатыр. Мұғалімнің білімі әдетте үш бағытта қарастырылады: пәндік білім (СМК), педагогикалық білім (ПҚ) және педагогикалық мазмұнды білім (ПБК) (Шулман, 1987). СМК мазмұнды білуге қатысты (мысалы, математикалық немесе ғылыми тұжырымдамаларды білу, математикалық немесе ғылыми пайымдаулар және т.б.). ПҚ педагогика біліміне қатысты және әдетте пәнге тәуелсіз (мысалы, білім берудің социологиялық немесе психологиялық аспектілері). ПҚК – бұл

мазмұн мен педагогиканың өзара әрекеттесуі, яғни бір нәрсені білу мен басқалардың оны үйренуіне ықпал ету арасындағы байланыс. Алдын-ала мұғалімдер өздерінің дайындық бағдарламалары бойынша ілгерілеген сайын білімнің бұл әртүрлі формалары өзара тығыз байланыста болады деп күтілуде.

Бұл техникалық тапсырма мұғалімдердің негізгі немесе кейінгі қызметке кіруге дайындалып жатқан ерте сатысында STEM қатысуын қарастырады. Осы ITE деңгейінде қабылданған шаралар ұзақ мерзімді перспективада Ирландиядағы білім берудегі STEM әлеуетін арттырады.

Ирландияда бастауыш мектеп мұғалімі ретінде тіркелудің екі жолы бар: бастапқы ITE бойынша бакалавриат курсы аяқтауды көздейтін ілеспе бағыт және ITE бакалавр дәрежесін және аспирантура бағдарламасын аяқтауды көздейтін дәйекті бағыт

Кіру жолының екеуінде де даярлық мұғалімдері Foundation Studies, кәсіптік зерттеулер және мектепке орналастырумен айналысады деп күтілуде (Оқыту кеңесі, 2011а). Кәсіби оқудың бір бөлігі ретінде студенттер бастауыш мектептің оқу жоспарының барлық пәндері бойынша, соның ішінде STEM пәндері бойынша ПҚК әзірлеуді бастайды. Сонымен қатар, курстар кіші сәбилерден алтыншы сыныпқа дейінгі сынып оқушыларына бағытталған.

ITE талаптарына сәйкес келетін негізгі бітіру сертификатының бағалары қарапайым деңгейде жоғары деңгейдегі C3 немесе ағылшын тілінен D3 жоғары деңгей және D3 (немесе) Қарапайым немесе жоғары деңгей) математикадан. Педагогикалық кеңес DES-ке ITE бағдарламаларына түсу үшін сертификаттық бағаларды қалдыру туралы кеңес берді. Бұл кеңес қазір ТЖД қарауында.

Сол сияқты, мектептен кейінгі мұғалімдерді тіркеудің екі үлгісі бар. Біреуі – бір немесе бірнеше бекітілген оқу пәндерін оқытушылық білім берумен қатар оқуды біріктіретін бастауыш сыныптан кейінгі ITE бойынша дәреже біліктілігінің параллель моделі.

Екіншісі, біріншіден бакалавр дәрежесін аяқтаудың дәйекті тәсілі, ол иегерге кем дегенде бір бекітілген оқу пәнін оқытуға мүмкіндік береді, содан кейін бастауыш жастан кейінгі жас ауқымына бағытталған ITE аспирантура бағдарламасын аяқтайды.

Қазіргі уақытта бастауыш мұғалімдік білімге түсетін студентке математикадан бітіру сертификаты бойынша ең аз D3 (қарапайым немесе жоғары деңгейде) бағасы қажет. Дегенмен, бастапқы ITE пограммаларына түсушілердің көпшілігі

бұл бағадан асып түседі, ал аз ғана аз бөлігі математикадан талап етілетін ең төменгі бағаға ие.

Мазмұнды білімнің жоғары деңгейі қажет болғанымен, математиканы тиімді оқыту үшін жеткіліксіз және, атап айтқанда, ПҚБ қазіргі уақытта математикадағы оқушылардың жетістіктерінің шешуші «айнымалысы» ретінде танылады (Еуропалық математикалық қоғамының Білім комитеті, 2012 ж.) . Сонымен қатар, бір зерттеу математикаға ең төменгі кіру талаптарын көтеру өздігінен оқытудың айтарлықтай жақсаруына әкелмеуі мүмкін деп болжайды (Corcoran. 2008). Осыған қарамастан, ағылшын және ирланд тілдері үшін қажетті кіру талаптарымен салыстырғанда математикаға (бастауыш мұғалім білімі) қатысты төмен түсу талаптары, ең болмағанда, студенттерге беретін пәндік басымдықта проблемалы болып табылады. Бұл тепе-теңдікті қалпына келтіру керек. Сонымен қатар, бастауыш және кейінгі деңгейлерде STEM пәндері бойынша пәндік білімді арттыруға көбірек қолдау көрсету қажет.

Математика барлық STEM пәндерін қамтығандықтан, математиканы оқытуды жақсартуға бағытталған күшті жағдай бар. Математикаға кіріспе деңгейлерін (бастауыш оқыту үшін) өлшеулі түрде көтеру қоғам мен оқушылардың математиканың маңыздылығы туралы түсінігін арттырып қана қоймайды, сонымен қатар сондай-ақ ПБС кезінде құрастырылатын пәндік білімнің неғұрлым жоғары базалық деңгейін қамтамасыз ету. Бұл контекстте мектепалды даярлық мұғалімдеріне математикадан келісілген білім деңгейіне қол жеткізуде қолдау көрсету қажет екенін атап өту маңызды.

Мұғалімдерді дайындау кезінде сауаттылық пен есептеуді дамыту үшін үкімет қолдау көрсететін бастамалар енгізілді, бірақ жаратылыстану білімін арттыру қажеттігі, әсіресе бастауыш деңгейде жеткілікті түрде қарастырылмаған. Бастауыш және бастауыш сыныптан кейінгі білім беру кезінде жаратылыстану пәндері мен жаратылыстану ғылымдары бойынша мамандандырылған курстарды/модульдерді әзірлеу дайындыққа дейінгі мұғалімдерге ұсынылатын мазмұнды арттыруға қызмет етеді (мұндай курстар/модульдер кейбір ЖОО-да ұсынылған).

Жалпы, мектепалды даярлық мұғалімдерінің физика пәні бойынша білім деңгейінің төмендігі мен көрегенділігінің төмендігі қатты алаңдатады. ITE курстарына түсетін студенттердің төмен пайызы бітіру сертификаты үшін физика немесе химияны оқыды, ал студенттердің жоғары пайызы биологияны оқыды (Merфи және Смит, 2012). Ғылыми мазмұндық білімнің нашарлығы сол пәндерді оқытуға деген сенімсіздікке әкеледі.

Ирландияда соңғы жылдары оқыту мен оқуда АКТ-ны пайдалануды қамтитын мұғалімдерге арналған жалпы стандарттар жинағын құру бағытында қадам жасалды. АКТ-ны ұлттық басым бағыттардың бірі және студент-мұғалімдердің кәсіби дағдыларын дамытудың маңызды аспектісі ретінде көрсете отырып, Оқыту кеңесі Оқыту мен оқудағы АКТ-ны ІТЕ міндетті элементтерінің бірі ретінде санайды (Оқыту кеңесі, 2011а). АКТ түрлендіретін және жаңа оқу орталарын жобалауға әкелетін күшке ие болғандықтан, оны пайдалану ІТЕ курстық жұмысына енгізілуі керек.

Мектепке орналастыру барлық ІТЕ бағдарламаларының ажырамас бөлігі болып табылады. Бұл әдетте бастауыш немесе бастауыш мектепте (оқу бағдарламасына байланысты) өтсе де, бастауыш сыныптан кейінгі ІТЕ бағдарламаларының кейбір студенттері жоғары сыныпта практикумға ие болады. Дегенмен, мұғалімдерді дайындау кезінде STEM саласына қатысты қысқаша орналастырулар STEM маңыздылығы мен практикалық қолданылуы туралы маңызды тәжірибе мен түсініктерді ұсына алады. Бұл индустрия үшін Ирландияда күшті STEM білім беруді дамытуға үлес қосу мүмкіндігі болар еді.

Үздіксіз кәсіби даму

STEM мұғалімдерінің тағылымдамасы

Бұл бастауыш және орта деңгей мұғалімдеріне қызметке дейінгі өнеркәсіптегі STEM рөлінде (мысалы, технология/фарма/қаржы) 12 апталық ақылы тағылымдамадан өту. Пилоттық бағдарлама 2016 жылы DCU, Accenture және 30% Club арасындағы ынтымақтастық ретінде басталды. Содан бері ол Connecting Women in Technology (CWIT), 30% Club және PharmaChemical Ireland желілері арқылы STEM тәжірибесін өткізу үшін 20-дан астам компанияны жалдады. 2019 жылы 32 студент 19 қабылдаушы компанияда тағылымдамадан өтті – бүгінгі күнге дейін жалпы саны 54 қатысушы мұғалімге жетті тақырыптар мен мансап, Accenture компаниясының STEM есептері бойынша дәйекті түрде хабарланады. Қатысушы мұғалімдер содан бері мектептерде оқытушылық қызметтерді атқарды және осы бірегей тәжірибелерді кейінгі оқытушылық рөлдеріне енгізді. Олар өздерінің тәжірибелеріне сүйенеді және алған білімдері мен дағдыларын студенттері мен әріптестеріне береді, студенттердің STEM рөлдері мен мансаптары туралы қызығушылығын және хабардарлығын арттырады. Пилоттық бағдарлама 2-деңгейдегі физика, химия және математика мұғалімдерінің біліктілігін беретін DCU-ның BSc Science Education бағдарламасының 5 студентімен өткізілді. Интерндер жаз айларында Accenture-де 12 апталық ақылы тағылымдамадан өтті. Содан кейін бағдарлама 2017 жылы Intel және AIB компанияларына кеңейтілді және содан бері 2018 жылы 9 компания және

2019 жылы 19 компания орналасатын басқа компанияларға кеңейтілді. 2020 жылға арналған мақсат - 2020 жылдың жазында 50 тағылымдамадан өту орнын ұсыну үшін бағдарламаны кеңейту. Зерттеулер, соның ішінде 2013 және 2015 жылдардағы Accenture «Қыздар STEM-дегі» есептері мұғалімдердің жастар өміріндегі ең үлкен ықпал етушілердің бірі және олардың күшті мультипликативті әсері бар екенін көрсетті. Бұл STEM Teacher Internship бағдарламасының пилоттық нұсқасына әкелді. 2017 жылы Accenture-тің келесі STEM есебі және 2019 жылы STEM үшін қазір не туралы есеп бұдан әрі STEM пәндерін барлық оқушылар үшін ерте жастан бастап қызықтыру қажеттілігін және мұғалімдерге STEM индустриясында жұмыс істеу тәжірибесін берудің өзгеруі мүмкін екенін көрсетеді. STEM-дегі болашақ мансап туралы студенттердің пікірі. Қатысушы мұғалімге ықпалы олардың STEM рөлдері мен индустриядағы мансап туралы түсінігін арттыру, стереотиптерді шешу, талап етілетін негізгі дағдыларды дамыту тұрғысынан трансформациялық болды.

өнеркәсіпте табысты және STEM пәндерінің нақты әлемдік қолданбаларға сәйкестігі. Компаниялардың оң пікірлері тағылымдамадан өткен барлық компаниялардың қайтадан қабылдауды және кейінгі веарларда қолжетімді позициялар санын көбейтуді ұсынғандығымен дәлелденді. Бұл бағдарламаның негізгі әсерлерінің бірі білім беру-өндіріс қарым-қатынасын дамыту және студенттер, мұғалімдер және ата-аналар үшін мектептердегі STEM мен жұмыс орнындағы STEM арасындағы алшақтықты жою болып табылады.

Мұғалімдердің біліктілігін арттыру қызметі

PDST педагогикалық, оқу бағдарламалары және білім беру салаларында мұғалімдер мен мектеп басшыларына кәсіби білім алу мүмкіндіктерін ұсынатын елдегі ең ірі бірыңғай қолдау қызметі болып табылады. PDST 2010 жылдың қыркүйегінде мектептерге жалпы, біріктірілген және сектораралық қолдау көрсету қызметі ретінде құрылды. Ұйымның құрылуы PDST-тің жалпы көзқарасы мен миссиясы контекстінде мектептерге өз қызметтерін ұсынатын PDST аясында жұмыс істейтін бірқатар дербес қызметтерді біріктіру және қайта құрылымдау синонимі болды. PDST жұмысы мектептегі өзін-өзі бағалау үдерісі арқылы рефлексиялық тәжірибені дамыту және бірқатар CPD үлгілері арқылы мұғалімдер мен мектеп басшыларының үздіксіз дамуы арқылы мектепті жақсартуға ықпал етеді. Білім және дағдылар департаментінің (БББ) алдағы жылдарға арналған басымдықтары қатарында бастауыш және одан кейінгі мектептерде сауаттылық пен есептеуді жақсарту бойынша ұсыныстарды жүзеге асыру болып табылады. Басқа негізгі басымдықтарға мектеп көшбасшылығын қолдау, мектептің өзін-өзі бағалауы, бағалау, оқыту мен оқуға арналған АКТ, инклюзия, денсаулық пен әл-ауқат және кейінгі

бастауыш пәндер мен бағдарламалар кіреді. Бұл басымдықтар PDST жұмысын хабардар етеді және ұйымдағы жеке топтардың жұмысы арқылы шешіледі.

2019/2020 жылдарға арналған PDST негізгі жұмыс жоспары

PDST барлық басым салаларда қолдану бойынша теңшелген мектеп қолдауын ұсынады. Бұл анықталған қажеттіліктер мен жақсарту жоспарларына сәйкес осындай қолдау көрсетуге жағдай жасайтын онлайн өтінімді толтыру бойынша таңдалатын мектептерге тұрақты қолдау көрсету үлгісін қамтиды. Тұрақты қолдау ішкі әлеуетті арттыруға және мектептерге мүмкіндік беруге бағытталған мұғалімнің кәсіби білімінің тереңірек трансформациялық режимдерінің әртүрлі нысандарын қамтиды.

білім алушылардың тәуелсіз қауымдастығы ретінде өзгерістерді жылжыту және енгізу. Мұндай режимдерге коучинг, сабақты зерттеу, мектепішілік кәсіби білім беру қауымдастығы және орта деңгейдегі көшбасшылық мәдениетті дамыту кіреді.

Бастапқы STEM 2019/2020

Семинарлар мен вебинарлар

Математикаға қосу үшін командалық оқыту, Lesson Study Бірлескен оқу күні, Өлшемдерге сұрауға негізделген тәсілдер және Gaeilge ретінде STEM, Сандарды сезіну вебинары, Математика және жаратылыстану пәндеріндегі ойынға негізделген вебинар.

Математиканы қалпына келтіру

PDST Maths Recovery Ireland компаниясымен бірлесіп математиканы қалпына келтіру бағдарламасындағы таңдалған DEIS мектептеріне CPD беруді жалғастырады. PDST және MR Ireland арасындағы 2019 2020 жылдарға арналған қызмет көрсету деңгейі туралы келісімде бұл келесілерді қамтитынын қарастырады: Математиканы қалпына келтіру бойынша барлық серіктестер үшін 8 күндік оқыту; немесе таңдалған 120 мектепте (өтінім бойынша) даярланатын Математикадан қалпына келтіру мұғалімі; Таңдалған 120 мектептің әрқайсысында, сондай-ақ бағдарламаға енгізілген мектептерде барлығы 400 мектепке (2019 жылдың қыркүйегінен 2020 жылдың маусымына дейін) бір сынып жетекшісі оқытылады.

Бастауыш STEM тұрақты мектеп қолдауы

Бастапқы STEM үшін тұрақты қолдау үлгілері; Lesson Study; Практика қауымдастығы; Коучинг және тәлімгерлік (2019 жылдың қыркүйегінен 2020 жылдың маусымына дейін).

Бастауыш STEM жазғы курсы

Бұл жаңа PDST жазғы курсы STEM бойынша қызығушылық пен зерттеудің сынып мәдениетін ілгерілетуге бағытталған. Бұл курс мұғалімдерге STEM практикалық әрекеттерін шабыттандыруға арналған. Мұғалімдерге бастауыш сыныпта STEM-ке интеграцияланған түрде жақындауға көмектесетін болады. Сәйкес STEM оқу бағдарламаларының ауқымы ынталандырушы және бай сұрауға негізделген тапсырмалар арқылы шешілетін болады. Өнер пәнінің оқу бағдарламасымен байланыс орнату, шығармашылықты біріктіру және біріктіру

STEM тақырыбы, бұл курс STEM пәндерін ұсынуға пәнаралық тәсілді ұсынады (2020 жылғы шілде/тамыз).

Сандық портфолиолардың пилоттық жобасы

Бұл пилоттық зерттеулер 4 цифрлық портфолиоларды пайдалану бастауыш мектеп контекстінде қалыптастырушы бағалау тәжірибесін қалай қолдайтынын және жақсарта алатынын зерттеу үшін 24 мектеппен тұрақты қолдау тәсілін пайдалануға бағытталған. Мұнда әлеуетті арттыру үшін бірлескен командалар аралық әдіс қолданылады, соның арқасында Digital Technologies командасының 4 кеңесшісі осы саладағы STEM командасының 4 кеңесшісін жетілдіреді, содан кейін 8 PDST кеңесшілері бірге осы іске тартылған 24 мектепке қолдау көрсетеді. бастама (әр әдвайзерге 3 мектеп). PDST электрондық портфолио жобасы (2019 жылдың қарашасы - 2020 жылдың сәуірі) арқылы Бастауыштан кейінгі қалыптастырушы бағалаудың сәттілігінен шығады.

Лабораториялар желіге қосылғаннан кейін оқытушылар мен студенттер кірпіш пен ерітінді зертханасының жабдықтары мен жоспарлау шектеулерінен босатылады.

ШВЕЦИЯДАҒЫ STEM-БІЛІМ

Міндетті мектептің, мектепалды даярлық сыныбының және мектеп жасындағы тәрбиенің оқу жоспары

Міндетті мектептің, мектепке дейінгі сыныптың және мектеп жасындағы тәрбиенің оқу бағдарламасы бес бөлімнен тұрады және оны үкімет бекіткен. Бірінші бөлім «Мектептің негізгі құндылықтары мен міндеттері» жалпыға міндетті мектепке, мектепалды даярлық сыныбына және мектеп жасындағы тәрбиеге қатысты. «Жалпы мақсаттар мен нұсқаулар» атты екінші бөлім жалпы міндетті мектепке, сонымен қатар бағалау туралы мазмұннан бөлек, мектепалды даярлық сыныбына және мектеп жасындағы тәрбиеге қатысты. Үшінші бөлім мектепалды даярлық сыныбына, төртінші бөлім мектеп жасындағы тәрбиеге және оқу жоспарын қамтитын бесінші бөлім жалпыға міндетті мектепке қатысты. Білім беру мақсатын түсіну үшін оқу бағдарламасының әртүрлі бөліктерін тұтастай оқып шығу маңызды.

Міндетті мектептің, мектепке дейінгі сыныптың және мектеп жасындағы тәрбиенің оқу бағдарламасы (2018 ж. қайта қаралған)6. Келесі pdf-құжаттағы 296-303 беттер Технология пәні туралы: Жалпыға міндетті мектеп, мектепке дейінгі сынып және мектеп жасындағы тәрбиеге арналған оқу бағдарламасы (pdf). Толығырақ: Швецияның Ұлттық білім беру агенттігі

Швецияның орта және жоғары білім саласындағы ұлттық саясатының орнына біз STEM Contents инновациялық педагогикаға арналған «Do Well Science» нұсқаулығынан Швецияға қатысты үзінділерді ұсынамыз (жаратылыстану пәндері бойынша орта мектеп оқушыларының жетістіктерін арттыруға арналған Эразмус+ жобасы).

Швецияда STEM білім беруді дамытуға қатысты нақты саясат жоқ, бірақ Жаратылыстану ғылымы бағдарламасының (жоғары орта мектеп, орта мектеп) дипломдық мақсаттары STEM саясаты ретінде қарастырылуы мүмкін: «Жаратылыстану ғылымдары бағдарламасы жоғары білімге дайындық бағдарламасы болып табылады. Бағдарламаның дипломымен студенттер жоғары оқу орындарында, ең алдымен, жаратылыстану, математика және технология және басқа салаларда оқуға қажетті білімге ие болуы керек. Білім беру студенттердің табиғаттағы контекст, өмір сүру жағдайлары туралы білімін дамытуы керек, физикалық құбылыстар мен оқиғалар туралы және химиялық туралы процестер. Биологияда, физикада және химияда қоршаған әлем эксперимент пен теорияның өзара әрекеттесуінде жасалған модельдерде сипатталады. Білім беру оқушылардың математикадан алған білімдерін де дамытуы керек. Математика - өзіндік ерекшелігі бар пән, сонымен қатар басқа пәндік салалардағы қарым-қатынастарды түсіну және талдау үшін әзірленген модельдер үшін тұжырымдамалары мен символдық тілі қолданылатын құрал. Білім беру оқушылардың ізденімпаздығы мен шығармашылығын, аналитикалық ойлау қабілетін ояту керек. Білім беру арқылы студенттерде ғылыми көзқарас қалыптасуы керек. Бұл сыни тұрғыдан ойлау, логикалық

негіздеу, есептерді шешу, жүйелі бақылаулар жасау қабілетін қамтиды. Осылайша, студенттерге әртүрлі дереккөз түрлерін бағалау дағдыларын және ғылыми және ғылыми емес негіздер бойынша мәлімдемелерді ажырата білу дағдыларын дамытуға мүмкіндік беру керек. Ғылымдарды түсіну теория мен практикалық тәжірибенің өзара әрекеттесуіне негізделген. Тәжірибелер, зертханалық эксперименттер, далалық зерттеулер және басқа да салыстырмалы практикалық салалар білім берудің орталық элементтері болуы керек.

Білімде идеялар тарихынан перспектива болуы керек, бұл дегеніміз

ғылымдардың идеялары мен теориялары тарихи процестің бөліктері ретінде зерттелетінін. Студенттерге жаратылыстану мәселелеріне қызығушылықтарын дамыту мүмкіндігі берілуі керек және олар тиісті салалардағы ағымдағы зерттеу нәтижелерінен пайда алуы керек. Білім ғылым мен қоғам дамуының бір-біріне қалай әсер ететіні және қалай әсер ететіні туралы түсінік беруі керек, әсіресе тұрақты даму мәселелерінде ғылымның рөлін көрсетуі керек. Сондай-ақ студенттерге ғылымның қоғамдағы рөлі туралы этикалық талқылауларға қатысуға мүмкіндік беру керек

Тіл – қарым-қатынас құралы, сонымен қатар рефлексия мен оқу. Осылайша, білім беру студенттердің жаратылыстану және математикаға байланысты алдыңғы қатарлы жазбаша және сөйлеу жағдаяттарында пікірталас және өз ойын жеткізу қабілетін дамытуы керек. Студенттер сонымен қатар ағылшын тілінде негізгі ғылымды түсіну, оқу және жазу және талқылау мүмкіндігі болуы керек. Жаратылыстану және математика пәндерінде мәліметтерді жинау және есептеулер негізінен компьютерлер арқылы жүзеге асырылады. Ғылымдар мен математиктер үшін ақпаратты іздеу, таңдау, өңдеу және интерпретациялау, жаңа технология туралы білім алу маңызды. Осылайша, білім беру заманауи технологиялар мен жабдықтарды пайдаланудың жақсы тәжірибесін қамтамасыз етуі керек. Білім беру студенттерді жауапкершілік пен ынтымақтастыққа ынталандырып, олардың көру қабілетін одан әрі ынталандыруы керек мүмкіндіктер, проблемаларды шешуге тырысу, бастамалар алу және идеяларды практикалық әрекеттерге айналдыру».

Қорытынды. Әртүрлі елдерде жасалған және алдыңғы параграфта ұсынылған құрылымдарға, мазмұндарға, мақсаттарға және контексттерге қатысты әртүрлі ақпаратқа сүйене отырып, енгізілген елдердің саясаттары арасында әділ және объективті салыстыруларды ұсыну қиын болуы мүмкін. Басқа тұрғыдан алғанда, жекелеген оқушылардың білімдері мен дағдылары айтарлықтай ұқсас болып көрінеді. Осылайша, әртүрлі құжаттарда ұсынылған немесе басқа дереккөздерден табылған мақсаттардың мазмұнын немесе құрылымын

салыстыру маңызды емес, әр елдегі білім берудің нәтижесін бағалауға тырысу маңызды. Дегенмен, бұл презентацияның мақсаты емес. Кейбір сұрақтар әлі де бар: Неліктен бізде оқу жоспарларындағы айырмашылықтарға қарамастан оқыту нәтижелерінде ұқсастықтар бар? Пән мазмұны ұқсас, кем дегенде кең перспективада; негізгі қағидаларды әртүрлі мысалдар арқылы меңгергенімен, педагогика т.б. STEM-ге назар аударатын болсақ, кейбір ұқсастықтар бар. STEM тұжырымдамасы тікелей ұлттық контексте сирек қолданылады. Бұл ішінара асронvm өзіне байланысты болуы мүмкін. Ағылшын тіліндегі «ғылым» сөзі болгар тілінде «Наука» (nauka), грек тілінде «Emotiun» (epistimi), итальян тілінде «scienza» және швед тілінде «vetenskar» дегенді білдіреді. Тек итальян сөзінің басында «s» әрпі кездеседі. Сол сияқты "инженерство" - "иНХженерство" (inzhenerstvo), "unxavun" (michaniki), "ingegneria", "ingenjorskonst". Мұнда ешбір сөз "e" әрпінен басталмайды. Әрі қарай төрт сөз болуы мүмкін. швед тілінде әртүрлі сөздер топтарына жатады. Vetenskarнемесе әдетте naturvetenskar ең алдымен теориялық пәндердің Биология, Химия және Физикаға сілтеме жасайды. Teknik көбінесе әртүрлі жағдайларда қалай істеу керектігін, сонымен қатар құрылыс немесе құрылыс сияқты техникалық әрекеттерді білдіреді. Ingenjorskonstәдетте техникалық сөздің синонимі ретінде пайдаланылуы мүмкін құрылыстың кәсіби қызметі.Математика швед тілінде мектептегі биологияға және т.б. ұқсас пән болып табылады. Осылайша, швед тілінде STEM (мектептегі) пәндерге немесе теориялық салаларға, практикалық іс-әрекетте қалай әрекет ету керектігін білдіреді. әр түрлі жағдайлар мен мамандықтардың белгілі бір түрі.STEM барлық осы әр түрлі салалар мен әрекеттерді қамтитындықтан, бұл мектеп бағдарламасынан тыс оңай қолданылатын ұғым емес.

Швецияда барлық пәндер бойынша білім берудің мақсаттары мен мазмұны орталықтандырылған түрде, бірақ Парламенттің нұсқауларынан кейін Үкіметпен анықталады www.sweden.se/society/education-in-sweden. Швецияның міндетті мектепке арналған оқу бағдарламасы (1-9-сыныптар) сонымен қатар мектепалды даярлық сыныбын, бастауыш мектептің бірінші жылының алдындағы жылды және демалыс орталығын (оқушылар көпшілігіне жататындықтан, таңертең және кешкі уақыттағы педагогикалық іс-шараларды) қамтиды. ата-анасының екеуі де күні бойы жұмыс істейтін отбасыларға.Университетке дейінгі соңғы үш жылдағы оқу жоспары, гимназия, университетте оқуға дайындық бағдарламаларын ғана емес, сонымен қатар практикалық дайындықтары бар бағдарламаларды қамтиды, сондықтан шведтік жасы ұлғайған жасөспірімдердің барлығын дерлік қамтиды. Швецияның оқу бағдарламасына математиканың жеті саласы енгізілген. Тиісті сала: Математиканы оқыту студенттердің қабілеттерін дамытуға мүмкіндік беруі керек: нақты жағдайды түсіндіру және математикалық модель құру, сонымен қатар модельдің қасиеттері мен шектеулерін пайдалану және

бағалау. Швед оқу жоспарларында үлгіні құрастыру итальяндық оқу бағдарламасына ұқсас тәсілді білдіреді, бірақ қатаңырақ немесе шектеулі математикалық мағынада. Олардың тәсілдері мен сипаттамаларындағы үлкен айырмашылықтар төрт оқу бағдарламасына негізделген оқытуда кейбір айырмашылықтар болғанымен, ұқсас оқу нәтижелеріне әкелуі мүмкін.

Математиканың оқу бағдарламасы. Математика бойынша оқу бағдарламаларының құрылымы елдерде, сондай-ақ пәндік мазмұны бойынша ерекшеленеді. Мұнда, басқа пәндер сияқты, біз әртүрлі курстардың силлабустарын емес, силлабустардың нақты мәтінін ұстанамыз. Мысалы, болгар тілінің оқу жоспарындағы білім мен дағдылардың көптеген егжей-тегжейлі спецификациялары силлабусқа сәйкес швед тілі курстарының мазмұнына ұқсас. Осылайша, тек оқу бағдарламасынан тыс салыстырулар жасау қиын. Әрі қарай, жалпы құрылымға, мысалы, шведтік мақсаттарға, практикалық оқу жоспарларына (фермершілік, ағаш ұстасы, шаштараз және т.б.) бастауыш математика курстары кіреді, олардың мазмұны базалық деңгейде, т.б. мақсаттардан алыс. Итальяндық оқу бағдарламасы Швециядағы жоғары курстардың оқу жоспарына өте ұқсас. Кез келген жағдайда жалпы принциптерді ұсыну әртүрлі оқу бағдарламаларында енгізілген негізгі математикалық идеяларды салыстыруға мүмкіндік береді. Швецияның оқу бағдарламасы ерекше емес, бірақ басқаларға қарағанда көбірек айырмашылықтар мен ұқсастықтарды көрсетеді. Келесі дағдыларды дамытуға бағытталған математиканы оқытудың жеті бағыты бар: - математикалық ұғымдарды және олардың өзара байланысын пайдалану және сипаттау; - процедураларды қолдану және стандартты есептерді шешу; - математикалық есептерді құрастыру, талдау және шешу және стратегияларды, әдістер мен нәтижелерді бағалау; нақты жағдайды түсіндіру және математикалық модель құру және одан әрі модельдің қасиеттері мен шектеулерін пайдалану және бағалау; математикалық пайымдауды бақылау, бағыттау және бағалау; - математикалық ойды ауызша, жазбаша және іс-әрекетте жеткізу;

Математиканы оның маңыздылығымен және кәсіби, әлеуметтік және тарихи контексттегі басқа пәндердегі қолданылуымен байланыстыру. Оқу жоспарының құрылымы, сондай-ақ олардың мазмұнының сипаттамасы әртүрлі болғандықтан, олардың арасында сенімді салыстырулар жасау қиын болуы мүмкін. Итальяндық оқу жоспарындағы концепциялар мен әдістердің сегіз тобының әрқайсысы швед мақсаттарының кем дегенде екі, әдетте үш немесе одан да көп мақсаттарына сілтеме жасайды немесе ұқсастықтары бар. Швецияның коммуникация туралы мақсаты итальяндық топтардың ешқайсысына тікелей сәйкес келмейтін жалғыз мақсат. Екінші жағынан, итальяндық оқу жоспарындағы топтар үдеріске бағытталған және математиканы түсінуді арттыру үшін орындалатын нұсқаулар ретінде қарастырылуы мүмкін, ал шведтік оқу бағдарламасы оқытудың мақсаттарына тікелей бағытталған. Сол сияқты, грек оқу бағдарламасының жалпы

принциптері тек математикалық ойлау мен дағдыларға ғана емес, сонымен қатар студенттердің оларды күнделікті ересек өмірде қолдана алуының маңыздылығын көрсетеді. Осы тұрғыдан алғанда, грек тілінің оқу бағдарламасы күнделікті өмірге қатысты екені анық. Мұнда ұсынылған Болгарияның оқу жоспарын қатаң математика ғылымымен айналысатын деп санауға болады, бірақ студенттер оқудың соңында меңгеруі тиіс қабілеттер мен білімдердің егжей-тегжейлі сипаттамалары көбінесе күнделікті өмірмен байланысты. Осылайша, оқу жоспарларының конструкцияларының айырмашылығына қарамастан, олардың математикалық түсінуге қатысты мақсаттарын дәйекті түсіндіруге әбден болады. Математиканы кеңірек контексте қолдану мүмкіндігі, мысалы, болгар тілімен салыстырғанда, грек тіліндегі оқу бағдарламасында көбірек қолдау тапқан сияқты. Бұл әртүрлі елдерден келген студенттердің қатаң математикалық дағдыларындағы қабілеттерінің ұқсастығына, бірақ оларды кәсіби немесе күнделікті өмірде қолдану қабілетінің айырмашылығына әкелуі мүмкін.

Физика бойынша оқу бағдарламалары. Физика бойынша оқу бағдарламалары елдер арасында негізінен құрылымы жағынан ерекшеленеді, бірақ мазмұны жағынан онша емес. Физиканы оқыту студенттерге мыналарды дамытуға мүмкіндік беруі керек: Физика ұғымдарын, модельдерін, теорияларын және жұмыс әдістерін білу, сонымен қатар олардың дамуы туралы түсінік.

Жаратылыстану пәнінің оқу бағдарламасы. Жаратылыстану екі үлкен салаға бөлінеді, биология және химия. Швециядағы биология бойынша білім беру студенттерге келесі даму мүмкіндіктерін беруі керек: биологиялық концепциялар, модельдер, теориялар және жұмыс әдістері туралы білім, сонымен қатар олардың дамуы туралы түсінік; - пәнге байланысты сұрақтарға талдау және жауап таба білу, мәселелерді анықтау, тұжырымдау және шешу. Таңдалған стратегияларды, әдістерді және нәтижелерді ойлау және бағалау мүмкіндігі; - далалық зерттеулерді, эксперименттер мен бақылауларды жоспарлау, жүргізу, түсіндіру және есеп беру, сонымен қатар материалдармен және құрал-жабдықтармен жұмыс істей білу; - жеке адам үшін биологияның маңыздылығын білу және қоғам; коммуникация үшін биология білімін пайдалана білу, сонымен қатар ақпаратты тексеру және пайдалану. Швед оқу бағдарламасы студенттердің оқудың соңында жарамды дағдыларынан басталады және әртүрлі курстардың силлабустарындағы білім мазмұнын (концепциялар, модельдер, биологияның теориялары және жұмыс әдістері) анықтайды. Егер зерттеулер итальяндық биология білімінің мақсаты болып табылатын нақты өмірлік жағдайларда қолдануға болатын практикалық биологиялық білімге бағытталған болса, осы әртүрлі оқу бағдарламаларының оқу нәтижелері ұқсас болады. Химияны оқыту студенттерге келесі даму мүмкіндіктерін беруі керек: химиялық ұғымдарды, модельдерді, теориялар мен жұмыс әдістерін білу және олардың дамуын түсіну; пәнге байланысты сұрақтарға талдау және жауап таба білу, мәселелерді анықтау, тұжырымдау

және шешу. Таңдалған стратегияларды, әдістерді және нәтижелерді ойлау және бағалау мүмкіндігі; - эксперименттер мен бақылауларды жоспарлау, жүргізу, түсіндіру және есеп беру, сонымен қатар химиялық заттармен және жабдықтармен жұмыс істей білу; химияның тұлға және қоғам үшін маңызын білу: химиядан алған білімдерін қарым-қатынас үшін пайдалана білу, сонымен қатар ақпаратты тексеру және пайдалану. Швед оқу бағдарламасы практикалық дағдылармен біріктірілген пәндік білімге баса назар аудара отырып, басқалардың қоспасы ретінде пайда болады және тақырыптық мазмұнды практикалық өмірде түсінуге және қолдануға болады. Оқу жоспарларының құрылымы мен мазмұнында және олардың айқын мақсаттарында айырмашылықтар бар, бірақ студенттер білім беру мазмұнының ұқсас деңгейіне жетуі ықтимал, әсіресе олардың жоғары оқу орындарына сәтті қатысу мүмкіндігіне қатысты. Егер айырмашылықтар болса, олар күнделікті химияда көрінуі мүмкін, егер арнайы оқытылмаса, олар жиі жасырын немесе түсініксіз. Қатысушы оқушыларға келетін болсақ, Болгарияда, Грекияда және Италияда барлық орта мектеп оқушылары STEM пәндерін оқиды. Швецияда ғылым бағдарламасы бойынша шамамен 12 000 студент бар, бұл студенттердің жалпы санының шамамен 12% құрайды. 10 000 студенті бар технологиялық бағдарлама математика, физика және химия бойынша академиялық дайындық курстарын да қамтуы мүмкін. Жалпы, шведтік жасөспірімдердің шамамен бестен бірі STEM пәндерін академиялық деңгейде оқуға дайын.

Швецияда STEM мұғалімінің біліктілігі бес-бес жарым жыл академиялық оқуды қамтиды. Оқуға үш жарым жыл оқу пәндері, бір жыл білім өзегі ретіндегі ғылым, тағы жарты жылдық практикалық мектеп жұмысы кіреді. Әртүрлі курстар бірнеше семестрге таралуы мүмкін, нәтижесінде оқыту барысында теориялық, педагогикалық және практикалық курстар араласады. Әдетте оқытылатын пәндер екі пәнді қамтиды, әдетте биология/химия, биология/математика, биология/жаратылыстану (химия, физика және жер туралы ғылым), физика/математика, география/математика немесе химия/математика. Бұл пәндердің бірі екі жыл, екіншісі бір жарым жыл оқылады. Білім беру ғылымының өзегі мектеп жүйелерінің тарихын, қазіргі мектеп ұйымын, негізгі демократиялық және адам құқықтарын, оқу жоспарының теориясы мен дидактикасын, теория мен зерттеулерді, әзірлемелерді, оқыту және арнайы білім беруді, әлеуметтік қатынастарды, жанжалдарды шешу мен көшбасшылықты, бағалауды және бағалау, соңында бағалау және дамыту. Тәжірибелік курстар көбінесе бағдарламада студенттің оқыту қабілетін арттыру және оқытуды студенттің жеке талаптарына бейімдеу үшін уақыт бойынша таратылады.

Жоғарыда айтылғандай, бұл оқу бағдарламаларының құрылымында да, мазмұнында да бірнеше айырмашылықтар бар. Сондай-ақ, мақсаттар немесе мақсаттар әртүрлі болып көрінеді, бірақ негізінен оқу бағдарламаларының

әртүрлі перспективаларына байланысты. Қатысушы студенттердің теориялық түсінігі мен практикалық дағдыларын дамытуда жоғары оқу орындарына дайындалуға қатысты ұқсас нәтижелердің болуы мүмкін екенін қалай болғанда да мойындауға болады. Әртүрлі пәндердің білімдері мен практикалық дағдыларында айырмашылықтар болса, олар негізінен студенттің практикалық күнделікті өмірінде пайда болуы мүмкін. Грек тілінің оқу бағдарламасының сабағын үйрену маңызды болуы мүмкін және мүмкін болған кезде пән мазмұнын күнделікті өмірмен байланыстыруды ешқашан ұмытпаңыз. Мектеп ғылымы мектеп жағдайында жеткілікті болуы мүмкін, бірақ оқу тек мектеп үшін ғана емес, өмір бойы оқу болуы керек. Бұл оқу бағдарламалары ұштастыра отырып, мұғалімнің мақсаттарды сипаттаудың бірнеше тәсілдерін қолдану, оқыту тәсілін түрлендіру және оқушылардың жеке ерекшеліктерін пайдалану қажеттілігін көрсетеді. Мұны жеңілдету және келешегін кеңейту үшін әрбір мұғалім тек өз елінің оқу бағдарламасы мен оқу жоспарына ғана емес, басқа елдердің де оқу бағдарламасына үйренген болуы керек.

Швед мұғалімдері, негізінен, биологиядан жаттығулар әзірлегендіктен, жаттығуларды тек Навигатор режимінде орындады, өйткені бұл әдетте студенттерге қоятын сұрақтарға ең қолайлы және «Ғылымды жақсы жасаңыз» жобасымен жобаланған. оқушыларға қажетті дағдыларды дамытуға көмектесетін басқа көзқарасқа мүмкіндік береді.

Швеция университеттеріндегі STEM

- КТН Корольдік технология институты (швед: Kungliga Tekniska högskolan), Инженерлік ғылымдардағы оқыту бөлімі: STEM-де оқыту. STEM (ғылым, технология, инженерия және математика) бойынша оқыту КТН жанындағы Өндірістік инженерия және менеджмент мектебіне (ITM) жататын Оқыту департаментіндегі төрт бөлімшенің бірі болып табылады. Бөлім үш зерттеу тобынан тұрады: Қоғамдағы инженерлік білім, Жоғары білім ұйымдық зерттеулері (HEOS) және Технологиялар мен ғылымдағы білім беру (TN-дидактика). Біздің зерттеулер мен әзірлемелерден басқа, бөлімшеде КТН-жалпы тапсырмалары мен құзыретті инженерлік білімі бар

Зерттеу бағыттары: Қоғамдағы инженерлік білім. «Қоғамдағы инженерлік білім» ғылыми-зерттеу тобы инженерлік білім берудің стратегиялық дамуына кең тұрғыдан әсер етуді мақсат етеді. Біз халықаралық деңгейде инженерлік білім беруде көшбасшы ретінде дамуын жалғастыру үшін Швецияға қатысты құзыреттерді дамытуға үлес қосуды мақсат етеміз. Біздің мақсатымыз – КТН және серіктестерімізді тез өзгертін қоғамға дайындау және жабдықтау. Инженерлік білімнің қоғамдағы рөлі. Біз инженерлік білімнің университет ережелерінде сипатталған мақсаттарға барынша сәйкес келуі үшін

педагогикалық және әлеуметтік тұрғыдан пән ретінде қалай дамуы керектігін зерттейміз. Біз сондай-ақ болашақта не қажет болатынын түсінуді асыға күтеміз.

Біздің мақсатымыз – КТН және серіктестерімізге жылдам өзгерістерді жеңілдетуге дайын болуға көмектесу. Біздің зерттеуіміз сонымен қатар инженерлік білімге және жалпы мектептегі инженерияға деген қызығушылықты қалай тудыратынымызды зерттейді. Бұл өмірдің барлық салаларындағы жастардың көбіне инженерлік салада мамандық таңдауға көмектесу және қоғамда технологиялық сананы нығайтуға үлес қосуды көздейді

. Біздің зерттеуіміз инженерлік білім беру контекстінде туындайтын мәселелерді көрсетеді, талдайды және шешеді. Ол үшін біз осы мақсат үшін қолданылатын теориялық құрылымдарды қолданамыз және мәселеге байланысты бірнеше зерттеу парадигмаларының артықшылығын пайдалана аламыз. Біз сапалық және сандық әдістерді қолданамыз, сонымен қатар мәселеге байланысты.

Зерттеу. Инженерлік кеңестің үміттері

Қазіргі уақытта студент пен университет оқытушысының инженерлік білімнен күтетіні арасында сәйкестік жоқ. Инженерлік білім беруді дамыту бойынша консенсусқа қол жеткізу үшін студенттік командалардан, университеттерден және жұмыс берушілерден бастап, біз қазір инженерияның болашағы туралы әртүрлі субъектілердің көзқарастарын сапалы түрде зерттеуге жетекшілік ететін жаңа жобаны іске қосамыз. Бұл жоба үшін біз қазір 2018 жылы оқуын бастайды деп күтілетін бір-екі докторантты іздейміз

- STEM білім беру бойынша скандинавиялық бастама. Болашақ скандинавиялық инженерлер: жаһандық экономикадағы қуатты қозғаушы күш. "Төртінші өнеркәсіптік революция және онымен байланысты бұзылатын өзгерістер жұмыспен қамту ландшафтына, компаниялардағы бизнес үлгілеріне және білім беру жүйесіне әсер етеді. Жаңа сектор талаптары, жаңа дағдылар мен құзыреттер пайда болды, бұл екі жақтан да жылдам әрекет етуді талап етеді. Жеке және мемлекеттік Бүкіләлемдік экономикалық форумның: «Жұмыс орындарының болашағы» атты баяндамасына сәйкес, бүгінде бастауыш мектепке баратын балалардың 65 пайызы жаңа жұмыс түрлерінде жұмыс істейтін болады. Әзірге жоқ». Біздің зерттеу тобымыз осы жобаға қатысатын төрт университеттің бірі. Қатысқан басқа университеттер - Олборг университеті, Аальто университеті және Рейкьявик университеті. КТН сонымен қатар Солтүстік Министрлер Кеңесі мен тартылған университеттер қаржыландыратын жобаның үйлестірушісі болып табылады. Оқушылардың STEM-ге деген көзқарасы мен өзіне деген сенімі қалай дамиды? Адамдардың ғылым мен технологияны инженерлік факультеттің студенттері ретінде де,

кейінгі өмірде де қалай қабылдайтынын түсіну маңызды. Бұл салада бірнеше зерттеулер жүргізілді және 2018 жылдың күзінде біз басқа зерттеушілермен бірге осы саладағы зерттеулерді дамыта алатын постдокторант жалдаймыз деп үміттенеміз. STEM оқыту курстары. Teaching in STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) P-12 білім беру және жоғары оқу орындарындағы мұғалімдерге арналған курстарды ұсынады. Кафедра сонымен қатар докторанттарға арналған курстарды ұсынады. Тәрбиешілер мен мұғалімдерге арналған курстар. Егер сізде бакалавр дәрежесі болса, бірақ пәнді білмесеңіз, КТН оқытушысы Lyft II' үздіксіз білім беру курсына арнайы мақсатты білім ұсынады. Технология немесе математикалық білім беруге бағытталған мұғалімдерге арналған бағдарламалау (7,5 ECTS кредиті): 1-3 мектеп жылдарындағы мұғалімдерге арналған біліктілікті арттыру технологиясы (7,5 ECTS кредиті); 4-6 оқу жылында мұғалімдердің біліктілігін арттыру технологиясы (7,5 ECTS кредиті); Мұғалімдерге арналған технология, F-6 сыныбы (7,5 ECTS кредиті).

Жоғары оқу орындарындағы курстар. Курс ұсыныстары мен курс мазмұны SUNH-тің жоғары білімге арналған жаңа ұсыныстарын орындау үшін әзірленген. Барлық курстар жұмысқа орналасу немесе ҚТЖ қызметкерлеріне жоғарылату үшін жоғары оқу орнында оқытудың 15 кредиті талабына қосылуы мүмкін.

Жоғары оқу орындарында оқыту және даярлау курстары, ҚТС қызметкерлері мен докторанттары үшін білім беру бойынша аспирантура және докторантура курстары. STEM дәрежесі дегеніміз не?" STEM дәрежелері - бұл ғылым, технология, инженерия және математика бағдарламалары. Олардың барлығы мәселелерді шешу үшін зерттеулер мен дәлелдерді қажет етеді. Және олар өсіп келе жатқан салаларда әртүрлі мансаптық жолдарға әкелуі мүмкін. Әрбір санатта сіз STEM магистратурасының көптеген түрлерін таба аласыз. Мысалы, инженерлік студенттер азаматтық, электрлік немесе компьютерлік инженерияны оқи алады. Ғылыми студенттер биологиядан бастап ветеринария мен жануарлар туралы ғылымдарға дейін барлығын оқи алады. Мақсаттар көпір салудан АТ-ны қолдауға дейін болуы мүмкін. Қандай жол болса да STEM мансаптары жарқын болашақтың кілті болып табылады. STEM саласында қандай мансаптар бар? STEM мансап жолдары кең ауқымды және тұтастай алғанда сала өсіп келеді. Математикалық рөлдер ең жылдам дамып жатыр, жоба бойынша 28% көбірек жұмыс орындары бар. 2026. Ақтуарий және операциялық зерттеулер бойынша талдаушы кәсіптері үшін 50,400 жаңа жұмыс орны қосылуы мүмкін. Бұл үлкен деректердің бизнес пен мемлекеттік органдар үшін маңыздылығының артуына байланысты. Зерттеу мансап жолдары да орташадан жылдамырақ өсуде. Қарастырылатын салаларға биомедициналық зерттеулер, психология, энергияны басқару және қоршаған ортаны қорғау кіреді. Ғылыми сараптамаға қажеттіліктің артуы 2026 жылға қарай 10% өсуге әкелуі керек. Көптеген инженерлік мансап жолдары да өсу

үстінде. Мысалы, құрылыс инженерлері 2026 жылға қарай 32,200 жаңа жұмыс орнын көре алады. Бұл АҚШ инфрақұрылымының қартаюына байланысты. Демек, жолдардан бастап су тазарту қондырғыларына дейін жаңарту үшін инженерлер қажет болады. (Дереккөздер: <https://www.bls.gov/ooh/math/home.htm> , <https://www.bls.gov/ooh/life-physical-and-social-science/home.htm> , <https://www.bls.gov/ooh/architecture-and-engineering/home.htm>) Швед жас академиясы Жаһандық STEM альянсына қосылды Жаһандық STEM альянсы – негізгі салаларға (ғылым, технология, инженерия, математика) қызығушылықты арттыруға бағытталған бастама.) біздің заманымыздың бірнеше негізгі мәселелерімен байланысты. қиындықтар, қазіргі уақытта бүкіл әлем бойынша студенттердің қызығушылығын төмендететін салалар. STEM альянсын Нью-Йорк ғылым академиясы (NYAS) іске қосты. Швед Жастар Академиясы NYAS және CISCO Systems IT-компаниясы әзірлейтін онлайн платформа арқылы студенттерге тәлімгерлік көрсету мақсатында құрылтайшы тәлімгер серіктесі ретінде қосылды. 2014 жылы Нью-Йоркте БҰҰ Бас Ассамблеясында бастама көтерілген кезде Академия төрағасы мен бас директоры болды.

Linköping университеті STEM білім беру халықаралық орталығының мүшесі болды 2018-12-04 Linköping университетінің білім және коммуникация мектебі 14 еуропалық университеттердің консорциумы болып табылатын STEM білім беру халықаралық орталығының (ICSE) сайланған мүшесі болды. STEM білім беру бойынша зерттеулер жүргізу. 2018 жылдың жазында Linköping университетінің білім беру мектебі ICSE-нің сайланған мүшесі болды. ICSE-тің түпкі мақсаты – тәжірибеге негізделген зерттеулер және оны тәжірибеге аудару арқылы бүкіл Еуропа бойынша STEM білім беруді жақсартуға көмектесу. STEM – ғылым, технология, инженерия және математиканың академиялық пәндерін біріктіру үшін қолданылатын термин. «Осы беделді консорциумға мүше бола отырып, біз STEM білім беру зерттеулері аренасында ең табысты халықаралық зерттеу институттарымен ынтымақтаса аламыз», - дейді мектеп атынан ынтымақтастықты басқарып отырған математика дидактикасының доценті Джеспер Бозен. Білім және коммуникация. Linköping University's (LiU) - медицина, білім, инженерия және экономика негізгі профилі ретінде Швециядағы ірі университет. LiU мектеп жасына дейінгілерден бастап ересектерге дейінгі бүкіл швед мектеп жүйесіне арналған мұғалімдерді оқыту бағдарламаларын, сондай-ақ мектептен кейінгі мұғалімдерге және ерекше қажеттіліктер педагогикасына арналған бағдарламаларды басқарады. Негізгі жауапкершілік педагогика факультетіне жүктелгенімен, ұстаздар тәрбиесімен университеттің барлық факультеттерінің кафедралары айналысады. LiU-да STEM саласындағы кәсіби дамудың екі ұлттық орталығы, Ұлттық ғылым және технологиялық білім беру орталығы (NATDID) және Мектептерде технологиялық білім беру ұлттық орталығы, CETIS

орналасқан. Екі орталықты да Швеция үкіметі тағайындайды және қаржыландырады. NATDID 2014 жылы ғылыми-техникалық білімнің қазіргі ғылыми-зерттеулерін тарату арқылы ұлттық деңгейде ғылым және технология саласындағы мектептің дамуына қолдау көрсету үшін құрылған. Бұған, мысалы, конференциялар, желілік кездесулер және семинарлар ұйымдастыру арқылы қол жеткізіледі. NATDID сонымен қатар Швецияның сегіз университетінде NATDID-елшілерімен келісім-шарт жасады, олар оқытушылармен байланыс орнатып, мұғалімдерге арнайы ғылыми-коммуникациялық мақалалар жазуға қатысады.

CETIS бастапқыда 1993 жылы құрылған. Орталықтың мақсаты – мұғалімдерді, мұғалімдермен, сала өкілдерімен және т.б. бірлесе отырып, мұғалімдерді барлық швед оқушылары мен студенттеріне жақсы, жалпы, технологиялық білім беруге ынталандыру, қолдау және көмектесу. Швецияда технология перспективалары мектеп жасына дейінгі балаларға арналған ұлттық оқу бағдарламасына енгізілген және барлық оқушылар Технологияны міндетті мектепте оқиды (1-9 сыныптар). Жылына екі рет өткізілетін CETIS аймақтық немесе ұлттық технология мұғалімдеріне арналған конференциялары, оқытушыларға арналған желілік кездесулер және технология бойынша білім беру саласындағы PhD докторанттарына арналған семинарлар. Линкопинг университеті, CETIS директоры Клэйс Класандр арқылы STEM PD NET жобасындағы зияткерлік өнімінің жетекші серіктесі: Саясат туралы брифингтер. Швед ұлттық зерттеу орталықтарының мектептегі технологиялық білім беру орталығы⁷. 1993 жылы Линкёпинг университетінде Швецияның ұлттық мектептегі технологиялық білім беру орталығы, CETIS құрылды. 1996 жылы үкімет CETIS-ті ұлттық орталық етті. Орталықтың негізгі мақсаты – мектептердегі технологиялық білім беруді дамыту бойынша мұғалімдермен, педагог-тренерлермен, сала өкілдерімен және т.б. CETIS кең ауқымды қызметпен жұмыс істейді. Біздің басты міндеттеріміздің бірі - екі жыл сайын технология мұғалімдеріне арналған аймақтық немесе ұлттық конференциялар ұйымдастыру. Біз мұғалімдерге технологиямен байланысты білім беру саласындағы нетворкинг іс-шараларын өткіземіз. Жылына төрт рет біз ақпараттық бюллетень шығарамыз және оны барлық швед мектептеріне тегін жібереміз. Жылына бір рет біз «Технологиялық білім беру» мамандығы бойынша PhD докторанттары үшін екі күндік ұлттық ғылыми семинар өткіземіз. Бізде белсенді веб-сайт (www.cetis.se) бар және оны Facebook (CETISliu) арқылы табуға болады. Біз мұғалімдерге көмекші материалдар мен оқу-әдістемелік көмек көрсетеміз. DfE және NAE-мен ынтымақтастық біз үшін маңызды, сонымен қатар өнеркәсіп, кәсіподақтар, компания ұйымдары, мұражайлар және т.б. Біз басқа ұлттық орталықтармен, сондай-ақ ұқсас халықаралық хабтармен жұмыс істейміз, өйткені халықаралық шолу мен байланыстар біз үшін өте маңызды. Біз ұлттық конкурстарға, EO

қолданбаларына, оқу бағдарламаларына, біліктілікті арттыруға және т.б. қатысамыз және қатысамыз.

CETIS Линкопинг университетінде, Норркөпинг кампусында орналасқан. Түпкі мақсат – мұғалімдерді барлық швед оқушылары мен студенттеріне жақсы, жалпы, технологиялық білім беруге ынталандыру, қолдау және көмектесу. Осы мақсатта біз оқушының тереңірек технологиялық білімге, санаға, дағдыларға, құзыреттілікке және сауаттылыққа қарай өсуінің көптеген аспектілерін қамту үшін «Технологиялық Билдунг» кең терминін жиі қолданамыз. Біздің көзқарасымыз – технологиялық білімді, философия мен ғылымды гуманитарлық, әлеуметтік және жаратылыстану ғылымдарымен біріктіретін, теория мен практиканы біріктіретін білімдер жиынтығын қамтамасыз ету. Технологиялық мектеп пәндері бойынша Швецияның ұлттық оқу бағдарламасы соңғы алты онжылдықта өзгерді, бұл дәлелді себептермен. Ол төменгі орта мектепте ерлерге бағытталған өндірістік пәннен барлық жастағы барлық оқушыларға арналған міндетті пәнге дейін кеңейді. Қазіргі мектептің жалпыға міндетті оқу бағдарламасында технология бірінші сыныптан бастап тоғызыншы курсқа дейін (6-16 жас топтары) негізгі пән болып табылады. Мұның кем дегенде үш жақсы себебі бар:

1. Біз тірі демократияның азаматтары ретінде түсінуге және бағалауға ұмтылуымыз керек технологиялық және техникалық жүйелер. Бүгінгі ең маңызды әлеуметтік мәселелердің көпшілігі технологиялық таңдауды қамтиды.
2. Оқушыларға әртүрлі техникалық шешімдермен ойнауға, тәжірибе жасауға және әзірлеуге мүмкіндік беру арқылы олар күнделікті өмірде оларды қоршап тұрған технологиямен таныс болады.
3. Біздің қоғам көп дәрежеде жұмыстың көп салаларында сергек, проблеманы білетін ғалымдар мен технологтарды дайындауымызға байланысты.
4. Тәжірибелік және ғылыми-зерттеу жұмыстары маңызды, бірақ силлабуста тарихи және халықаралық перспективалармен қатар оқытуда ғылыми және әлеуметтік аспектілер болуы керек екенін атап өтеді.

Физика білімінің ұлттық ресурстық орталығы (NRCF) Швеция көптеген басқа елдермен қатар ғылым және инженерлік мамандықтарды таңдайтын жастар санының біртіндеп төмендеуімен бетпе-бет келуде.

Өзгеріс енгізу ниетімен үкіметпен математика, физика, химия, биология және технология бойынша білім берудің бес ұлттық ресурстық орталығы құрылды және олар ұлттық орталық болу мақсатын нығайту және дамыту мақсатында бес түрлі университетте орналасқан. іс-шараларды бүкіл Швецияға тарату.

Физикалық білім берудің ұлттық ресурстық орталығы мектепке дейінгі мекемелерден бастап жалпы орта мектеп (орта мектеп) мұғалімдеріне арналған ресурс болуға бағытталған. Мақсаты физика білімін дамытуды ынталандыру және ынталандыру және мұғалімдерге физиканы одан әрі зерттеуге мүмкіндік беру.

NRCF міндеті - мұғалімдерге қосымша білім алуға мүмкіндік беру және физиканы оқыту үшін шабыттандыратын ресурстарды табуға көмектесу. Біз мұны курстар мен оқу күндерін өткізу арқылы және басқалармен бірлесіп және материалдарды әзірлеу арқылы, сонымен қатар басқалардан ақпаратты жинау, шолу, бағалау және тарату арқылы жасаймыз.

Химия және биология бойынша ұлттық ресурстық орталықтармен бірлесе отырып, біз F-9 мұғалімдеріне арналған екіжылдық өткізбейміз. Біз мектеп форумы, математикалық биеннале, CETIS, мектепке дейінгі биеннале және физика қоғамының физика күндері сияқты басқа шараларға қатысамыз.

Біздің қызметкерлердің құзыреті физика мен дидактиканың көптеген түрлі салаларын қамтиды және бізде барлық деңгейлерде оқыту тәжірибесі бар. Біз Швецияның физика білімі бар барлық университеттеріндегі зерттеушілермен және оқытушылармен, жаратылыстану пәндері бойынша оқытушылармен және елдегі көптеген әртүрлі мектептердің мұғалімдерімен жақсы байланыстамыз. Ғылыми-зерттеу және білім беру саласында да жақсы халықаралық байланыстарымыз бар.

NRCF туралы материалдардың көпшілігі швед тілінде, бірақ бұл қағаздардың кейбірі ағылшын тілінде жарияланған

Мектеп математикалық білім беру орталығы, Гетеборг университеті-NCMB

ҰБМ міндеті мектепке дейінгі, жалпыға міндетті және ерікті мектеп жүйесінде математикалық білім беруді дамытуды қолдау болып табылады. Ол 1999 жылдың қаңтарында үкіметтің шешімімен құрылды. ҰБО соңғы 20 жылда құрылған әртүрлі мектеп пәндері бойынша бірнеше ресурстық орталықтардың бірі.

Орталық Гетеборг университетінде орналасқан және оны орталық қызметкерлерімен бірге жалпы шешімдерді жүзеге асыратын директор басқарады.

ҰКМ қызметкерлеріне мұғалімдер, оқытушылар, зерттеушілер және математиктер ретінде білімі бар немесе белсенді адамдар кіреді.

Олар Nättnaren және NOMAD журналдарын шығару сияқты әртүрлі іс-шаралар

мен жобаларға жауапты және қатысады; мұғалімдердің білімін жетілдіруге және мұғалімдердің біліктілігін арттыруға арналған әдебиеттер шығару; семинарларға, курстарға және конференцияларға қатысу және оларды ұйымдастыру; бірнеше веб-сайттардың жұмыс істеуі және дамуы.

-KRC- Мектеп химиясы бойынша білім беру орталығы, Стокгольм университеті

Химия мұғалімдерінің ресурстық орталығы, KRC, ұлттық ресурстық орталық және Білім министрлігі мен Стокгольм университетінің бастамасы болып табылады, 1994 жылдың 1 шілдесінен бастап жұмыс істейді. KRC Швед химия қоғамымен және салалық қауымдастықтармен тығыз байланыста.

KRC ынталандырушы, қызықты және ағымдағы оқытуды ілгерілету мақсатында бастауыш және орта мектептегі химия мұғалімдеріне қолдау көрсетеді. Химия мұғалімдеріне қолдау көрсету мыналарды қамтиды: эксперименттер мен басқа оқу материалдары бойынша кеңестер дайындау және беру, қауіпсіздік мәселелері және химиялық мәселелер бойынша кеңестер беру, мектеп мұғалімдерінің біліктілігін арттыруды бастау және өткізу, мектеп арасындағы байланысты арттыру және химияға негізделген өнеркәсіп.

- Биология және биотехнология ұлттық ресурстық орталығы, Уппсала университеті

Биоресурстар 2002 жылы Білім министрлігі мен Уппсала университетінің бүкіл мектептегі NO/ биология пәнінен сабақ беретін мұғалімдерге қолдау көрсету жөніндегі ұлттық тапсырмасымен басталды. Bioresurs-тың жалпы мақсаты – мектепке дейінгі, мектептегі және ересектердегі білім беру саласындағы мұғалімдердің құзыреттілігін арттыруға және биология мен биотехнологияға қызығушылықты арттыруға үлес қосу. Мұғалімдердің күш-жігері арқылы студенттерге қазіргі және қызықты оқыту үшін кеңейтілген мүмкіндіктер беріледі.

Bioresurs-тың жалпы мақсаты мектепке дейінгі, мектептегі және ересектерге арналған білім беру саласындағы мұғалімдердің құзыреттілігін арттыруға және биология мен биотехнологияға қызығушылықты арттыруға үлес қосу болып табылады. Мұнда сіз мұғалім ретінде шабыттандыратын пәндік ресурстар мен әдебиеттерге сілтемелерді таба аласыз. Мұнда сонымен қатар оқытуда қажет болуы мүмкін материалдарды қайдан сатып алуға болатыны туралы кеңестер, сондай-ақ мектептегі зертханалық жұмыстарға қолданылатын қауіпсіздік ережелері берілген. Оқу жылында үлкенірек

студенттердің биологиядан жарысу мүмкіндігі бар, ал кіші жастағы студенттер үшін Bioresur-тың жеке Челленджіне қатысу мүмкіндігі бар.

Швед ұлттық ғылым және технология білім беру орталығы (NATDID)3. NATDID міндеті - мектептегі белсенді адамдарға ағымдағы дидактикалық зерттеулердің нәтижелерін тарату арқылы ғылым мен технология бойынша ұлттық деңгейде мектептің дамуына қолдау көрсету. Мұның мақсаты – мұғалімдердің пәндік дидактикалық зерттеулерді тәжірибеге енгізіп, сол арқылы мектептің ғылыми негізде демалуына мүмкіндік беру. NATDID 2014 жылдың ақпанында үкіметтің шешімімен құрылды.

Орталық Линкопинг университетінде орналасқан және оны мектеп және университет әлемінің өкілдерінен тұратын кеңес басқарады. Директор орталықтың күнделікті жұмысын директордың орынбасары және бірқатар қызметкерлермен бірге басқарады.

Зерттеуді таратудың бір аспектісі тарату үшін қолжетімді арналар туралы болып табылады. Цифрлық арналар - бұл мұғалімдер мен зерттеушілер белсенді жұмыс істейтін веб-сайтпен және әлеуметтік медиамен кездесу орны. NATDID үшін мұғалімдер мен зерттеушілер орналасқан жерде болуы маңызды. Сонымен қатар, біз де жеке кездесуге қатты сенеміз. Мұнда конференциялар, желілік кездесулер, семинарлар және шабыттандыратын лекциялар физикалық кездесулерді қалай өткізуге болатынының кейбір мысалдары болып табылады.

NATDID миссиясының маңызды бөлігі мектептегі мақсатты топтарға, мұғалімдерді оқытуға және тиісті мүдделі топтар мен ұйымдарға арналған желілерді құру болып табылады. Бұл мақсатты топтармен ұзақ мерзімді қарым-қатынас пен диалог үшін жағдай жасауды қамтиды.

NATDID сонымен қатар биология, физика, химия және технологиядағы төрт жұмыс істеп тұрған ресурстық орталықтарды зерттеу коммуникациясына қатысты мәселелерде үйлестіру міндетіне ие.

ТҮРКИЯДАҒЫ БІЛІМ БЕРУ

Ұлттық білім министрлігі (МҰМ), Түркия

Түркияның Ұлттық білім министрлігі (МҰМ) Еуропадағы ең ірі білім беру жүйесінің бірін басқарады. Ресми және бейресми білім беру саласындағы (жоғары білімнен басқа) әкімшілік заңнама мен қадағалауды Ұлттық білім министрлігі жүзеге асырады.

Барлық деңгейдегі білім беру қызметтерін негізінен (90%-дан астам) мемлекеттік білім беру мекемелері көрсетеді және бұл мекемелер үшін БҒМ мұғалімдерді жұмысқа орналастыру және басқа жерге ауыстыру мәселелерін реттейді және оқу жоспарын белгілейді; сабақ кестелері, сабақта қолданылатын оқулықтар және сыныптағы оқыту тәжірибесін бақылау үшін тесттерді нақты пайдаланады.

STEM бастамаларының мысалы ретінде Білім департаментінің ағымдағы оқу бағдарламасы орта мектептің математика және жаратылыстану пәндерінің мұғалімдерін курстық жұмыстарын STEM білімімен біріктіруге және біріктіруге шақырады. БҒМ-де мектептердің кең желісі, барлық мүдделі тараптармен қарым-қатынасы және жергілікті, аймақтық және ұлттық билік органдарын қамтитын сенімді желі жүйесі бар.

Мысалы, 81 облыстық білім бөлімдері бар, олардың құрамына аудандық білім бөлімдері кіреді, сондықтан олардың мектептерде жақсы жоспарланған, біртұтас жаратылыстану-математикалық білім беруге, оқу жоспарын жоспарлау мен көшбасшылыққа қатысты кеңестер алмасу және қолдау көрсету үшін жергілікті кластерлерді дамытуға қолдау көрсету мүмкіндігі бар. пәндер. ҚОҚМ тамаша ғылым және инженерлік білім беру үшін мамандандырылған ғылыми және инженерлік мектептер арасындағы ынтымақтастыққа әсер етеді; мектептерде STEM білім беруді жоспарлау және енгізу тәжірибесімен бөлісу.

Ғылымды Түркия жастарының игілігіне айналдыру

Халықтардың ғылыми қиялын ынталандыру және пайдалану – доцент Мұрат Шақанның арманы. Ол беделді МӘС-те сабақ бергенімен, біз оның университеттің ғылыми орталығының директоры ретінде екінші жұмысын қаладық.

Ғылыми білімді жастарға қолжетімді ету мақсатында 2007 жылы құрылған Орталық табысты жұмыс істеп жатыр, дегенмен Мұраттың айтуынша, әлі де көп жұмыс бар. Жақында inGenious Ыстамбұлда Мұратпен сұхбаттасқанда біз Түркиядағы STEM білім берудегі қиындықтарды және оларды шешу үшін жасалып жатқан қадамдарды талқыладық.

«Біздің орталыққа жылына 20 мыңға жуық оқушы келеді», - деді Мұрат. «75 миллион түріктің 12-сі Стамбулда тұратынын ескерсек, бұл жеткіліксіз. Біз жылына кем дегенде 200 000 келушілерді тартамыз», - деп қосты ол.

– Мақсатыңызға қалай жетуді жоспарлайсыз?

«Біз оптикалық иллюзиядан бастап театрландырылған қойылымдарға, тіпті туған күн кештеріне дейін қарапайым ғылыми фактілерді көңілді тәсілмен біріктіру арқылы жастарды тартуға тырысамыз. ІТУ 1773 жылдан бері Ыстамбұлда орналасқан және біз жастарды ғылыми білім арқылы кеңейту біздің әлеуметтік жауапкершілігіміз екеніне сенімдіміз. Мысалы, TÜBİTAK (Түркия заманауи және технологиялық зерттеулер кеңесі) қолдауымен біз аз қамтылған отбасылардан шыққан студенттерді екі апталық сапарға шақыра аламыз».

– Еліміздегі жағдай қандай?

«Бұл тез өзгеретін сценарий. 2007 жылы біз бастаған кезде Түркияда екі-үш зерттеу орталығы ғана болатын. Бар болғаны бес жылдың ішінде оңды бітірдік. Өткен жылы жарияланған жаңа жоспар 2030 жылға қарай 81 қаланың әрқайсысында ғылым орталығын салу үшін бір миллиард түрік лирасын (428 миллион еуро, 555 миллион АҚШ доллары) инвестициялауды көздейді.

– Түркия үкіметі ғылыми орталықтарға неліктен қолдау көрсетеді?

«Қазір біз үшін жалпы ғылыми білім беру басымдыққа ие. 2012 жылдың басында мектептерге смарт тақталар мен планшеттерді жеткізу үшін FATİH жобасы іске қосылды».

«ФАТИХ сөзбе-сөз аударғанда «жеңу» дегенді білдіреді және мені ғылыми қиялды бағындыру туралы ойлануға мәжбүрлейді... Түркия өте жас мемлекет және біз жастар арасындағы жұмыссыздықты көтере алмаймыз. Сондықтан империяның болашақ жұмыс берушілерінің назарын аудару үшін ғылыми-техникалық сауаттылыққа инвестиция құюдамыз», - дейді Мұрат.

FATİH жобасын Білім министрлігі мен Көлік және коммуникация министрлігі ілгерілетуде және Түркиядағы 42 000 мемлекеттік мектептердегі 570 000 сыныпқа IT білім беру шешімдерін таратады. Жоба туралы толығырақ ақпаратты орыс тілді Заман газетінен алуға болады.

Үкіметтің бастамалары әсерлі болғанымен, Түркияның өсіп келе жатқан экономикасы бәсекеге қабілетті жұмыс күшіне деген шұғыл қажеттілігін сақтау үшін кейбір күрделі қиындықтарға тап болады.

Чигдем Тонгала Сабанжы университетінің мәліметі бойынша, болашақта болуы мүмкін қиындықтарға мектептегі оқуды қысқарту, қыздардың білімін арттыру және STEM білімін жетілдіру кіреді.

Жақында Ыстамбұлдағы орта мектепте өткен inGenious кездесуінде ол осы мақсаттарға жету жолындағы алғашқы қадам ретінде міндетті білім деңгейін – 8 жастан 12 жасқа дейін көтерді. Еуропаның барлық мұғалімдері қатысқан жиында ол қызығушылық танытқан кәсіпорындармен және өндіріс орындарымен серіктестікте жұмыс істеу, сондай-ақ мамандарды дайындау сапасын арттыру да білім сапасын төмендетудің негізгі факторы екенін атап өтті.

Чигдему басқаратын құрылған шағын Сабанжы университеті 2003 жылдан бері Білім реформасы бастамасы (ERI) арқылы әлеуметтік реформада жетекші рөл атқарды. Жоба мемлекеттік және жекеменшік мектептер арасындағы алшақтықты жою және барлығына сапалы білім беруді қамтамасыз ету мақсатында ЮНИСЕФ және Дүниежүзілік банк елдеріндегі мемлекеттік желілер мен мемлекеттік ұйымдар арқылы іске қосылды.

Түркия университеттеріндегі STEM

- Таяу Шығыс техникалық университеті (MTU). Ғылыми технологиялар орталығы
Инженерлік-математикалық білім⁸⁵

Түркияның Анкара қаласындағы Таяу Шығыс техникалық университетінде ғылым, технология, инженерлік және математикалық білім беру орталығы (BILTEMM) жақында STEM білім беруді дамыту мақсатының бөлігі ретінде құрылды. Білім берушілердің пәнаралық қоғамдастығының бірлескен жұмысы арқылы BILTEMM мектептерді, мұғалімдерді және студенттерді жақсартуға және олардың мүмкіндіктерін кеңейтуге тырысады. BILTEMM мақсаттарына мектептегі оқу жоспары сағаттары, дамыту кіреді.

Әртүрлілік пен инклюзияны насихаттайтын және STEM салаларындағы сәйкес білім беру саясатына әсер ететін жаңа бағдарламалар. BILTEMM қызметі студенттер мен мұғалімдердің дағдылары мен білімдерін дамытуға, олардың STEM салаларымен қарым-қатынастарын жақсартуға және ғылым, технология, инженерлік және математикалық білім берудегі инновациялар арқылы әлеуметтік және экологиялық мәселелердің шешімдерін қарастыра отырып, қоғамға үлес қосуға бағытталған.

Мұғалімдерге арналған шеберлік сабақтары. BILTEMM мұғалімдерінің семинарлары мұғалімдерге STEM-қа қатысты дағдыларды меңгеруге көмектесуге бағытталған. Әрбір адам алдағы оқиғалардан хабардар болу үшін біздің веб-сайтты және әлеуметтік желілердегі аккаунттарды бақылай алады.

Жобалар. Жобалар STEM пәндерін оқытудың жаңа білім беру құралдары мен оқу бағдарламаларын әзірлеуге, сондай-ақ мұғалімдердің біліктілігін арттыру бағдарламаларын әзірлеуге және енгізуге бағытталған.

Жобалау-жасау-үйрену. Ұлыбританиядағы METU ғылыми-зерттеу қорының қолдауымен BILTEMM мен METU жел энергиясы орталығы (RUZGEM) арасында инженерлік дизайн бойынша оқытушыларды оқыту жүргізілуде.

Алғашқы қадам. Түркияның Ғылым және технологияны зерттеу кеңесі (TUBITAK) жүзеге асырған бұл жоба бастауыш сынып оқушыларының математикалық дағдыларын өмірді суреттеуге қолдана отырып, жетілдіруге арналған оқу бағдарламалары мен материалдарын әзірлеуді көздейді.

MAKEITREAL Erasmus+ өнімді дизайн және өнімді тиімді өндіру арқылы STEAM біліміндегі жетіспеушілікті жоюға бағытталған.

Amgen Biotechnology Experience Project, BILTEMM және TED университеті арасындағы Ұлыбританиядағы жоба орта мектеп мұғалімдеріне арналған молекулалық биология бойынша кәсіби даму бағдарламаларын, материалдар мен жабдықтарды ынталандыруға бағытталған.

- Измир Юксек технологиялық институты (IYTE)

2019 жылдың 27 қыркүйегінде ІУТЕ86 үшін Білім беру қолданбалары және зерттеу орталығы құрылды. Білім саласындағы ынтымақтастық және ректор профессор др. Жоспарлау процесінен іске асыру кезеңіне көшкен және ҮӨК бекіткен ЗЕРТТЕУ ОРТАЛЫҒЫ құрылды.

Біраз уақыттан бері жұмыс істеп келе жатқан жоба барлық жастағы топтардағы оқушылардың даму процестерін қолдау, ғылыми зерттеулердің, көркем шығармашылықтың және ойлаудың негізгі аргументтері болып табылатын қызығушылық сезімін және сұрақ қою мотивтерін дамыту мақсатында жүзеге асырылды. шығармашылық және ойлау, білім беру әдістері мен әдістерімен. Орталық iyte-де өмірге келеді, онда балалар өздерінің білім беру салаларына тән оқыту әдістері мен әдістерін қолдана отырып, тәжірибеден өтіп, өмір сүре алады.

Соңғы айларда оқуды бастаған және жұмысын бастаған кампуста жетіспейтін ұлттық білім министрлігі мақұлдаған балабақшаның ашылуы көптен күткен қызметті iyte және қоршаған ортаға қосқан үлесіне айналдырды. iyte осы тұрғыда университеттер Қошқар ректорының бастамасымен құрылған экологиялық таза білім беру орталықтары болуы керек деген идеяға негізделген зерттеу жүргізеді деп шешілді. Осылайша, ҮӨК-ке берілген ұсыныс; Оқыту ортасын құру және қолданбалы тренингтер өткізу жолымен жұмыс істейтін орталық өңір мен елдің білікті кадрлық әлеуетті арттыру қажеттіліктерін қанағаттандыратын болады.

Ғылыми зерттеулер мен психология әдістерімен белгіленген сапалы, сандық және аралас әдістемелік шкалаларды қолдана отырып, барлық салалардағы білім беру зерттеулерін қадағалауға және студенттерге өз болашағын күтілетін нәтижелермен құруға басшылық етуге бағытталған орталық барлық жастағы студенттер өздерінің қиялдары мен шығармашылықтарын дамыта алатын университет ретінде жұмыс істейді. Үөк-тің қолдауымен құрылған "Измир технологиялық балалар білім беру институты және зерттеу орталығы" STEM, бұл балаларға өз әлеуетін жүзеге асыруға және болашақ білім беру ортасын қалыптастыруға қолдау көрсетуге мүмкіндік береді, сонымен қатар әртүрлі салаларда тақырыптық семинарлар ұйымдастырады.

Негіздері iyte оқытушылары мен білім беру мамандарының қолдауымен қаланатын орталықта; бағдарламалау, робототехника, ойын дизайны, Киім дизайны, гастрономия, Шет тілдері, цифрлық ауыл шаруашылығы және мал шаруашылығы, деректер ғылымы, ғарыш ғылымдары, археология, жүзу, теннис, баскетбол сияқты заманауи дәуірдегі білім мен дағдылар, жабық спорт, сурет салу, музыка біздің балалар болашаққа білім бере алатын пәнаралық тренингтер арқылы дайындалады.

Психология практикұмымен; болашағымыздың сәулетшілері болып табылатын мұғалімдерімізге арналған білім беру тренинг-семинары арқылы балалардың эмоционалды және танымдық мотивациясын жоғары деңгейде ұстап тұру; оның мақсаты-оның қызығушылықтары мен көзқарастарына сәйкес келетін жаңа дағдыларды игеру. Ата-аналар мен балаларға арналған Семинар ата-аналарға да

қолдау көрсетеді және отбасы мен олардың балаларының қабырғалары мезгіл-мезгіл тозып, шешілмейтін болып көрінуі үшін тренингтер өткізіледі. Сонымен қатар, балалар ғылыми-зерттеу орталығы және ойын дизайны орталығы сияқты көптеген қосымша бөлімшелердің арқасында өз саласында жаңа көкжиектер ашуды көздейтін Орталық аймақтың атын шығаратын маңызды білім беру орталығы ретінде өмірге келеді.

- Хасеттепе Университеті⁸⁷

21 ғасырдың бірінші жартысында әсіресе дамушы елдер студенттерді сұрақтар қоятын, сұрақтар қоятын, проблемаларды анықтайтын, инновациялық ойлауды ынталандыратын, кәсіпкерлік рухы бар, өмір бойы білім алу дағдылары бар және сезімтал тұлға ретінде тәрбиелеуге ұмтылатынын көруге болады. қоғамға.

Түркияның ғылыми-зерттеу және технологиялық даму, сондай-ақ әлеуметтік-экономикалық дамуды жақсарту, әсіресе жас кезінде, басқа елдермен бәсекелесу және студенттерге осы қасиеттерді дамытуға мүмкіндік беру әлеуеті сөзсіз талапқа айналды. Hacettepe STEM & Maker Lab тек ұлттық емес, сонымен қатар жоғарыда аталған функцияларды 2009 жылдан бері орындайды. Ол адамдардың біліктілігін арттыру мақсатында қолданыстағы білім беру тәсілдерін тарату мақсатында Еуропалық Одақтың негіздемелік бағдарламалары шеңберінде түрлі жобаларға қатысады. халықаралық деңгейде. Hacettepe STEM & Maker Lab командасы Horizon 2020 және Erasmus бағдарламалары арқылы жобалық жұмысты жалғастыруда

Хаджеттепе университеті (HU) 88-Түркияның 28000-нан астам студенттері мен 3500 оқытушылары бар ірі мемлекеттік университеті. Университетте 13 факультет, 9 мектеп, 1 консерватория, 13 институт және 35 ғылыми орталық бар. Педагогика факультеті өзгерістер мен дамуға ашық, сондай-ақ халықаралық тәжірибе мен ынтымақтастықтан пайда көретін жоғары білікті оқытушылар құрамының арқасында заманауи білім берудің сын-тегеуріндеріне жауап бере алады. Факультетте бес кафедрада 16 бағдарлама бар (компьютерлік білім және педагогикалық технологиялар, педагогикалық ғылымдар, орта жаратылыстану және математикалық білім, шет тілдерін оқыту және бастауыш білім беру).

Hacettepe STEM & Maker Lab 2009 жылы құрылған. H-STEM & Maker Lab бірнеше ЕС FP7 жобаларына (мысалы, S-TEAM, SAILS, MaScil) және Erasmus+ жобаларына (STING, INSTEM, MASDIV және STEM PD Net) қатысты. STEM PD жобасының командасына профессор доктор Гүлтекин Чакмакчи және профессор Букет Аккоюнлу кіреді.

ХАСЕТТЕПЕ университетінің STEM жобалары⁸⁹:

- Мұғалімдерге білім берудің кешенді тәсілі STEM (STEM) / Еуропалық комиссия, Erasmus + / 2019-2021
- STEM & Makers Fest / Анкарадағы АҚШ Елшілігі / 2018-2019 жж
- STEM кәсіби даму орталықтарының еуропалық желісі (STEM PD

Net) / Еуропалық Комиссия, Erasmus+ / 2016-2019

▪ Гендерлік тепе-теңдік үшін STEM мұғалімдерін даярлаудағы инновация / Еуропалық

Комиссия, Erasmus+ / 2015-2017 (3 жыл)

▪ Ғылым, технология, инженерия және математика саласындағы білімге сұраныс (INSTEM) / Еуропалық Комиссия, ЖШС / 2013-2015 жж

- Стамбул университеті Айдын. STEM-білім беруді интеграциялау бойынша Семинар

Оқу жоспары90. 2017 жылғы 5 мамырда Айдын Стамбул университетінде академиктер мен сарапшылардың қатысуымен "STEM-білім беруді оқу бағдарламасына интеграциялау" семинары өтті, онда STEM-білім беруді оқу бағдарламасына, құзыреттілік пен әлеуетке интеграциялау талқыланды, сондай-ақ түрлі шешімдер ұсынылды. , әкімшілер мен оқытушылар.

19 адамнан тұратын оқу тобымен өткізілген STEM-білім беруді оқу бағдарламасына интеграциялау бойынша семинар барысында алынған деректер сипаттамалық Талдау әдістемесін пайдалана отырып бағаланды. Семинар деректері сеанстар бойынша бағаланды. Бірінші сессияда қатысушылар топтары бойынша STEM-білім беруді оқу бағдарламасына интеграциялау кезінде туындайтын проблемалар айқындалды. Екінші сессия екі кезеңде өтті. Екінші сессияның бірінші кезеңінде қатысушылар STEM-білім беруді оқу бағдарламасына интеграциялау кезінде туындайтын проблемаларға басымдық берді; Екінші сессияның екінші кезеңінде зерттеушілер STEM білімін оқу бағдарламасына біріктіру кезінде туындаған және басымдыққа ие болған мәселелердің басымдылығын өзгертті. Үшінші сессияда қатысушылардың STEM-білім беруді оқу бағдарламасына біріктіру кезінде туындаған және басымдыққа ие болған мәселелер бойынша ұсыныстары қаралды және бұл ұсыныстар келесі тақырыптар бойынша бағаланды және тиісті шешімдер ұсынылды:

- Мұғалімдердің құзыреттілігі
- Кәсіби даму бойынша тренингтер ▪ хабардарлықты арттыру
- Физикалық және әлеуметтік инфрақұрылым
- Білім беру саласындағы саясат
- Сандық бағалау және қарау
- Оқу бағдарламасын әзірлеу
- Мектепке өтініш
- Ғылыми әдіс
- Мүдделі тараптардың ынтымақтастығы

- Мектепті басқару

"Қорытындылар мен ұсыныстар" бөлімінде алынған нәтижелер қысқаша түсіндіріледі, қатысушылардың мәселелері мен ұсыныстары кең контексте талқыланады, сондай-ақ түпкілікті ұсыныстар беріледі. Семинарды ұйымдастырушылар бұл ұсыныстарды барлық мүдделі тараптар назарға алады және білім беру саласындағы саясат тиісті түрде әзірленеді деп үміттенеді.

Stem91 оқытушы сертификатына өтінімдер. Айдын Стамбул университетінің STEM орталығы STEM мұғалімдерін даярлау бағдарламасын дайындады. IAU үздіксіз білім беру орталығымен бірлесіп жүзеге асырылатын осы сертификаттау бағдарламасының арқасында мұғалімдер STEM білімін беру арқылы STEM білім беру құзыретіне ие бола алады. STEM оқытушысының сертификаты бағдарламаны аяқтап, емтихандарды сәтті тапсыратындарға беріледі. Бұл сертификаттау бағдарламасы ақылы және барлық мұғалімдер өтініш бере алады. Бүгінгі таңда 500-ден астам мұғалім 24 бағдарлама бойынша сертификаттаудан өтті.

STEM мұғалімдерін сертификаттау бағдарламасы 2020 жылдың 28-29 қарашасында, 1-2 желтоқсанында Флоридадағы Айдын Стамбул университетінің STEM зертханасында өтеді. Оқу ұзақтығы: 40 сағат. Өнімді, бәсекеге қабілетті және шығармашылық қоғам құрудың кілті-жаратылыстану және математикалық білім беруді технологиялар мен инженериямен біріктіру. Осы тұрғыда Түркияның алғашқы STEM мұғалімдерін сертификаттау бағдарламасын мұғалімдерге STEM білім беру құзыреттілігін үйрету үшін мектеп бағдарламасына сәйкес мұғалімдерге арналған Білім министрлігі ұзартты. Бұл сертификат халықаралық деңгейде жарамды. Сертификат жеке мектеп мұғалімдері үшін қабылданады.

Бағдарлама мазмұны: STEM тәсілі дегеніміз не? Ғылыми зерттеулердің дизайны. Инновация және шығармашылық семинары. Жобалар мен мәселелерге негізделген STEM қызметіне арналған қосымшалар. Инженерлік-конструкторлық шеберханалар. STEM сабақ жоспарын дайындау бойынша Семинар. STEM сабақ жоспарын дайындау және жүзеге асыру бойынша Семинар. STEM сабақ жоспарын дайындау, қолдану және бағалау бойынша Семинар.

Түркиядағы алғашқы STEM зертханасы: Айдын Стамбул университетінің STEM Зертханасы 92-Түркиядағы алғашқы STEM зертханасы. STEM (ғылым, технология, инженерия және математика) білімін ілгерілету 2015 жылдың ақпан айында АҚШ Мемлекеттік департаменті мен Стамбул Айдын университетінің ынтымақтастығымен экономикалық тұрғыдан қолайсыз жастар, әсіресе қыздар арасындағы жоба аясында құрылды. Робототехника, өндіруші, бағдарламалау және т.б. оқытушылар мен студенттер үшін MAU STEM LAB-да тренингтер өткізіледі. IAU STEM LAB ғылым, технология, инженерия және математиканың интеграциясына негізделген Түркия мектептеріне үлгі болуға арналған. Мектептер STEM зертханасын құру, мұғалімдер мен оқушыларға STEM оқыту арқылы қолдау алады.

IAU STEM зертханасында STEM, робототехника, инженерия, бағдарламалау және т.б. бойынша оқытушылар мен студенттерге арналған тренингтер өткізіледі.

STEM зертханалары мектептерге, мұғалімдерге және студенттерге арналған және STEM білімінде қолдау көрсетіледі. Бүгінгі таңда STEM LAB-та келесі тренингтер өткізілді: 1) Түркиядағы алғашқы STEM мұғалімдерін сертификаттау бағдарламасы (40 сағат ішінде 25 рет редакцияланды, бағдарламаға 500-ге жуық мұғалім қатысты); 2) K12 оқушыларына STEM, Мейкерлік, робототехника және бағдарламалау бойынша оқыту ұсынылады; 3) дарынды / талантты студенттер үшін STEM, жасау, робототехника және бағдарламалау; 4) мектептер мен олардың мұғалімдері үшін STEM, Мейкерлік, робототехника, бағдарламалау бойынша тренингтер өткізіледі, сондай-ақ консультациялық қызметтер ұсынылады. (1000-нан астам мұғалім STEM-зертханалар мен мектептерде STEM-білім алды); 5) STEM оқыту курсы, жобалау, құрастыру, робототехника және бағдарламалау бойынша тренингтер педагогика факультетінің бакалавриат студенттері үшін өткізіледі; 6) TÜSIAD қабылдаған кәсіптік-техникалық мектептерде Индустрия 4.0 үшін STEM Education жобасы іске асырылды; 7) жоба іске асырылды TÜBITAK қолдауымен Бүкіләлемдік STEM фестивалі; 8) IAU ұйымдастырған STEM-білім беру бойынша Дүниежүзілік конференция.

Білім беру факультеттеріндегі бірінші STEM курсы: STEM оқыту курсы

STEM пәндерін біріктіру үшін оқытылатын курстардың бірі-ғылым, технология, инженерия және математика (STEM). Курс 2015-2016 жж.көктемгі семестрінде жеке университеттің педагогика факультетінде факультативті курс ретінде ұсынылады. Курстың ұзақтығы – үш сағат, кредит – үш, ECTS – төрт. Курстың ұзақтығы 14 аптаға жоспарланған. Курстың мақсаты студенттерге бакалавриат деңгейінде ғылым, инженерия, инженерия және математика (STEM) бойынша білім берумен байланысты негізгі білім мен дағдыларды беру болып табылады.

STEM мектебі93

STEM мектебін 2015 жылы Айдын Стамбул университетінің білім беру ғылымдары мен технологияларының ғылыми-қолданбалы орталығы құрды. STEM мектебі STEM (ғылым, технология, инженерия және математика) салаларында мұғалімдер мен оқушылардың құзыреттілігін арттыру және мектептерді STEM мектептеріне айналдыруды қолдау үшін құрылды.

STEM мектебінің тренингтеріне интеграцияланған STEM, робототехника, мейкер және бағдарламалау кіреді. Мектептерге STEM-білім беру мәселелері бойынша кеңес беріледі. STEM School бағдарламалары әлі де жалғасуда.

Айдын Стамбул университетінің STEM-жобалары

"Экономикалық жағдайы төмен жастар арасында, әсіресе қыздар арасында STEM білімін ілгерілету" жобасы / АҚШ Мемлекеттік департаменті / 2014-2016 жж

Стамбул Айдын университетіндегі STEM саласындағы әдебиеттер мен озық тәжірибелерді, сондай-ақ алынған деректерді шолу нәтижелері бойынша аз қамтылған отбасылардан шыққан студенттердің, әсіресе қыздардың STEM-ге деген қызығушылығын арттыру мақсатында "экономикалық жағдайы төмен жастар арасында, әсіресе қыздар арасында STEM білімін ілгерілету" жобасы іске асырылды. басталды және 2014 жылдың тамызында қабылданды және АҚШ Мемлекеттік департаменті қаржыландырды.

Assist болатын жоба. Профессор доктор Деврим Ақгүндүз жоба жетекшісі және білім беру ғылымдары мен технологияларын зерттеу және қолдану орталығының академиялық үйлестірушісі болды, ал педагогика факультетінің деканы профессор доктор Хамид Эртепинар ғылыми кеңесші және ассистент болды. Профессор, доктор Айшегүл Кынық — білім беру факультетінің оқытушысы, ғылым және технологиялар жөніндегі үйлестіруші, 2014 жылғы 1 қазаннан 2016 жылғы 31 шілдеге дейін өткізілді.

Бахчешехир университетінің BAUSTEM орталығы, Стамбул94

Ыстамбұлдағы Бахчешехир университетінің BAUSTEM орталығы-бұл STEM оқытушыларын жұмыстан қол үзбей дайындауға мамандандырылған ғылыми-зерттеу орталығы. Орталықта үш оқытушы, ғылыми қызметкерлер және ғылыми қызметкерлер жұмыс істейді. BAUSTEM-де сырттан қаржыландырылатын интеграцияланған оқыту жобасы (ITP) соңғы үш жылда жаратылыстану және математика мұғалімдеріне арналған бірнеше бағдарламаларды әзірледі. Барлық бағдарламалар STEM оқыту мен оқытудағы әділеттілікті, пәнаралық қатаңдықты және өзектілікті көрсетеді. Түркия, Кавказ, оңтүстік Еуропа және Канададан келген 5000-нан астам мұғалім орталықтың гибриді (онлайн және бетпе-бет) бағдарламаларын пайдаланды.

Йылдыз Текник Университеті95 STEM саласындағы педагогикалық білім.

Осы оқыту шеңберінде қатысушыларға STEM-білім беру саласында теориялық және практикалық дайындық беріледі, оның мақсаты аналитикалық және жобаға бағытталған ойлау дағдыларын дамыту, пәнаралық көзқарасты, 21 ғасырдағы дағдыларды, STEM (ғылым, технология, инженерия және математика) салаларын пәнаралық тұрғыдан пайдалана отырып, күнделікті өмір мәселелеріне шешімдер жасау болып табылады көру. және олар осы білімге қатысты көптеген өтініштер береді. Оқу аяқталғаннан кейін STEM білім беру саласында арнайы білімі мен дағдылары бар қатысушылар бұл білім беруді әртүрлі пәндерде қолдану және білім беруде STEM тәсілін қолдану туралы біледі, STEM білім беруді үйрете және қолдана алады, сонымен қатар STEM білім беруді қамтамасыз ете алады.

Бастауыш сынып мұғалімдері, барлық саладағы орта және жоғары сынып мұғалімдері, мұғалімдерге үміткерлер, барлық факультеттердегі университет студенттері, ата-аналар және STEM біліміне қызығушылық танытқандар қатыса алады. Қатысудың алғышарттары жоқ. Табысты тыңдаушыларға STEM TRAINER EDUCATION сертификаты беріледі. Осы сертификатпен балабақшаларда, жеке

мектептер мен колледждерде, сондай-ақ жеке курстарда STEM Education курстары мен курстарын аяқтауға болады.

Оқу бағдарламасы келесі модульдерді қамтиды: STEM білім беру және философия, STEM білім берудің тарихи дамуы, STEM білім берудің тұжырымдамалық және теориялық негіздері, инженерлік жобалау процесі және оны қолдану мысалдары, күнделікті өмірдегі материалдармен STEM білім беру тәжірибесі, STEM негізіндегі сабақ жоспарына шамамен шолу, STEM оқыту жоспары, сценарий презентациялары және іс-шаралар, STEM Education қосымшалары, STEM Education-да құрастыру жиынтықтары, өлшеу және бағалау.

2015 жылы құрылған Түрік STEM Alliance96-ғылым, технология, инженерия және математика (STEM) саласындағы қоғамның қатысуын жеңілдететін тәуелсіз желілік ұйым. Ол STEM тәжірибешілерін, зерттеушілерді, саясаткерлерді және жұртшылықты STEM білім беру сапасын жақсарту және STEM-ге қатысуды кеңейту үшін біріктіреді. STEM түрік альянсы ғылыми орталықтардан, ғылыми мұражайлардан, ПД орталықтарынан, YEҰ-дан, STEM орталықтарынан, компаниялардан, ғылыми орталықтардан және қоғамдық ұйымдардан бірнеше түрлі мүшелерден тұрады.

Халықаралық магистральдық білім беру саммиті / Мектептермектебим97

Түркияны STEM салаларындағы шеберлік орталықтарының біріне айналдыру мақсатында Түркияда жүзеге асырылған бұл жобада біздің мақсатымыз Түркияны STEM білім берудегі үлгі ету болып табылады.

K12 халықаралық оқу бағдарламасы. Бұл жоба Түркиядағы Мектепке дейінгі және орта мектеп жасындағы STEM білім берудің құзыреттері мен стандарттарын анықтау, STEM білім беру сапасын арттыру және оқушылардың оқу процестерін жақсарту мақсатында дайындалды. STEM оқу бағдарламасы студенттердің Түркияның болашақ қажеттіліктерін қанағаттандыруға дайын болуын қамтамасыз ету үшін ЮНЕСКО-мен бірлесіп халықаралық стандарттарға сәйкес дайындалды.

STEM мұғалімдерді даярлау бағдарламасы. ЮНЕСКО-мен бірлесіп әзірленген STEM халықаралық оқу бағдарламасын оқыту мен бағалауды қамтитын STEM мұғалімдерді даярлау бағдарламасы ынтымақтастық пен оқыту платформасынан, нұсқаулықтар мен бағалау құралдарынан тұрады.

STEM студенттерді бағалау және бағалау бағдарламасы. STEM студенттерін бағалау және бағалау бағдарламасы STEM халықаралық білім берудің артықшылықтары өлшенетініне және STEM талаптарына сәйкес келетініне көз жеткізу үшін жасалған.

STEM & Makers Fest / Expo98

STEM & Makers Fest / Expo99-бұл 7-70 жас аралығындағы адамдарға ғылыммен және технологиямен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін бір терезе. Бұл іс-шараның мақсаты; іс-шараның мақсаты-білім беру, қызықты және қызықты

өнімдер мен семинарлар арқылы қатысушылардың STEM салаларына қызығушылығын ынталандыру және қолдау.

Бұл іс-шараға қазіргі уақытта Адьяман, Анкара, Анталия, Диярбакыр, Газиантеп, Кожаели, Конье, Малатье, Мерсин және Ванда өткен 200 000-нан астам адам қатысып, бұл қала мен адамдар саны күн сайын артып келеді. өз үлестерімен.

Stem101 халықаралық оқытушылар конференциясы

2019 жылдың 13-14 маусымында Стамбул Айвансарай университетінің Мертер кампусында биылғы жылы "STEM-білім беру бойынша 1-ші халықаралық конференциямен" бірге stem оқытушыларының 1-ші Халықаралық конференциясы өтті. STEM мұғалімдерінің 2-ші Халықаралық конференциясы 2020 жылдың 4-5 шілдесінде Ыстамбұлда "STEM-білім берудің 2-ші халықаралық конференциясымен" бірлесіп өтеді.

STEM мұғалімдерінің халықаралық конференциясы-бұл STEM оқу материалдарының үлгілерімен алмасуға мүмкіндік беретін платформа. Конференцияда ресми, бейресми және бейресми жағдайларда қолдануға болатын барлық іс-шаралар ұсынылуы мүмкін. Конференцияны ұйымдастырушылар 2021 жылдың 3-4 шілдесіне COVID-19.102 пандемиясына байланысты конференцияның көшірілгені туралы хабарлайды

ТУБИТАК-Түркияның ғылыми және технологиялық зерттеулер кеңесі

Профессор Азиз Санжардың ГАЗ лагері103, сәуір және Зонгулдак, Түркияның жеті аймағын білдіреді, мамыр айында, Мерсин, Анкара, Ардахан, Стамбул, І STEIN Анкара және Стамбул провинцияларында (ғылым, технология, инженерия, математика) бірге өткізілді тақырып. Іс-шараларға қатысатын студенттер арасында таңдалған 63 студент және ұлттық білім министрлігі тағайындаған 13 оқытушы-нұсқаушы 2016 жылдың 11-12 маусымында TÜBİTAK Konya ғылыми лагеріне барды. Іс-шараның екінші күні негізінен жергілікті іс-шараларға арналды. STEM. Күн төрт түрлі динамикалық шеберлік сабақтарынан басталды:" менің байланысым", "Криптология", "жеміс музыкасы" және "тірі әлем". Содан кейін студенттерге ғылыми шоу арқылы материяның жай-күйі түсіндірілді. Күндіз Планетарийде "көрінбейтін әлемнің құпиялары" фильмі көрінді. Көрсетілімнен кейін "өз көлігіңді жаса" іс-шарасына қатысатын студенттер өздері құрастырған көліктерде жарысады және алғашқы алты жылдам көліктен басқа, нұсқаушылардың бағалауы бойынша ең әдемі үш көлік анықталды. Екінші күн Мевлана мұражайына барумен аяқталды. Іс-шара барысында біздің студенттер профессор Азиз Санжардың алғыс хатында студенттермен сөйлесті және Конияның ғылыми орталығы туралы ақпаратты сайттан табуға болады Bilimgenc.tubitak.gov.tr.

Бірінші конференция Түркияның Ғылым және технологиялар орталықтарында өтті 104. ТУБИТ, мемлекеттік және жеке секторларда жұмыс істейтін мүдделі тараптарды, сондай-ақ бір-бірімен қарым-қатынастарын жақсарту мақсатында

ынтымақтасатын мүдделі тараптарды біріктіретін Түркиядағы ғылым мен технологиялар мен әзірлемелерді таратудың мақсаты. Конья муниципалитеті және Түбитақ, Конья ғылыми орталығы, 17 мамырдан 18 мамырға дейін 2017 жылы "Түркия Ғылым және технологиялар орталықтарының конференциясы" өтті.

Ғылым, өнеркәсіп және технологиялар министрінің орынбасары доцент доктор Хасан Али Челик, TÜBİTAK президенті профессор доктор А. Ариф Эргин, Конья губернаторы Якуп Канболат, Конья муниципалитетінің мәрі Тахир Акюрек, TÜBİTAK әкімшілері, ғылыми орталықтар, мұражайлар, академиктер, жеке сектор мен қоғам өкілдері.

Конференция аясында ғылыми орталықтардың көрмелерінің дизайны және өндірістік процестер, білім беру салалары, планетарий, STEM білім беру қосымшалары, TÜBİTAK Science and Society қолдауы туралы презентациялар жасалды, ғылыми-техникалық орталықтар мен компаниялар стендтер ашты.

STEM-РЕСЕЙ ФЕДЕРАЦИЯСЫНДАҒЫ БІЛІМ

Контекст

STEM білімі " академиялық тұжырымдамаларды практикалық сабақтармен біріктіретін оқытудың пәнаралық тәсілі ретінде қарастырылады, мұнда студенттер ғылым, технология, инженерия және математиканы мектеп, қоғамдастық, жұмыс және жаһандық кәсіпорын арасында байланыс орнататын контексттерде қолданады. STEM сауаттылығын дамыту және нәтижесінде бәсекеге қабілетті болу жаңа экономика105 бүкіл әлемде болашақ жұмыс күшін қалыптастырады.

STEM біліктілігі мен дағдылары Ресей Федерациясындағы қазіргі және болашақ жұмыс күшіне саяси және экономикалық қысымға, сондай-ақ білім беруді жақсартуға және жұмысқа орналасу дағдыларын дамытуға байланысты қажет екендігі айтпаса да түсінікті. Алғашқы кеңестік спутник ұшырылғаннан бері технологиялық дамуға ілесу үшін ғылыми, математикалық және технологиялық білім қажет болды. STEM және АКТ-мен байланысты дағдылар 21 ғасырдағы тұрақты экономика үшін өте маңызды. STEM нәтижелері инновацияларды және жетекші салаларда жұмыс орындарын құруды ынталандырады. Ұлттар жоғары технологиялық тауарлар мен қызметтерді, әскери шешімдер мен тұрмыстық электрониканы зерттеуді, инновацияны және өндіруді экономикалық прогресс пен қорғаныс үшін қажетті жағдайлар ретінде қарастырады.

STEM пәндері Ресей Федерациясының ғылыми-технологиялық Даму стратегиясы шеңберінде елдің инновациялық дамуы үшін, сондай-ақ "Ресейдің цифрлық экономикасы" ұлттық бағдарламасын іске асыру үшін ғылыми-технологиялық элита кадрларын даярлаудың негізі болып табылады. Ресей Федерациясы106 және "ұлттық технологиялық бастама" 107.

Бұл тұрғыда оқу бағдарламаларын әзірлеуге және бағдарламаларды құрастыруға қойылатын жаңа талаптар, сондай-ақ оқытудың жаңа әдістерін енгізу келесі

пәндік салаларда формальды және бейресми/сыныптан тыс білім беру практикасының тұрақты дамуын анықтайды: ғылым, технология, инженерлік шығармашылық, бағдарламалау және алгоритмдер, жобалау қызметі.

Сонымен қатар, білім беру жүйесін өзгерту үшін ұлттық деңгейде аз жұмыс жасалды: біз STEM оқыту мен оқыту тәсілі ретінде мектептерде әлі енгізілмегенін атап өтеміз. STEM мектептегі білім берудің ұлттық стратегиясы, STEM ұлттық оқу бағдарламасы немесе STEM аймақтық оқу бағдарламалары жоқ.

Сонымен қатар, STEM-оқытушылар мен STEM-оқытушыларды даярлаудың тиісті бағдарламаларының жетіспеушілігі, STEM-оқытушылардың біліктілік деңгейінің жеткіліксіздігі, кәсіби дамудың заманауи бағдарламаларының болмауы (оқытушылар кешенді STEM-оқытушыны қамтамасыз ету үшін қажетті білімге, дағдыларға және тәжірибеге ие емес) байқалады. білім беру тиімді + STEM біліміне әдістемелік көзқарас жоқ: зерттеулерді, дизайнды және шығармашылықты жеткіліксіз пайдалану); STEM мансабы жастар арасында танымал емес + STEM пәндері бойынша студенттерді даярлаудың жеткіліксіз деңгейі-use 2017-2018-2019 мәліметтері бойынша, Ресей орта мектеп түлектері арасында төмен танымалдылықты және STEM пәндері бойынша төмен академиялық жетістіктерді (шамамен 50%) көрсетеді. 108 – және PISA циклдары бойынша Математика және жаратылыстану ғылымдары бойынша төмен нәтижелер (30-орын) 109. Студенттерді интерактивті сыныптан тыс іс-шараларға және STEM жобаларына тартуға бағытталған "мектеп-университет-өнеркәсіп" кәсіптік бағдарлау мен серіктестіктің жаңа моделі іске асырылуда, бірақ кең таралмады.

STEM саласындағы ұлттық саясат және бастамалар

Алайда, соңғы бірнеше жылда Ресей Федерациясы STEM-ге қатысты ұлттық саясаттар мен бастамаларды әзірледі және жүзеге асырды, олар STEM-ге сәйкес келетін мансаптық және білім беру жолдарын дамыту қажеттілігін қанағаттандыруға бағытталған. Ресейдің білім беру саясатындағы "STEM қажеттілігі" бағыты келесі стратегиялық тұжырымдамалармен, жарлықтармен және Ұлттық бағдарламалармен/жобалармен анықталады:

108 РИА Новости Рособнадзор соңғы бірнеше жылдағы емтихан ұпайларын салыстырды <https://ria.ru/20190626/1555935617.html> (26.06.2019)

109 2018 жылғы нәтижелер (I Том): оқушылар не біледі және не істей алады, PISA, ЭЫДҰ баспасы, Париж, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

110 <http://kremlin.ru/acts/bank/41449>

-Ресей Федерациясының ғылыми-технологиялық Даму стратегиясы туралы жарлық110. Стратегияда Ресейдің ғылыми-технологиялық дамуының негізгі мақсаттары, осы саладағы мемлекеттік саясатты іске асырудың принциптері, басымдықтары мен шаралары, сондай-ақ стратегияны іске асырудың күтілетін нәтижелері, атап айтқанда Ресейдің тұрақты, динамикалық және теңгерімді

ғылыми-технологиялық дамуы көрсетілген. ұзақ мерзімді даму. Ресейдің ғылыми-технологиялық дамуының мақсаты елдің зияткерлік әлеуетін арттыру мен пайдаланудың тиімді жүйесін құру арқылы "үлкен сын-қатерлерді" шешуді көздейтін елдің тәуелсіздігі мен бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету болып табылады.

Стратегияға сәйкес, алдағы 10-15 жылда Ресей Федерациясының ғылыми-технологиялық дамуының басымдықтары ұсынылатын болады

сандық, интеллектуалды өндіріс технологияларына, роботтық жүйелерге, жаңа материалдар мен жобалау әдістеріне, үлкенге көшуді қамтамасыз ететін ғылыми және ғылыми-техникалық нәтижелерге қол жеткізуге және сыртқы нарықта Ресейдің инновациялық және тұрақты даму технологияларын құруға мүмкіндік беретін бағыттар деректерді өңдеу жүйелері, Машиналық оқыту және жасанды интеллект, экологиялық таза және ресурстарды үнемдейтін энергетика, жеке медицина, жоғары технологиялық Денсаулық сақтау, жоғары өнімді және экологиялық таза ауыл шаруашылығы және т. б.

Білім беру және таланттарды басқару саласындағы ғылыми-технологиялық даму мақсатына қол жеткізу үшін стратегия дарынды жастарды анықтау және ғылымда, технологияларда, инновацияларда, сондай-ақ елдің дамуында табысты мансап құру үшін мүмкіндіктер жасауды көздейді. зияткерлік әлеуетті дамыту, оның ішінде балалар мен жастардың ғылыми-техникалық шығармашылығының қазіргі заманғы жүйесін дамыту.

- "Қолжетімді қосымша білім беру және сыныптан тыс қызмет" басым ұлттық жобасы (2016-2021).

Жобаның негізгі мақсаты-балаларға, соның ішінде техникалық және жаратылыстану ғылымдарына қосымша білім беруді қолжетімді ету. 111. 2021 жылға қарай орта мектеп оқушыларының 25% - ы сыныптан тыс біліммен қамтылатын болады.

Инженерия және жаратылыстану ғылымдары саласындағы қызмет.

Жоба Ресей Федерациясының барлық субъектілерінде балаларға (соның ішінде ауыл тұрғындарына) қосымша білім берудің және сыныптан тыс жұмыстардың заманауи аймақтық жүйелерін енгізуді қарастырады. Озық тәжірибеге негізделген бұл жүйелер өңірде заманауи және сұранысқа ие түрлі бағыттағы, оның ішінде техникалық және жаратылыстану ғылымдарының қосымша жалпы білім беру бағдарламаларын іске асыруды қамтамасыз етеді. Мұндай аймақтық жүйелер әртүрлі типтегі білім беру ұйымдарының, соның ішінде колледждер мен университеттердің, сондай-ақ ғылыми ұйымдардың, әлеуметтік қауымдастықтар мен салалардың желілік ынтымақтастығын қамтиды.

STEM-мен байланысты бастамалар мен үздік тәжірибелер

Жобаға сәйкес, Ресей Федерациясының әрбір субъектінде балаларға қосымша білім беру моделі орталығы, оның ішінде "Кванториум" балалар технопарктері базасында жүйенің негізгі элементі ретінде жұмыс істейді¹¹².

"Кванториум" балалар технопарктерінің желісі Ресей Федерациясының барлық субъектілерінде құрылады. Бұл жаңа жоғары білікті инженерлік кадрларды даярлауға, қосымша білім беруге инновациялық технологиялар мен идеяларды әзірлеуге, сынақтан өткізуге және енгізуге бағытталған жоғары технологиялық жабдықтармен жабдықталған үй-жайлар.

Кванториумдар Ресей Федерациясының инновациялық дамуының негізгі бағыттарына (Авто – Квантум, Аэро-Квантум, Data-Quantum, IT-Quantum, VR/AR qu Quantum) сәйкес заманауи технологияларды (PBL, EBL, EduScrum және т. б.) және бірегей үш айлық білім беру бағдарламаларын-"Кванттарды" (16-дан 72 сағатқа дейін) ұсынады. Bio-Quantum, Geo-Quantum, Nano-Quantum, Robo-Quantum және т.б.) 10 жастан асқан оқушыларға арналған инженерлік және жаратылыстану ғылымдары. Кванториумдар әртүрлі жастағы балаларды жоғары технологиялық салалардағы нақты кейстерді (сауда міндеттерін), жобалау және зерттеу қызметін шешуге тартуды қамтамасыз етеді. Бағдарламалар тегін.

Кванториумдар студенттерге қажетті STEM дағдыларын келесі күрделі дағдылардың жиынтығы ретінде дамытуға мүмкіндік береді (3D модельдеу және прототиптеу, бағдарламалау, деректерді талдау, желілік және ақпараттық қауіпсіздік, компьютерлік желілер, блокчейн, жасанды интеллект, веб-сәулет, зерттеу дағдылары, NLP және кескінді өңдеу, жұмыс дағдылары және т. б.)

және жұмсақ дағдылар (уақытты басқару, сыни және жүйелік ойлау, көшбасшылық, коммуникация, ынтымақтастық, топтық жұмыс және Жобаны басқару дағдылары, үлкен көлемдегі ақпаратпен жұмыс, кеңістіктік ойлау, деректерді ұсыну).

Қазіргі уақытта 62 өңірдегі "Кванториум" балалар технопарктерінде 80 мың бала тұрақты негізде айналысады, ал желінің білім беру қызметіне 600 мыңға жуық бала тартылған.

Оқушылардың жетістіктерін есепке алу тетіктері ретінде балалардың мотивациясын арттыруға, қабілеттерін ашуға және дамытуға және ерте кәсіби бағдарлауға бағытталған білім беру ұйымдарымен және отбасыларымен кері байланысы бар конкурстық білім беру іс-шараларының (көрмелер, конкурстар және командалық жарыстар) жүйесі іске асырылады.

- "Білім беру" ұлттық жобасы (2019-2024 жж.) 113.

"Білім беру" ұлттық жобасының басты міндеттерінің бірі-ресейлік білім берудің жаһандық бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету, Ресей Федерациясын жалпы білім беру сапасы бойынша әлемнің жетекші 10 еліне шығару. Жобаның қызметі, ең алдымен, білім беру жүйесін дамытудың мынадай негізгі бағыттарын іске асыруға бағытталған: мазмұнын жаңарту, қажетті заманауи инфрақұрылымды

құру, педагог кадрларды даярлау және үздіксіз кәсіби даму (өмір бойы оқыту), сондай-ақ білім беруді басқарудың барынша тиімді тетіктерін құру.

STEM-ге қатысты мақсаттар мен бастамалар

"Заманауи мектеп" федералды жобасы. Бұл жоба білім алушылардың негізгі дағдылары мен дағдыларын қалыптастыруды қамтамасыз ететін оқыту мен тәрбиелеудің жаңа әдістерін, білім беру технологияларын енгізуге, олардың оқу уәждемесін арттыруға, оқу процесіне (оның ішінде ТЖКБ, ЭББ және т. б.) мотивацияны және тартуды арттыруға, сондай-ақ мектеп пәні ретінде "технологияның" жаңа тұжырымдамасын енгізуге бағытталған (2018 ж.) 114.

Жаңа тұжырымдама ХХІ ғасырдың технологиялық сауаттылығына, АКТ-ға, жобалау және зерттеу дағдыларына, сыни және шығармашылық ойлауға, цифрлық технологияларға, дизайн мен бағдарламалауға, сондай-ақ кәсіби бағдар мен бағдарға бағытталған (әсіресе болашақ НТИ нарықтарының контекстінде) STEM-білім беруді жүзеге асыру үшін ерекше маңызға ие. Бұл тәсілмен "Технология" мектеп пәні ретінде материалдық, ақпараттық, коммуникативтік, когнитивтік және әлеуметтік технологияларды қоса алғанда, технологиялар әлеміне кірудің ұйымдастырушы өзегіне айналады. Оқыту әдістерін жетілдірудің арқасында "Технология" пәндік саласын зерделеу кезінде білім беру қызметінің жетекші нысаны жобалық оқыту болып табылады. Жобалық қызмет оқу пәндерін интеграциялаудың негізі болып табылады және әртүрлі форматтарда жүзеге асырылады. Ресей Федерациясының әрбір субъектінде "технологияны" мектеп пәні ретінде жоғары жабдықталған ұйымдар, сондай-ақ "Кванториум" балалар технопарктері негізінде зерттеуге болады.

Федералды жоба "Әр баланың жетістігі". Бұл жоба мақсатқа жетуге бағытталған

үйлесімді дамыған және әлеуметтік жауапкершілікті тәрбиелеу жөніндегі ұлттық тарихи жоба, мәдени дәстүрлер, рухани-адамгершілік құндылықтар контекстіндегі тұлғалар,

Ресей Федерациясының халықтары, сондай-ақ жаңадағы серпінді тенденциялар

технологиялық парадигма. Бірінші кезекте бұл жоба қосымша білім берудің және мектептен тыс білім берудің өңірлік жүйелерін дамыту, балаларға арналған іс-шаралар, бұл бәсекеге қабілетті құру шараларын қамтитын

қоршаған орта және қосымша қолжетімділік пен балалардың білімінің сапсын арттыруда жүзеге асырылады.

Федералды жоба балалардың ерте кәсіптік бағдарлану механизмдерін өзірлеуді қарастырады, жеке білім беру жоспарын іске асыра отырып

жобалар шеңберінде таңдалған кәсіби құзыреттерге сәйкес "Болашаққа Билет" және "Проектория", сондай-ақ STEM-ге қатысты бейресми тәжірибелер "қазіргі сабақтар".

Жоба өңірлік білім беру орталықтарының желісін құруға ықпал етеді.

«Сириус» моделін іске асыратын талантты балалар (қысқа мерзімді қарқынды жобаны қоса алғанда)

және «Ғылым» бағыты бойынша зерттеу бағдарламалары)

Ресей Федерациясы. Бұдан басқа, «Кванториум» технопарктері

әрбір елді мекенде саны 60 мыңнан астам адам (барлығы 245

2024 жылға қарай Ресей Федерациясындағы «Кванториум» балалар

технопарктері).

Қосымша білім берудің қашықтықтан оқыту нысандарын дамыту және

«Мобильдік кванториум» сияқты жобаларды іске

3D-прототиптеу, VR-модельдеу, ұшқышсыз ұшу аппараттарын жобалау және т.б.

оқушыларды), 2024 жылға қарай

кемінде 2 миллион оқушыны, оның ішінде ауылдық жерде тұратын шағын

оқушыларды сапалы қосымша біліммен қамтамасыз ету қалаларда және

басқа да елді мекендерде қол жетімсіз аумақтар.

«Цифрлық білім беру ортасы» федералдық жобасы. Бұл жоба Қазақстан

Республикасының 2024 жоғары білім беруді қамтамасыз ететін қазіргі заманғы

және қауіпсіз цифрлық білім беру білім берудің барлық түрлері мен

деңгейлерінің сапасы мен қолжетімділігі. Қазақстан Республикасының

қазіргі заманғы цифрлық білім беру ортасын

2024 жылы балаларға арналған 340 «IT-Clube» цифрлық білім беру

орталықтарының желісі 118. «ITClube» - балада өзекті IT-дағдыларды

қалыптастыру үшін STEM-орта. В

білім беру бағдарламалары іске асырылуда.

серіктестер - нарық және сала көшбасшылары, 7-ден 18 жасқа дейінгі

келесі бағыттар бойынша: Мобильді әзірлеу (Java, Android, «Samsung IT-

school» білім беру бағдарламасы), Python бағдарламалау ("Яндекс-

Лицей.Білім беру бағдарламасы"),

VR/AR-әзірлеу, киберигена және үлкен деректер («Крибрум» білім беру

бағдарламасы),

Алгоритмика және логика негіздері («Алгоритмика» білім беру бағдарламасы),

робототехниканы бағдарламалау («Lego Education» бағдарламасы).

Бағдарламалар тегін.

STEM-мен байланысты бірлескен жобалар (үкімет/бизнес/университет) және

үздік

STEM бейресми білім беру тәжірибесі.

- ҰТБ немесе Ұлттық технологиялық бастама (2014-2035)

. Ұлттық технологиялық

Бастама - бұл ұзақ мерзімді кешенді бағдарлама, ол ресейлік компаниялардың жаңа жоғары технологиялық нарықтардағы көшбасшылығын қамтамасыз ету (EnergyNet, NeuroNet, SafeNet, AeroNet, MariNet, AutoNet және т.б.) таяудағы 15-20 жылда әлемдік экономиканың құрылымын айқындау. ҰТИ интеграциясына бағытталған жобалар мен бағдарламалар кешенін қамтиды. болашақтың жаһандық нарықтары үшін стандарттарды қалыптастыру және ресейлік компаниялар осы нарықтарда едәуір үлеске ие. Ресей Федерациясының ғылыми-техникалық даму стратегиясына сәйкес Ұлттық технологиялық бастама негізгі құралдардың біріне айналуы тиіс іргелі білімді, ізденушілік және қолданбалы білімді қол жеткізуге ықпал ететін өнімдер мен перспективалы нарықтардағы ресейлік компаниялардың көшбасшылығы. STEM, ҰТБ-мен байланысты білім беру жобалары мен практикасы. ҰТБ байқауы (олимпиада) - 8-11 сынып оқушыларына (NTI Junior конкурсы 5-7 жастағы бағалау), сондай-ақ анықтауға бағытталған HE students («HE student» арнайы трек) және күрделі пәнаралық проблемаларды шешуге қабілетті талантты тапсырмалар. Байқау қызығушылық танытқан оқушыларға көмектесу үшін ұйымдастырылды инженерлікпен, жетекші инженерлік университеттерге түсу. Байқау онлайн-іріктеу кезеңін қамтиды, оның барысында қатысушылар жеке тапсырмалар, командалық онлайн-кезең және, ақыр соңында, сол жерде финал, оның барысында командалар инженерлік жабдықтармен жұмыс істейді және перспективалы салалар. Байқау 30 білім беру саласы бойынша өткізіледі. "Дербес көлік жүйелері", "Үлкен деректер және машиналық оқыту «,» Зияткерлік энергетикалық жүйелер «,» Байланыс жүйелері және "Жерді қашықтықтан зондтау", "Пилотсыз авиациялық жүйелер", " жүйелер ", " Инженерлік биологиялық жүйелер "және т.б «ҰТБ сабағы» іс-шарасы - бұл STEM «формальды еместен формальды емеске» білім беру практикасы. үшін арнайы кәсіптік бағдарлау сабақтарын өткізетін мұғалімдер Ұлттық технологиялық бастама бағыттары бойынша 7-11 сынып оқушыларын "ҰТБ үйірмесі» қозғалысының мұғалімдеріне арналған мазмұнға және басшылыққа. Әзірленген оқу-әдістемелік материалдар (интерактивті дәрістер, проблемалық және ойын тапсырмалар, онлайн-практика, кері байланыс нысандары және т.б.) математика және информатика, физика, технология, география,

Биология, химия; және мынадай тақырыптар мен аспектілерді қамтиды: нейротехнологиялар, Толықтырылған шындық, үлкен деректер және машиналық оқыту, қаржы технологиялары, робототехника, энергетика, ұшқышсыз көлік құралдары, композиттік материалдар, ақылды қала, аэроғарыштық жүйелер және спутниктер, заттар интернеті, ғарыштық фотосуреттің географиялық қосымшалары, урбанистикалық зерттеулер, геномды редакциялау, когнитивтік технологиялар, агроботехнологиялар, нанотехнологиялар.

TLMS-ті сондай-ақ сыныптан тыс STEM іс-шаралары үшін пайдалануға болады. ҰТБ мақсаты

Сабақтағы іс-шаралар - әр оқушыға STEM пәндік салаларындағы терең білімге негізделген жаңа технологиялар сондай-ақ оларды ынталандыру және нақты технологиялық міндеттерді шешуге тарту үшін қажетті дағдыларды игеруге және дамытуға көмектесу үшін ҰТБ конкурсына

байқаудың барлық кезеңдерінен өту және жеңістер.

«Болашақ тәжірибесі» жобалық мектептері. Бір күндік және көп күндік хакатондар, сондай-ақ жасөспірімдер нақты міндеттермен жұмыс істеуге толығымен кірісетін көшпелі мектептер «ҰТБ үйірмесі» қозғалысының жобалық қызметінің неғұрлым тиімді форматтарының бірі болып табылады. Жобалық мектептің мақсаты - білім беру саласына жаңа технологиялардың жүйелі трансфертін жолға қою және қоғамдастықта «ҰТБ үйірмесі» қозғалысының құндылықтарын қолдау. Хакатондар мен дизайн мектептері сияқты іс-шаралар аясында оқушылар мен студенттер өзекті мәселелер мен сын-қатерлерді шешуге байланысты болашақтың жаңа тәжірибелерін әзірлеуге тартылады. Жобаның негізгі бағыттары: балалар-ересектер ортасы; өңірдегі білім беру жүйесін жан-жақты дамыту (жергілікті оқытушыларды тарту, өңірлік университеттерді тарту, өңірлік өнеркәсіп салаларымен және бизнеспен өзара іс-қимыл жасау); ойлау әдістері және жұмсақ дағдылар

(ситуациялық талдау, проблемамен жұмыс істеу, міндеттерді декомпозициялау, мақсаттар қою және командалық жұмыс дағдылары); салалық сарапшылар

Методология Жоғары экономика мектебімен, Мәскеу мемлекеттік психологиялық-педагогикалық университетімен, Шифферс институтымен және т.б. әріптестікте ғылыми-әдістемелік материалдар мен зерттеулерге негізделген. «Болашақ тәжірибесі» (2019-2020) ең қызықты іс-шараларының мысалдары: «Арал 10-22» интенсивті білім беру бағдарламасы шеңберінде факультеттік «Болашақ тәжірибесі» (120 студент, ҰТБ конкурсының қатысушылары және «Болашақ тәжірибесі» хакатонының жеңімпаздары үш салада: нейротехнологиялар, энергетика және спутниктік суреттерді талдау);

«Local Hack Day» хакатоны (15 командадан тұратын Ресейдің түкпір-түкпірінен 600 оқушы мен студент Covid-19 туындаған проблемаларды шешу үшін шешімдер әзірледі); Skolkovo Junior Challenge («Сколково» халықаралық гимназиясымен бірлесіп ұйымдастырылатын Energotech, Biomed және Promtech бағыттары бойынша 8-11 сынып оқушыларына арналған жобалардың ауқымды конкурстары оқушылардың бойында зерттеу және кәсіпкерлік құзыреттерін, көшбасшылық қасиеттерін, өнімді қарым-қатынас, пәнаралық жобаларды құру және ілгерілету дағдылары).

"ҚОЛМЕН" - бұл білім беру іс-шаралары сериясы ҰТБүйірмесі Жастар арасында техникалық шығармашылықты насихаттау жөніндегі қозғалыс. Оның мақсаты - ресейлік оқушылар мен студенттердің идеялары мен таланттарын дамыту үшін тиімді орта құру. Жоба балаларға арналған екі бағытты қамтиды

«ҚОЛМЕН» бүкілресейлік жобалар байқауы және «ҚОЛМЕН» фестивальдар сериясы.

Байқау балалар мен жастардың үздік тәжірибелері мен техникалық жобаларын анықтауға бағытталған. Конкурсқа жасына қарамастан, барлық ниет білдірушілер қатыса алады.

жеке немесе топ құрамында. Жобалар қазіргі заманғы технологияларды пайдалана отырып іске асырылуы, прототиптері немесе MVP болуы және мынадай бағыттардың біріне сәйкес келуі тиіс:

Био, Технология, Өнер, Ойын-сауық, Әлемді жақсарту.

«ҚОЛМЕН» өңірлік фестивальдар - бұл заманауи технологияларды, инженерияны, сыныптан тыс STEM-іс-шараларды және өңірлерде мейкерлік практикаларды танымал ету жөніндегі іс-шаралар. 2019 жылы өңірлік фестивальдар бүкіл Ресей бойынша 10 қалада өтті; 2020 жылы - 15 өңірлік фестивальдар жоспарлануда. Халықаралық «ҚОЛМЕН» фестивалі (Мәскеу) орталық оқиға болып табылады және әлемнің түкпір-түкпірінен өздерінің инженерлік және техникалық шығармашылық саласындағы жобаларын ұсынатын өнертапқыштар, мейкерлер, технология энтузиастары мен суретшілерді біріктіреді. Фестиваль қонақтары нақты уақыт режимінде интерактивті шеберлік сыныптарына, көркемөнер спектакльдеріне, сондай-ақ зертханалық жұмыстарға қатысады.

- «Сириус» STEM-білім беру тәжірибесі.

Сочидегі «Сириус» дарынды балаларға арналған білім беру орталығы 2014 жылы Ресей Федерациясының Президенті В.Путиннің бастамасымен «Талант және табыс» білім беру қоры құрылды. Орталықтың негізгі мақсаты - ерте анықтау, дамыту және одан әрі қолдау өнерде, спортта, ғылымда дарынды, сондай-ақ инженерлік-техникалық шығармашылықта табысты дарынды балалар.

STEM-мен байланысты «Сириус» білім беру практикасы

«Жаратылыстану ғылымдары» (математика, физика, информатика, химия, биология, агробиология және өсімдіктер генетикасы, биомедицина, «Ғылымдағы старт», «Тәжірибеге кіріспе» және басқалар), сондай-ақ пәнаралық және серіктестік («Mail.ru Group», «Ростелеком», «Роснефть», «Роскосмос», «Сколково», «Яндекс» және т.б.) жыл сайын «Сириус» білім беру орталығында 6-11 сынып оқушыларына арналған жобалық бағдарламалар өтеді. ОҚПАНМЕН БАЙЛАНЫСТЫ

жобалық бағдарламалар оқушыларға нақты міндеттерді шешу және практикалық эксперименттер жүргізу үшін өз білімдерін, дағдылары мен креативтілігін пайдалануға мүмкіндік береді және ірі университеттермен ынтымақтастықта әзірленген бірқатар тақырыптар бойынша (Ғарыш, жасанды интеллект, ақпараттық технологиялар, денсаулық сақтау, нанотехнологиялар, электроника және т.б.) компаниялар.

«Үлкен сын-қатерлер» жобалық ғылыми-техникалық бағдарламасы.

«Үлкен сын-қатерлер» бағдарламасы - басым ғылыми және технологиялық бағыттар бойынша толық циклді инновациялық қызметке бағытталған Ресейдегі оқушылар үшін ең ауқымды жыл сайынғы жобалық бағдарлама. Бағдарламаның үш аптасы ішінде 8-10 сынып оқушыларының жобалық командалары Ресей технологиялық компаниялары мен бизнес-құрылымдары, ғылыми-зерттеу институттары мен жетекші университеттер ұсынған инженерлік-технологиялық міндеттерді шешеді. Жобалық қызметтен басқа студенттер жетекші ғалымдар мен сарапшылардың дәрістері мен шеберлік сыныптарына қатысады, шеберлік сыныптарына қатысады және жоғары технологиялық жабдықтарды пайдаланады. Төменде «Үлкен сын-қатерлер» бағдарламасының жобалары/зерттеулерінің негізгі бағыттары берілген: Үлкен деректер, Жасанды интеллект, киберқауіпсіздік, Автономды көлік, Қазіргі заманғы энергетика, Ақылды қала, Ғарыш және технологияны игеру, Ауыл шаруашылығы және биотехнологиялар, Когнитивті зерттеулер, Генетика, Дербестендірілген медицина, нанотехнологиялар, Жаңа материалдар.

«Үлкен сын-қатерлер» бүкілресейлік ғылыми-техникалық жобалар конкурсы Байқау жыл сайынғы «Үлкен сын-қатерлер» бағдарламасына қатысу үшін мектеп оқушыларын іріктеу бойынша арнайы іс-шара ретінде ұйымдастырылды. Бағдарлама бойынша байқау келесі бағыттар бойынша өтеді: Үлкен деректер, жасанды интеллект, Автономды көлік, ғарыштық зерттеулер мен технологиялар, ауыл шаруашылығындағы нанотехнологиялар және т.б. Байқаудың өңірлік кезеңі

Ресей Федерациясының 45-тен астам өңірі. Сондай-ақ, егер олардың өңірлерінде тиісті бағыт болмаса, оқушылар онлайн режимінде өтініш бере алады.

Өңірлік кезеңде жобаларға өзара сараптама жүргізіледі, бұл

сарапшыларға басқа өңірлердің жобаларымен танысу және сарапшылық қоғамдастық. Байқаудың негізгі идеясы - өңірлік сарапшыларды тарту

және компанияларға балалармен жұмыс істеуге, жобалармен одан әрі жұмысты жеңілдетуге

жобалардың жетекшілері мен оқушылардың географиялық конкурстың және білім беру бағдарламаларының әріптестерінің, тәлімгерлері мен оқытушыларының пулы.

«Сириус» білім беру орталығынан STEM-ге байланысты бейресми тәжірибелердің тағы бір мысалы

Талантты балаларға арналған орталық - бұл «Қазіргі сабақ» еріктілер жобасы мектеп ғылыми-техникалық студиялары.

«Қазіргі сабақтар» жобасы Қазақстан Республикасының Үкіметі мен оқушылардың және ғылыми көшбасшылардың жобалау және зерттеу

Ғылыми-технологиялық даму стратегиясын танымал ету

Ресей Федерациясының идеяларын дамыту. Сабақтар тақырыптық палитрасы қазіргі заманға сай "атты Қазақстан халқына Жолдауында" Үлкен сын-қатерлерге "

материалдар, үлкен деректер, ғарышты және технологияларды игеру, ауыл шаруашылығы және

биотехнологиялар, қазіргі заманғы энергетика, автономды көлік және т.б.

Жоба аясында мектептерде ғылыми-технологиялық студиялар құрылады.

«Қазіргі сабақ» студияларының 8-10 сынып оқушылары

ғалымдармен, технологтармен офлайн және онлайн-кездесулерге, пікірталастарға қатысады

кәсіпкерлерді қолдау, сондай-ақ жобаларды әзірлеу және

олармен зерттеу. Студиялардың жетекшілері әдетте «Сириус» білім беру орталығының түлектері болып табылады.

Студиялардың қызметі циклдарға бөлінген. Цикл төрт аптаға созылады.

Әр ай сайын студияға қатысушылар жетекші

ғылыми және технологиялық салалардағы мәселелерді шешеді және

осы саланы білдіретін компания арқылы жүзеге асырылады. Барлық шешімдерді сараптамалық топ бағалайды

және жобаға қатысушыларға кері байланыс береді. Студиялар PBL және «төңкерілген сынып» аралас оқыту моделі негізінде, 131 онлайн-

платформасын, «Сириус» білім беру орталығының және «Вконтакте» әлеуметтік желісінің онлайн-курстар сервисін пайдалана отырып 133 барлық

адамдардың өзара іс-қимылы үшін кеңістік ретінде жұмыс істейді.

жобаға қатысушылар.

2019 жылы жобаға Ресейдің 33 өңірінде 80 студия қатысты. Қатысушылар Яндекс тапсырмасын шешіп, «Алиса» дауыстық көмекшісі үшін жаңа

дағдыларды әзірледі. «Роскосмос» үшін студияға қатысушылар

ол XFC-пен түсірілген фотосуреттерді белгілі бір географиялық ауданға автоматты түрде байланыстырады. Сондай-ақ, олар «ФосАгро» компаниясы үшін түйіршіктелген тыңайтқыштардың ерігіштігін бағалау әдістемесін жетілдірді. «КАМАЗ» заманауи автокөлікті құрастыру бағдарламасын әзірлеуді ұсынды.

Осындай жолмен «Сириус» моделін іске асыратын талантты балаларға арналған «Жетістікке қадамдар» сияқты өңірлік білім беру орталықтары дамуда. (Ростов-на-Дону), «Алтын қима» (Екатеринбург), «Таланттар академиясы» (Санкт-Петербург), «Қазандық ашық таланттар университеті 2.0» (Қазан) және т.б. жобаларға және сұраныстарға, сондай-ақ формальды емес STEM-іс-шараларға негізделген білім беру бағдарламаларын іске асыру (жазғы лагерьлер, хакатондар, жобалық сессиялар және т.б.) университеттермен және өнеркәсіптің/бизнесінің өңірлік салаларымен ынтымақтастықта.

- «Сандық сабақ» бүкілресейлік онлайн-білім беру жобасы.

«Ресей Федерациясының цифрлық экономикасы» ұлттық бағдарламасы, федералдық жоба шеңберінде іске асырылатын «формальды емес-формальды» STEM-білім берудің табысты жобаларының үлгісі болып табылады «Цифрлық экономика үшін кадрлар». «Сандық сабақ» - бұл Білім министрлігі, Ресей Федерациясының Байланыс министрлігі және «Сандық экономика» АНО бастамасымен және «Mail.ru group», «Сбербанк», «1С», «Касперский зертханасы», «Яндекс» сияқты жетекші технологиялық компаниялармен ынтымақтастықта әзірленген 1-11 сынып оқушыларына арналған онлайн-курс. сондай-ақ «Кодвардс» және «Алгоритмика» білім беру онлайн-платформалары. Жоба 2016 жылы «Код сағаты» жаһандық қозғалысының ресейлік аналогы ретінде бастама көтерген болатын.

2019 жылдан бастап болашақтың STEM-көшбасшыларын шабыттандыратын жоба оқушыларды цифрлық экономиканы дамыту бағыттарымен таныстыруды көздейді

(бейнолекциялар, мұғалімдерге арналған вебинарлар, оқу-әдістемелік материалдар) және оларды практикалық қызметке тарту (геймификация, оқушылардың 3 тобы үшін онлайн-симуляторлар: 1-4, 5-7 және 8-11 сыныптар) бағдарламалау, үлкен деректер, желілік және бұлттық технологиялар, жасанды интеллект саласындағы нақты міндеттер контексінде. Дәстүрлі әр сабаққа 1 500 000-нан 3 500 000-ға дейін оқушы қатысады.

Бүкілресейлік ғылым фестивалінің STEM-орталықтары.

2015 жылы Intel және Бүкілресейлік ғылым фестивалі өнеркәсіптік кәсіпорындарды тарта отырып, бірлескен жобаны өңірлік кеңейту туралы жариялады

ғылыми-техникалық орталықтар құру жөніндегі

оқушыларға арналған қызметтер. Ол кезде Мәскеуде, Мәскеу облысында және Приволжский федералдық округінде 155-ке жуық STEM-орталықтар болған.

STEM орталықтары

жоба студенттердің инженерлік және техникалық мамандықтарға қызығушылығын тартуға, ерте кәсіптік бағдарлауға бағытталған және жоғары технологиялық жобалармен жұмыс істейтін өнертапқыштардың, рационализаторлар мен кәсіпкерлердің жаңа буынын тәрбиелеуге бағытталған.

Бүкілресейлік ғылым фестивалінің STEM-орталықтары - бұл сыныптан тыс қызметте ғылыми, техникалық және инженерлік-конструкторлық құрамдас бөлікті қолдайтын зерттеу және инженерлік зертханалар желісі. Зертханалар білім беру

желілік зерттеу жобалары, конкурстар мен олимпиадалар, жобалық лагерьлер және т.б. арқылы өнеркәсіптік әріптестерді жобалық оқытуға және олармен байланыс орнатуға негізделген

Junior Skills Challenges, FIRST (FLL-Junior, FLL, FTC), «Болашақ ғалымдары», «Baltic SEF», «NRJ camp», «NANO camp», «Smartcamp», «Rosatomcamp» және т.б.

Жобаға келесі өлшемдерге сәйкес келетін университеттер, ғылыми зертханалар, балаларға қосымша білім беру орталықтары, мектептер қатысады:

7-11 сынып оқушыларына арналған жаратылыстану ғылымдары, технологиялар, бағдарламалау немесе робототехника саласындағы білім беру бағдарламалары; ғылыми немесе техникалық білімі бар мамандар балалардың жобалық қызметіне басшылық жасауға дайын білімді; қажетті жабдық; зерттеу және инженерлік қызметке қызығушылықты қолдау үшін уәждемелік бағдарламалар және т.б.

2019 жылдың соңында Ресейде 40 өңірде 226 STEM-орталық болды. 17 000 сынып оқушыларының 7-11 STEM-орталықтарында білім алды. Оқушылар болды

200-ден астам білім беру бағдарламалары бойынша оқудан өтті. 750 жоба аяқталды, оның 287-сі түрлі конференцияларда немесе конкурстарда ұсынылды.

Skolkovo MAKERSpace STEM білім беру орталығы 2017 жылы LEGO Education, «Сколково» технопаркі, сондай-ақ LINTEN бірлескен жобасы ретінде ашылды.

TETRIX және Standart-21 компаниясы, болашақ инженерлер мен зерттеушілер үшін үздіксіз білім берудің кешенді бағдарламаларының базалық элементі (балабақша - мектеп -

университет - өнеркәсіп/бизнес). Орталықта бастауыш және орта мектеп оқушылары инженерлік және ақпараттық технологияларды оқиды: блокчейн, заттар интернеті

заттар, ұтқыр робототехника және т.б. Орталықтың міндеті - балалардың ғылыми-техникалық шығармашылыққа, робототехника мен IT қызығушылығын арттыру. STEM орталығында оқыту

Skolkovo MAKERspace «Заттар интернетінің инженер-жобалаушысы» пәні бойынша кәсіби дайындық барысында пайдаланылатын Lego Education, TETRIX және SKART IOT роботтандырылған білім беру шешімдерінің негізінде жүзеге асырылады.

жүйелері ". Жиынтыққа 72 сағатқа есептелген оқу-әдістемелік оқыту модулі кіреді; «Ақылды үй JS» әмбебап стенд-макеті, Bitronics LAB нейробиосигналдарын зерделеуге арналған жиынтық, сондай-ақ SmartBRICKS датчиктері бар Lego EV3 жиынтығы.

Roboоky: Балаларға арналған STEM-инженерия саласындағы шығармашылық бағдарламалар

. Жақсы мысал

бейресми STEM-білім беру 35 білім беру орталықтары, 11 000-нан астам курс студенттері/түлектері және 130 конкурс жеңімпаздары бар «Roboоky» робототехника және инженерия мектептерінің халықаралық желісі (Ресей, ТМД елдері, АҚШ) болып табылады

STEM халықаралық конкурстары. «Roboоky» миссиясы - 5-16 жас аралығындағы оқушыларға болашақ мамандықтарын анықтауға көмектесу (мамандықтармен танысу)

ертеңгі күн "), кәсіпкерлік және инженерлік/жобалық ойлау дағдыларын дамыту. STEM engineering шығармашылық бағдарламасы 13 модульден тұрады, әрбір екі

бала жаңа пән саласы мен кәсібін үйренеді: Аэроғарыш инженериясы, Азаматтық құрылыс, Lego WeDo және Mindstorms робототехника, Scratch Programming, Теңіз инженериясы, Өнеркәсіптік инженерия, Экологиялық Инженерия, Arduino негіздері және т.б.

Жеке және топтық сабақтар аптасына бір рет жеке онлайн-платформаны және авторлық оқу-әдістемелік құралдарды пайдалана отырып, ойын және жобалық оқыту негізінде өткізіледі

сондай-ақ IT-компанияларға экскурсияларды, балалардың бағдарламалау және инженерия бойынша конкурстарға қатысуын қамтиды.

Roboоky басқа STEM-орталықтарымен бірлесе отырып, 5-16 жас аралығындағы балаларға арналған жыл сайынғы Roboоky Дүниежүзілік инженерия және робототехника конкурсын ұйымдастырады. ТҚ

Олимпиада мынадай жарыстарды қамтиды: Голдбергтің шағын кубогы, Lego EV3 роботтарымен жарыстар және Wedo 2.0 жарыстары, сондай-ақ шығармашылық номинация

«Ғаламшарға арналған медицина»

- Ресейдегі ресми STEM-білім беру тәжірибесі: жеке меншік мектеп мысалында «Хорошев мектебі» («Khoroshkola») 146

. Мектеп құрылған сәттен бастап

2017 жылы «Хорошколадағы» ғылыми білім беру ғылым мен технологияның жобалық интеграциясын білдіретін STEM-білім беру тұжырымдамасына негізделеді. Студенттік жобалар (дизайнерлік, зерттеу, зертханалық)

білім беру процесінде ақпаратты жинақтау және қажетті теориялық білімді бекіту. Практикалық міндеттер 21 ғасырдың дағдыларын қолдануға мүмкіндік береді

пәнді тікелей зерттеу процесінде. Білім беру процесі цифрлық ортамен және цифрлық құралдармен тіркеледі, бағаланады және қолдау табады.

Хорошколаның жаратылыстану-ғылыми білім беруінің мақсаты зерттеу контексті, жобалық тәсіл негізінде қазіргі заманғы, тез өзгеретін, жоғары технологиялық әлемде түрлі өмірлік міндеттерді өз бетінше шешу қабілетін дамыту болып табылады; 21 ғасыр дағдылары

(4K); ғылыми процестің білімі мен дағдыларын меңгеру.

«Хорошкола» ғылыми-білім беру кластері физика, химия, биология, физикалық география/Жер туралы ғылым және астрономияны қамтиды. 5-9 сынып оқушылары

«Жаратылыстану» интеграцияланған пәндік саласы шеңберінде жаратылыстану ғылымдарын зерделейді (зертханалық жұмыстар үшін аптасына 4-6 сағат және жеке жұмыс үшін 1 сағат),

зерттеу элементтерімен зертханалық жұмыстарға, өзіндік жұмыс сағаттарына, жобалау жұмыстарына, демонстрациялық дәрістерге, оқытушының басшылығымен пікірталастарға қатыса отырып (практикалық үлкен топтардағы жұмыс нәтижелері), жоғары технологиялық бизнес пен өнеркәсіп өкілдерінің дәрістері, хакатондар (ұзақтығы 1-2 күндік жобалық сессиялар); - далалық практикалар мен экскурсиялар; - конференциялар, тұсаукесерлер және жобаларды қорғау.

Оқу жылдары бойынша тақырыптар мен бөлімдерді бөлу жалпы жаратылыстану ғылымдарын зерделеу құрылатын пәнаралық байланыстардың логикасына сәйкес келеді.

7-8-сыныптарда жаратылыстану пәндерінің әрқайсысы бір пәнді оқытуды көздейтін 2-3 апталық оқу модульдері форматында оқытылады. Пәндерді жыл бойы зерделеу жүйелілігі пәнаралық байланыстардың логикасында құрылған (мысал: География бойынша «Атмосфера» тақырыбын оқудың алдында 7-сынып оқушылары 2 апта бойы физикамен айналысады: Архимедово күш, атмосфералық қысым, жылу кеңеюі, конвекция).

Проблемалық ғылыми курстар балаларды нақты практикалық мәселелерді шешуге, зертханалық жұмыстар мен жобаларды шағын топтарда (2-4 адам) орындауға ынталандырады. Олар сондай-ақ жабдықтар мен қондырғыларды жобалайды және әзірлейді, жеке есептер жасайды.

Бағалаудың үш әдісі пайдаланылады: жедел кері байланыс, әрбір орындалған практикалық жұмысты жоғары сапалы қалыптастыратын бағалау және критерийлерге негізделген

қорытынды жұмыстың нәтижелері бойынша бағалау (скоринг). Бағалаудың негізгі нысаны қалыптастырушы бағалау болып табылады: оқушылар тексеру үшін тапсырмаларды алмайды

білімі мен іскерлігінің болуы, ал оларды қалыптастыру үшін. Нәтиженің негізгі нысаны зертханалық жұмыс туралы есеп болып табылады, ол сапалы бағалаудың мәні болып табылады

(кері байланыс), өйткені оқытылатын пәнді, сондай-ақ көрсетілген hard және soft skills білімі мен түсінігін бағалауға мүмкіндік береді.

Хорошколаның оқытушылары топтық жұмыстың фасилитатор-оқытушысы, критерийлер жүйесіне сәйкес оқушылардың жұмысын бағалайтын сарапшы, оқу материалдарының дизайнері мен ғалымы функцияларын - оқытушылар дербес және

кәсіби мамандардың қатысуымен бағалау үшін барлық оқу-әдістемелік материалдарды, жобалық тапсырмаларды, тестілер мен айдарларды әзірлейді. Арнайы жобаланған білім беру ортасы ерекше рөл атқарады. Мектепте химия, физика және биология кабинеттері жоқ. Мектепте 4 үлкен

мамандандырылған үй-жайлар: 1) Мегалаб (900 м²) зертханалық зерттеулерге, топтық пікірталастарға, жобалармен оқу жұмыстарына арналған барлық қажетті жабдықтармен жабдықталған

шағын топтарда, сондай-ақ дәрістер, тұсаукесерлер, конференциялар, 360 ° бейнероликтерді қарау; 2) Экспериментариум (250 м) практикалық жұмыстарды орындауға мүмкіндік береді, әртүрлі

құрылғылар және демонстрациялар өткізу; 3) ФабЛаб (300 м²) - кез келген зерттеу/инженерлік жоба үшін нағыз өндірістік кеңістік; 4) Робототехника және микроэлектроника зертханасы (180 м²) STEM-Бағдарламалар және оқытушыларды даярлау курстары

STEM-мен байланысты қаралған ұлттық саясат пен бастамалар, формальды емес STEM-білім беру саласындағы мектептер мен университеттердің бірлескен жобалары, сондай-ақ Ресейдегі STEM-нің формальды емес және формальды практикаларының нақты мысалдары жаңаларын талап етеді

ғылым, техника, математика, бастауыш мектеп және қосымша білім берудің қазіргі заманғы мұғалімдерінің типтері. Мұндай STEM оқытушылары жобалық оқыту, сұраулар негізінде оқыту, геймификация әдіснамасы,

STEM интеграцияланған оқу бағдарламасын әзірлеу тәжірибесі, студенттерді нақты зерттеу және инженерлік жобаларға тарту

мектеп, қоғамдастық, өнеркәсіп және т.б. Олар сондай-ақ нұсқаулар дизайнері, білім беру жобаларының менеджері, сынып ойындары дизайнері, топтық фасилитатор, сондай-ақ жұмсақ дағдылар бойынша жаттықтырушы рөлін атқара білуі тиіс.

Ресейде STEM-оқытушыларды үздіксіз оқыту жүйесі әлі қалыптастырылмаған. Алайда, бұл салада МООС сияқты бірқатар табысты тәжірибелер бар, жазғы мектептер және магистрлік бағдарламалар.

- «ҰТИ үйірмесі» қозғалысының жобасы Тәлімгерлер академиясы
- «Сколково» қорының, Стратегиялық бастамалар агенттігінің, «Сколково» ашық қорының бірлескен жобасы

Университет (OpUS) және FTI «Үйірме» қауымдастығының жұмыс тобы. Жобаның мақсаты - жобалардың тәлімгерлерін жаппай оқыту және сертификаттау жүйесін құру/PBL

. Бұл үшін онлайн-курстар құрылады, сондай-ақ менеджерлер мен жобалық оқыту тәлімгерлерін даярлау үшін «Тәлімгерлер мектебі» атты күндізгі интенсивті курстар өткізіледі. Сондай-ақ, «менторлар биржасын» құру жоспарлануда -

мектеп және университеттік студенттік жобалар мен командалар үшін тәлімгерлерді тарту.

- «Лекториум» 149 онлайн-білім беру платформасында «Жобалық оқытудың тәлімгері болу жолы» онлайн-курсы - бұл Тәлімгерлер академиясының жобалары бойынша Тәлімгерлер мектебіне қатысуды жоспарлағандар үшін, сондай-ақ мектептерде сыныптан тыс жобалық іс-шаралар мен PBL ұйымдастыру, студенттердің жобалық командаларымен жұмыс істеу, білім беру саласындағы жобаларды басқару бойынша екі айлық курс мектеп мұғалімдерін,

қосымша білім беру оқытушылары мен жаттықтырушылары, Quantorium тьюторлары, FabLab жобаларының жетекшілері және т.б.

- «Лекториум» онлайн-курсы «Хакатоннан жобалау мектебіне» 150 білім беру қарқынының түрлі форматтарына арналған үш модульден тұрады: инженерлік жарыстар, хакатондар және жобалау мектептері. Әрбір модуль пішімнің ерекшеліктеріне, оқу процесін ұйымдастыруға және PBL тәлімгерінің нақты дағдылары мен міндеттеріне арналған.

- Мәскеу қалалық университетіндегі магистрлік бағдарламасы 151.

«Физика және STEM-білім беру» жаратылыстану және инженерлік ғылымдардың болашақ мұғалімдерін даярлауға арналған.

Бағдарлама түлектері инженерлік мамандыққа арнауды қамтамасыз ету бойынша күрделі педагогикалық міндеттерді шешу үшін қажетті кәсіби дағдыларды дамытады.

Жаратылыстану ғылымдары және инженерлік іс пәнінің оқытушысы қазіргі заманғы білім беру технологияларын меңгерумен қатар, бірінші кезекте инженерлік құзыреттерге ие.

күрделі жобаларды жоспарлай және іске асыра білу.

Оқу процесі практикалық міндеттерді шешуге негізделген. Дәрістер тренингтермен, зертханалық жұмыстармен және педагогикалық практикамен ауыстырылады. Бөлік.

бағдарлама шеберлік сыныптары мен педагогикалық практикумдар форматында, оның ішінде инновациялық білім беру ұйымдарының алаңдарында іске асырылады.

(Курчатов институтының және Мәскеу мемлекеттік политехникалық университетінің технопарктері, Хорошкола және № 1799 мектеп). Зерттеу жұмысы.

магистрант оқу-әдістемелік материалдарды әзірлеуге шоғырланған.

Оқу бағдарламасы төрт модульден тұрады: 1. Зерттеу модулі. Бұл модульде студенттер зерттеулер жүргізеді және магистрлік диссертация жазады. 2. «Білім беру» модулі.

және психология ", оның шеңберінде магистранттар баланың жас ерекшеліктері мен педагогикалық білім беру жағдайларының заңдылығын түсінуге және пайдалануға үйренеді.

бала мен ересектердің өзара іс-қимылы. 3. Әдістемелік модуль. Бұл модульде физика, технология, информатика материалдарына негізделген қазіргі заманғы білім беру технологиялары мен тәсілдерін игеру жүріп жатыр. 4. Технологиялық.

модуль білім беру робототехникасын, электроника мен технология, информатика сабақтарында бағдарламалауды зерделеуді және қосымша.

білім беру бағдарламалары (сыныптан тыс іс-шаралар)

Семинар-тренингтер, форумдар өткізу

Елімізде түрлі оқыту семинарлары мен STEM форумдары өткізілуде.

- 2020 жылдың қаңтарында Щучье қаласында (Ақмола облысы) Жоғары педагогикалық колледжінде «STEAM – кәсіптік білім беру жүйесіндегі білім» атты оқыту семинары өтті. Бұл іс-шараның мақсаты – STEAM-білім берудің негізгі идеясы болып табылатын технология, модельдеу, өнер, математика, пәнаралық және қолданбалы тәсілдерге негізделген құзыреттіліктерді дамыту.
- 2018 жылдың 17 наурызында Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінде Білім беруді ақпараттандыру мәселелері мен білім беру технологияларының халықаралық ғылыми зертханасы негізінде «Педагогикалық STEM паркі» халықаралық қазақ-ресейлік семинары өтті. Семинарға қатысушылар: Мәскеу мемлекеттік педагогикалық университеті, ҚМПУ, «Дидактикалық жүйелер» ЗАО, Мәскеу, <http://disys.ru>. Семинарға қатысушылар оқу зертханалары мен STEM паркін құру тәжірибесімен бөлісті. STEM педагогикалық паркі – білім беру жүйесі мен бизнес арасындағы серіктестіктің жаңа форматы. Жоғарыда аталған ұсыныстарды жүзеге асыру үшін STEM оқыту орталығы құрылды, яғни. ҚазҰПУ педагогикалық STEM-паркі. Педагогикалық университет студенттерін мектеп оқушыларын робототехникаға үйретуге даярлауды жүйелеу және робототехника саласындағы ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүзеге асыру және мектеп оқушыларын робототехника саласында

оқытудың әдістемелік жүйесін жасаудың ең маңызды қадамы болып табылатын Абай робототехника.

ҚазҰПУ-де үш зертхана бар: 1) Робототехника зертханасы 2) Өлшеу жүйелері зертханасы 3) Мехатроника зертханасы. STEM педагогикалық паркі болашақ STEM білім берудің әлеуеті жоғары келесі ғылыми-техникалық жобаларды жүзеге асырды: Адамның оянуын автоматты басқару жүйесі; Физика бойынша цифрлық оқу-зертханалық құралдар кешені; Оқу робототехникасы мен мехатроникасы бойынша зертханалық жұмыстарды дамытудың ғылыми-әдістемелік негіздері

2020 жылдың 28 ақпанында Нұр-Сұлтан қаласында «Мирас» халықаралық мектебінде «STEM – білім берудегі инновациялар» атты республикалық STEM білім беру форумы өтті. Форумның мақсаты – республиканың жалпы білім беретін және мамандандырылған мектептері арасында STEM білім беруді кеңінен тарату. Республикалық форумға 100-ден астам ұстаздар мен студенттер қатысты. STEM форумы аясында STEM технологияларын енгізу бойынша шеберлік сыныптары өтті: Astana IT University, Introduction to Web, STEM education and its future in education, Microsoft Hacking STEM ресурстары, Robot league. Форумда 27 көрме өтті Оқушылардың STEM жобалары. STEM форумына қатысу топта жобалық жұмыс дағдыларын, академиялық білім негізінде практикалық шешімді құру, өз нәтижесін ресімдеу және ұсыну қабілетін қалыптастырады. Балалар жаңа білім мен дағдыларды алады, ғылыми-зерттеу жұмыстарымен айналысады, бұл оларға ғылыми жұмыс дағдыларын тәжірибеде меңгеруге мүмкіндік береді. бұл олардың жоғары оқу орындарында одан әрі білім алуында пайдалы болады.

«Өрлеу» әдістемелік семинарлары. 2019 жылдың 4 қарашасында «Өрлеу» командасының жаттықтырушылары – Тараз Б.Махадиева, С.Құрманова, А.Бейсенқұлова, Ж. Көшербаева Тараз қаласындағы No36 орта мектеп базасында бастауыш сынып мұғалімдеріне STEM білім беруді енгізу аясында «Бастауыш сыныптарда жаңартылған білім беру бағдарламасын жоспарлаудың ерекшеліктері» атты әдістемелік семинар ұйымдастырып, өткізді. Семинардың мақсаты – білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында бастауыш сынып мұғалімдері арасында қысқа мерзімді жоспарлау дағдыларын қалыптастыру. Семинар барысында тренерлер мұғалімдерге қысқа мерзімді жоспарлар бойынша пайдалы кеңестер беріп, тиімді кері байланыс орнатуға әдістемелік көмек көрсетті. Семинар қысқа мерзімді жоспарларды жоспарлау ерекшеліктерін, қалыптастырушы бағалаудың тиімділігін және оқу-тәрбие процесін ұйымдастыруда мұғалімнің кәсіби құзыреттілігін дамыту жолдарын сараптаумен аяқталды.

- 2018 жылдың 14 ақпанында «Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық орталығы филиалында «STEM білім беру: практикалық іс-әрекетті ұйымдастыру» тақырыбында екі күндік аймақтық оқыту семинары басталды. Семинар барысында қатысушылар STEM білім беруді тәжірибеде қолдану мүмкіндіктерін қарастырды, тәжірибелерімен бөлісті, осы кезеңде орын алған қиындықтарды анықтады. Атап айтқанда, ұстаздар жаңа жүйені енгізуге арналған онлайн платформа құруды қолдайтындықтарын айтып, бірқатар ұсыныстарын жеткізді. Әзірге STEM білім беру таныстыру үшін ұсынылып отыр, бірақ биыл Ақтөбеде оны жылжыту бастамашылары оқу процесінде тұрақты практикалық пайдалану және мектеп оқушыларының ғылыми-зерттеу қызметіне қызығушылықтарын ояту үшін үш мектеп базасында STEM зертханаларын ашуды жоспарлап отыр.

STEM органдары, фестивальдар және байыту бағдарламалары

- Назарбаев Университетіндегі STEM олимпиадасы 160

2019 жылғы 1-2 қарашада Назарбаев Университетінде «STEM – білім берудегі инновациялар» атты бірінші республикалық STEM олимпиадасы өтті. Бұл іс-шараның негізгі мақсаты Қазақстанда

жалпы және мамандандырылған мектептердің оқушылары арасында STEM білім беруді кеңінен насихаттау, сонымен қатар инженерлік, бағдарламалау, дизайн робототехника және 3D модельдеу сияқты техникалық салаларда дарынды балаларды іздеу болды.

STEM олимпиадасы – техникалық білім саласындағы барлық соңғы жетістіктерді қамтитын инновациялық білім сайысы. STEM салаларының танымалдылығын арттыру мақсатында олимпиаданы ұйымдастырушылар конкурстық іс-шараларды құру үшін ең соңғы ғылыми және техникалық білімдерді пайдаланды, сонымен бірге нақты әлем қолданбаларына назар аударды және мектеп оқушылары үшін тартымды форматты пайдаланды. Бұл іс-шара Қазақстандағы STEM өрістерінің танымалдылығына ықпал етеді, осылайша жас қазақстандықтардың техникалық пәндерге деген қызығушылығы артады деп үміттенеміз.

Іс-шараға Қазақстанның түкпір-түкпірінен, соның ішінде елордамыз Нұр-Сұлтан, Алматы, Павлодар, Қарағанды қалаларынан, сондай-ақ Шығыс Қазақстан облысынан оқушылар қатысты. Іс-шараға білім беру саласындағы жетекші сарапшылар мен спикерлер қатысып, Қазақстанда STEM білім беруді дамыту және танымал ету туралы өз көзқарастарымен бөлісті. Олимпиада Astana Innovations SC демеушілігімен Назарбаев Университеті және «STEM Academia» ЖШС, «Астана Дарын» дарындылықты дамыту және психологиялық қолдау орталығы, МКҚК қолдауымен өтті. Білім беруді жаңғырту орталығы және ChU NURIS NU.

Екі күн бойы республиканың түкпір-түкпірінен келген студенттер алған білімдерін іс жүзінде қолдана білуден жарысты. Мысалы, 10 кг салмаққа төтеп бере алатын сабаннан көпір жасау, 30 кг-ға дейін шыдайтын кеме жасау және 20 метрге дейінгі ашық бассейнде жүзу, қауіпсіз автомобильдер жасау механизмдерін ойлап табу және т.б.

- Роботехника, бағдарламалау және инновациялық технологиялардың халықаралық фестивалі Қарағандыда «ROBOLAND2019» (2015 жылдан бастап)

Жыл сайынғы халықаралық «RoboLand» фестивалі студенттердің шығармашылық белсенділігін дамытуға, олардың инженерлік дағдыларын қалыптастыруға, оқу робототехникасы мен бағдарламалауды кеңінен насихаттауға, озық тәжірибе алмасуға, мықты командаларды анықтауға ықпал ету мақсатында ұйымдастырылады.

Жыл сайын өткізілетін Халықаралық робототехника фестивалінің сайтындағы мәліметке сәйкес, қазақстандық мектептерді ұсынатын командалардың саны жыл сайын айтарлықтай артып келеді. Мәселен, 2015 жылы халықаралық фестиваль аясында өткен робототехникадан чемпионатқа Қарағанды облысының жалпы білім беретін мектептерінің, Қарағанды және Көкшетау қаласындағы Назарбаев Зияткерлік мектептерінің командалары қатысты. Командалар бес номинация бойынша сайысқа түсті: минисумо, кегельринг, сызықпен жүру, лабиринт және шығармашылық жобалар. 2016 жылы байқаудың 14 номинациясы бойынша Қазақстанның 12 облысы, Алматы және Астана қалаларының командалары қатысты. Назарбаев Зияткерлік мектептерінің атынан 113 қатысушы қатысты. 2017 жылғы жарысқа Қазақстан мен Ресейден 392 команда қатысты.

- 2020 жылдың 27-28 наурызында Қарағанды қаласы, «Жастар» спорт кешенінде «RoboLand 2020» VI Халықаралық робототехника, бағдарламалау және инновациялық технологиялар 62 фестивалі өтуі тиіс еді. «RoboLand 2020» VI Халықаралық робототехника, бағдарламалау және инновациялық технологиялар фестивалінің ұйымдастыру комитеті шараның кейінге шегерілгенін хабарлады. Оның себебі – Қазақстан Республикасының аумағына коронавирустың енуі мен

таралу қаупіне байланысты бұқаралық халықаралық іс-шараларға шектеулер енгізу; фестивальдің нақты уақыты кейінірек хабарланады.

- Қазақстандағы STEM мұғалімдеріне арналған бірінші фестиваль 163. 2018 жылдың қазан айында Республикалық физика-математика мектебі Chevron компаниясының қолдауымен Science on Stage Europe және Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті – Елбасы қорымен серіктестікте STEM бойынша Қазақстанда бірінші фестиваль өткізді. мұғалімдер. Фестивальдің мақсаты STEM пәндерін оқыту сапасын арттыру және мұғалімдерге оқытудағы өз идеялары мен жаңалықтарымен бөлісетін алаң құру болды. Фестивальге Қазақстанның әр өңірінен 25 мұғалім қатысып, алдын ала іріктеуден өткен түрлі номинациялар бойынша 20 жоба ұсынылды. Фестивальдің үздік жобалары 2019 жылдың қараша айында Португалияның Каскайш қаласында өткен Еуропалық фестивальде Қазақстанды таныстыру құқығына ие болды.

Қазақстанның барлық аймақтарынан келген STEM мұғалімдері алғаш рет біліммен, әдістермен және жобалармен алмасудың бірыңғай алаңын тауып, сол арқылы студенттердің ғылым мен инновацияға деген қызығушылығын арттырды. Фестиваль нәтижесінде әрбір мұғалім жаңа идеялармен байыды, оны келесі күні өз сабақтарында қолдана алады.

Байқауда келесі жобалар жеңімпаз атанды:

- AirGarden көкөністер мен көк дақылдарды өсіруге арналған аэропоникалық тік құрылымды құру мысалында бір бөлек жобада барлық STEM субъектілерінің білімін пайдалану принципіне негізделген.
- Көмекші робот – робот бағдарламалау алгоритмдерінің принципін визуализациялауға және робототехника негіздерін үйренуге мүмкіндік береді.
- «Заманауи ғылым класы» - жобаның мақсаты деректерді жылдам жинауға және оны графиктер түрінде талдауға мүмкіндік беретін Pasco сымсыз сенсорларын танымал ету болып табылады. Датчиктердің арқасында оқу үдерісі мектептен тыс жерде тасымалданады және қоршаған ортаны зерттеуге мүмкіндік береді.

Шығармашылық пластилин- математикада абстрактілі ойлауды дамытуға бағытталған күрделі геометриялық фигуралар мен есептерді бейнелеу арқылы сабақтар.

Фестиваль екі бөлімнен тұрды – тақырыптық семинарлар және іс-шараның өзі, оның барысында мұғалімдер қазылар алқасының алдында өз жобаларын қорғады. Фестивальге қатысушы мұғалімдер мен қазылар алқасының мүшелері шеберлік сабақтарын өткізді. Жобалар келесі критерийлер бойынша бағаланды: студенттердің ғылымды оқуға қызығушылығын арттыру мүмкіндігі анықтау тұрақты әсері, жобаны күнделікті өмірде жүзеге асыру мүмкіндігі мектеп; қаржыландырудың ең аз шығындары және нақты мәселелерді шешуге назар аудару.

2018 жылдың наурыз айында Қазақстан «РФМШ» КЕАҚ атынан кірді Еуропалық STEM мұғалімдер қауымдастығы «Science on Stage Europe». «Ғылым бар Stage» – STEM үшін еуропалық платформаны ұсынатын коммерциялық емес бірлестік мұғалімдердің оқыту идеялары мен әдістемелерімен алмасуы. 2000 жылы іске қосылғаннан бері, «Сахнадағы ғылым» 30-дан астам елдегі 100 000-ға жуық мұғалімді қамтыды.

- Қостанайда STEM білім берудің бірінші қалалық «Deinde 4.0» 164 фестивалі өтті. 214

мектеп оқушылары өз қабілеттерін көрсетті. «Deinde 4.0» фестивалі өтті №3 мектеп-гимназиясы. Ол бес бағыт бойынша өтті: «Қағаз ұшақ», «STEM Мәселе» «Робототехника», «Пинкод», «Бейне».

STEM білім беру саласындағы халықаралық ынтымақтастық

Халықаралық ынтымақтастықтың оң тәжірибесі бар. Мысалы, 2014 жылдан бастап Ұлыбританияның бесжылдық «Ньютон-әл-Фараби» серіктестік бағдарламасы 166 және Қазақстан жалпы бюджеті 20 миллион фунт стерлингпен жүзеге асырылды. Мақсаты Бағдарлама екі елдің ғылыми және ғылыми салаларын нығайтудағы өзара іс-қимылы болып табылады инновациялық әлеует, кадр алмасу және бірлескен ғылыми орталықтар құру.

Осылайша, еліміз дамыған елдермен бір бағытта келе жатыр. STEM білім – оқу мен мансап арасындағы көпір. Оның тұжырымдамасы балаларды дайындайды технологиялық дамыған әлем үшін. Болашақтың мамандары қажет жан-жақты дайындық пен білімнің алуан түрлі білім беру салаларындағы ғылым, техника, технология және математика.

- ERG (Eurasian Resources Group) гранттары. Қазақстандағы әлеуметтік жобаларға бағытталған оқытудың инновациялық әдістерін дамыту және өмір сүру сапасын жақсарту адамдар кейде ауқымды болып табылады. Eurasian Resources Group (ERG) инвестициялайды және Қазақстанның дамуына үлкен үлес қосты. 2001 жылдан бастап ERG жалпы әлеуметтік инвестиция көлемі 226 млрд теңгені құрады.

Атап айтқанда, ERG STEM енгізу және кеңейтудегі негізгі серіктес болып табылады Қазақстандағы іс-шаралар. Колледждер мен мектептерге негізделген STEM зерттеуді қамтиды және инновациялық технологияларды енгізу (ғылым, технология, техника, математика). Қазақстанда қазірдің өзінде 80-нен астам осындай 12 зертхана бар миллион теңге.

«Бүгінгі таңда ERG қолдауымен Қазақстан мектептерінің 5 пайызында STEM зертханалары ашылды. Бұл зертханаларды енгізудің айтарлықтай тиімділігін сезіну үшін кем дегенде 20 пайыз, яғни 1500 мектеп жабдықталуы керек. 2020 жылға біз осы 1500 мектептің барлығын жабдықтап, STEM оқытуды жылжытатын және өз қоғамына ең жақсы өзгерістер әкелетін мектеп оқушыларының сыни тобын құрғымыз келеді», - дейді STEM Academia 167 даму жөніндегі директоры Маған Қыстаубаев.

STEM Қазақстан мектептерінде

- Назарбаев Зияткерлік мектептері (НЗМ). НЗМ оқу бағдарламасы жаңа технологияларды, ғылыми инновацияларды, математикалық модельдеуді, бағдарламалауды және робототехниканы дамытуға бағытталған STEM элементтерін қамтиды. Қазірдің өзінде математика, статистика және информатика тіпті гуманитарлық салада белсенді түрде қолданылуда.

НИШ робототехникасының дамуы

Техникалық тұрғыдан дарынды және талантты балаларды қолдайтын, шығармашылық ойлауын дамытатын және студенттердің инновациялар мен жоғары технологиялар саласына қызығушылығын оятатын НИШ Қазақстан Республикасындағы білім беру робототехникасының

дамуына зор үлес қосуда. 2014 жылдан бастап НЗМ Қазақстандағы Бүкіләлемдік роботтар олимпиадасының (WRO) ережелері бойынша робототехника бойынша олимпиадалардың ұлттық ұйымдастырушысы болып табылады. Жыл сайын НЗМ олимпиаданың аймақтық және республикалық іріктеу кезеңдерін өткізеді, оның қорытындысы бойынша ДРО халықаралық кезеңіне қатысу үшін робототехникадан Қазақстанның ұлттық құрамасы құрылады.

2014 жылы НИШ алғаш рет WRO ережелері бойынша робототехника олимпиадасын өткізді, оған еліміздің 15 өңірінен Зияткерлік мектептердің 90 оқушысы қатысты. Осы олимпиаданың жеңімпаздары 2014 жылдың қараша айында WRO халықаралық кезеңіне (Сочи қ., Ресей) қатысты, оның қорытындысы бойынша шығармашылық номинацияда III орынға ие болды, ол роботтың прототипін жасап шығарды. Күн энергиясын алу үшін ғарыштық станцияларды ғарышта айналдыру үшін қолданылады. 2015 жылы Астана қаласында 152 оқушының қатысуымен робототехникадан республикалық олимпиада өтті.

2016 жылы НИШ робототехника бойынша олимпиаданың облыстық және республикалық кезеңдерін келесі қатысушылардың қатысуымен ұйымдастырды және өткізді: Зияткерлік мектептердің 401 оқушысы және жалпы білім беретін мектептердің 84 оқушысы (Облыстық кезең); Зияткерлік мектептердің 140 оқушысы және жалпы білім беретін мектептердің 44 оқушысы (Республикалық кезең). Сол жылдың желтоқсан айында осы олимпиаданың жеңімпаздары WRO-2016 (Нью-Дели, Үндістан) қатысып, жерге жақын орбитада ғарыштық қоқыстарды жоюға арналған робот-орбиталық станцияны құру арқылы Creativity Award номинациясын жеңіп алды.

2017 жылғы 29 сәуірде Астана қаласы Назарбаев Зияткерлік мектептері базасында (ХБ), Алматы, Ақтөбе, Атырау, Көкшетау, Қарағанды, Қостанай, Қызылорда, Павлодар, Петропавл, Талдықорған, Тараз, Өскемен, Орал, Шымкент (химия-биологиялық бағыт) және робототехника бойынша олимпиаданың облыстық кезеңі өтті. Бүкіләлемдік роботтар олимпиадасы 2017 ережелері аясында.

Облыстық кезең бір күн бойы келесі номинациялар бойынша өтті: «Негізгі», «Шығармашылық», «Еркін» (Кегельринг, Сумо роботтары, Траектория – сызық бойымен қозғалыс) және «Роботтар футболы». Байқаудың бұл кезеңіне 1210 оқушы қатысты, оның ішінде Назарбаев Зияткерлік мектебінің 326 оқушысы және 8 бен 19 жас аралығындағы жалпы білім беретін мектептердің 884 оқушысы. Олимпиаданың облыстық кезеңінің нәтижесінде 300 оқушы (150 команда) Республикалық кезеңге қатысуға жолдама алды.

2017 жылғы 3-4 шілдеде «ЭКСПО 2017» Халықаралық мамандандырылған көрмесінің Конгресс-орталығы базасында робототехникадан Республикалық жарыстар (бұдан әрі – Жарыстар) өтті. Жарыстар World Robot Olympiad 2017 (WRO 2017) аясында келесі номинациялар бойынша өтті: «Негізгі», «Шығармашылық» және «Роботтар футболы». Жарысқа еліміздің 16 облысынан 300 команда қатысты. Арнайы қонақ ретінде Өзбекстан Республикасының бір командасы қатысты.

Бұл жарыстар WRO-ға қатысуға дайындық алдында іріктеу кезеңі болды. Жеңімпаздар арасынан Орал қаласындағы физика-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің базасында 2017 жылдың 7-14 қыркүйек аралығында өткен оқу-жаттығу жиынына қатысушылардың тізімі жасақталды. Оқу-жаттығу жиынының нәтижесінде Зияткерлік мектептердің 15 оқушысы арасынан ұлттық құраманың құрамы анықталды. WRO-2017-ге қатысқан Астана, Алматы, Талдықорған, Орал, Көкшетау, Қостанай, Петропавл.

2017 жылғы 8-13 қараша аралығында ұлттық құрама Сан-Хоседе (Коста-Рика Республикасы) WRO-2017 жарысына қатысып, орман өрттерінің алдын алу және сөндіруге арналған өрт

сәндіруші роботтың іске асырылған прототипімен шығармашылық номинацияда 4-ші орынды иеленді.

2017 жылдың қаңтар айында Алматы қаласындағы физика-математика зияткерлік мектебінің екі командасы Мәскеуде өткен IX Бүкілресейлік робототехника фестиваліне қатысып, VEX EDR номинациясы бойынша I және I орындарға ие болды. 2017 жылдың сәуір айында олар Луисвилл қаласында (АҚШ) VEX Robotics Competition World Championship-2017 халықаралық жарысына қатысып, командалық есепте 80 команданың ішінен 36-орынға ие болды.

2017 жылдың шілде айында Алматы қаласы Зияткерлік мектептерінің құрама командасы Вашингтонда (АҚШ) өткен «First Global Challenge» Инаугурациялық Бірінші байқауына қатысып, 163 команданың ішінен 8-ші орынға ие болды.

Сондай-ақ, Қазақстан Республикасының жалпы білім беретін мектептерінде информатика мұғалімдерінің біліктілігін арттыру және робототехниканы дамытуды насихаттау мақсатында 2015 жылы ДББҰ элективті курс бағдарламасы әзірленді. Республиканың жалпы білім беретін мектептерінің 2999 информатика пәні мұғалімдеріне «Робототехника» және біліктілікті арттыру курстары ұйымдастырылды.

-Республикалық физика-математика мектебі (РФМШ) 170 осы бағыттың мақсаттары мен міндеттеріне толық жауап беретін STEM мектептерінің халықаралық консорциумының мүшесі болып табылады. Орта және жоғары сыныптарда студенттер CAD орталарында 3D модельдерін құра отырып, робототехника саласында тереңірек білім алады. Олар Python, C++ сияқты бағдарламалау тілдерін оқиды, Arduino сияқты контроллерлермен жұмыс істеуді үйренеді.

STEM оқыту курстары

2020 жылдың 28-30 мамырында Республикалық физика-математика мектебі Chevron компаниясының қолдауымен жаратылыстану және инженерлік пәндер оқытушылары үшін онлайн бағдарламалау курстарын ұйымдастырады. Арнайы білім талап етілмейді. 2019-2020 оқу жылында 500-ден астам мұғалім жаратылыстану пәндерін оқытуда ақпараттық технологияларды қолдануды үйренді. Мұғалімдер Arduino платформасында автоматтандыру жүйелерімен жұмыс істеудің негізгі дағдыларын игерді, интерактивті сабақты құру әдістерімен танысты, сонымен қатар сабақта көрсету үшін өздерінің бағдарламаланатын қондырғыларын құрастырды.

Курс мазмұнына мыналар кіреді: Физиканы оқытудың заманауи әдістері мен технологиялары; Интернет ресурстарын пайдалана отырып, ғылыми жобаларды ұйымдастыру; Бағдарламалауды қолдана отырып, оқу мәселелерін шешу; Конструкторлық қызметтегі электроника және микроконтроллерлер; Білім берудегі инновациялық процестер: отандық және шетелдік тәжірибе.

Республикалық физика-математика мектебі Қазақстанның түкпір-түкпіріндегі мұғалімдерді жаңа әдіс – қызықты, қызықты, тиімді оқытуға үйрететін бағдарлама әзірледі. басқа мектептерден география. Олардан 560-тан астам ұстаз өткен. Бағдарламаның ерекшелігі STEM мұғалімдерін өз пәндерін бір-бірімен ықпалдастыруға және балаларды ғылымға белсенді түрде тартуға үйретеді.

"Енді кез келген мектептің кез келген мұғалімі бізбен бірге тренингтерге қатысып, өзінің біліктілік деңгейін арттыра алады. Біз Республикалық физика-математика мектебі болған кезде жинақталған тәжірибе мен педагогикалық құзіреттіліктермен бөліскіміз келеді. Өйткені, ашық және ынтымақтастыққа ниетті болу- бұл үлкен бақыт. білім берудегі жаңа тенденция. Біз осы үрдісті ұстанамыз және білім алмасу бастамаларының барлық түрлерін қолдаймыз.

Жарты ғасыр ішінде мектебіміз дарынды балаларға арналған STEM білім берудің флааманына айналды. Ол өз әдістемесін құрды, ғалымдардың, кәсіпкерлердің, сондай-ақ елімізде ғана емес, шетелде де танымал мемлекет қайраткерлерінің тұтас бір галактикасын шығарды», - деді РПМШ Басқарма төрағасының орынбасары Ерлан Өтеулин.

STEM тәсілінің бірегейлігі ондағы барлық пәндер өзара тығыз байланысты. Оқушының алдында ғарыштық зымыран ұшыру, көпір салу, мұнай өңдеу немесе робот құрастыру міндеті тұр делік. Ал мұны физиканың, химияның, математиканың және бағдарламалаудың әртүрлі салаларындағы кең білімсіз жүзеге асыру мүмкін емес. Сондықтан, STEM пәндер емес, «жобалар» болған кезде оларды бір оқыту схемасына біріктіреді. Мұндай білім беру жағдайында балалар білімді меңгереді және оны бірден қолдана бастайды. Бұл бағдарламаға қатысатын мұғалімдер тарататын тәсіл.

Мамыр айында әр ауыл мен қаладан келген 60-тан астам мұғалім онлайн тренингтен өтті. Көптеген STEM бағдарламалары сияқты мұғалімдерге арналған үздіксіз білім беру бағдарламасына Chevron қолдау көрсетеді. Карантин жойылғаннан кейін РПМШ жаттықтырушылары аймақтарға шығып, жергілікті мұғалімдерге тренинг өткізеді.

- Haileybury 73 британдық мектептері ағылшын білім беру стандарттарына негізделген тәуелсіз британдық мектептер және Ұлыбритания мен Қазақстанда филиалдары бар. Haileybury Kazakhstan мектептері Астана мен Алматы қалаларында орналасқан және оқу бағдарламалары бойынша аздап ерекшеленеді- Астанада студенттер оқуды аяқтаған кезде Халықаралық Бакалавриат (IB) дипломын алады, ал Алматыда олар А деңгейіндегі дипломмен бітіреді. A-level және IB - бүкіл әлем университеттері мойындаған университетке түсуге дайындық бағдарламалары. Бағдарламалардың негізгі айырмашылығы – студенттер бірнеше бейіндік пәндерді тереңдетіп оқиды. Әдетте, бағдарлама мектептің соңғы екі жылын алады.

Жаңа технологиялар мектептерде де белсенді түрде енгізілуде- бұл студенттерде компьютерлік зертханалар мен роботтарға қол жеткізу, ал болашақта олар осында STEM орталығын – электроника мен робототехника жетілдірілген жаңа технологиялар зертханасын ашуды жоспарлап отыр. Мұнда олар ғылымды зерттеудің жаңа әдістерін белсенді түрде енгізуде, практиктерді жұмысқа шақыру және студенттерді барлық жағынан ынталандыру өз жобаларын жасау.

Хейлибериде STEM пәндері орталық болып табылады 74. Бұл дәстүрлі ғана емес физика, математика немесе химия- студенттер бағдарламалауды үйренеді робототехникамен күрделі деңгейде айналысады. Сабақта мұғалімдер арнайы пайдаланады зертханалық және оқу жабдықтары, 3D принтерлер және LEGO робот жинақтары. жылы Сонымен қатар, Хейлибери жыл сайын өзінің STEM олимпиадасын өткізеді. Жүздеген өтініштер еліміздің ең мықты оқушыларынан келеді, бірақ тек қана Үздік үміткерлер соңғы кезеңге өтеді, олар одан әрі шақыру алады Халықаралық Бакалавриат бойынша жүз пайыздық грантқа бәсекелеседі (IB) бағдарламасы. Жалпы, жас инженерлер мен ғалымдарды ынталандыру маңызды Хейлибери мектептерінің маңызды миссиясы

- STEM орталық мектебі (STEM Academia)

STEM орталығы – 5 пен 15 жас аралығындағы балаларға арналған мектеп, онда 4 бағыт оқытылады

бір уақытта: инженерия, бағдарламалау, робототехника және 3D модельдеу. The

компанияның құрылтайшылары Пенсильваниядағы «Болашақ» бағдарламасының студенттері АҚШ-тағы мемлекеттік университет. Американың білім беру жүйесі студенттерді итермеледі осындай мектеп құру. Олар сонда көргендерін Қазақстанға әкелмек болды. Сағат қазіргі уақытта мұғалімдер тобына қазір оқып жатқан студенттер кіреді
НУ және ЕҰУ техникалық мамандықтары бойынша немесе бітірген адамдар техникалық мамандықтар бойынша жоғары білім. Жұмысқа қабылдаудың негізгі критерийі емес педагогикалық білімнің болуы, бірақ өз бетінше көшіру мүмкіндігі білім. Адам AutoDesk, бағдарламалау, инженерия. Өйткені физиканы түсінетін, бірақ білмейтін адамдар бар оны іс жүзінде қалай қолдануға болады.

STEM орталығы Қазақстанның 16 аймағында орналасқан, штаб-пәтері осында орналасқан Астана. Сонымен қатар, STEM – білімнің алғашқы экспорттаушысы. Төрт жерде орналасқан Ресейдің аймақтары- Краснодар өлкесі, Барнаул, Красноярск, Волгоград, орталық Литва мен БАӘ-де де ұсынылған.

Білім беру бағдарламасы

Бірінші қадам- балаларды Инженериямен таныстыру. Ол үшін бөлек кеңсе бөлінді, ол жұмысқа қажетті материалдармен толық жабдықталған. Ағаш, экологиялық пластик, бұрғылау, аралау, бұрауыш және сол құралдардың барлығы бар бұл нақты инженерлер нақты нысанды салу үшін пайдаланады. Балалар қолғаппен жұмыс істеуі керек мұғалімнің бақылауымен арнайы көзілдірік. Бұл бағыттың мақсаты – балаларға әлемнің қалай жұмыс істейтінін көрсету және оны түсінуге үйрету. Өйткені, өз қолдарымен бірдеңе жасау, олар зерттеуге кедергісін жоғалтады.

Балалар инженерияны меңгергеннен кейін бағдарламалауға көшеді. Бағдарламалаудың негізгі дағдыларын білудің маңыздылығы туралы бәрі біледі, сондықтан STEM орталығындағы екінші қадам ол ретінде белгіленді. Мұнда балаларды тек істей білуге ғана емес, оны қалай жасау керектігін түсінуге үйретеді. Бағдарламалау үш тілде оқытылады: Scratch, C++ және Python. Олар кез келген бағдарламалаудың негізі болып саналады. Scratch - бұл MIT-тегі балаларға арналған арнайы бағдарлама, C ++ негізгі бағдарламалау тілдерінің бірі және Python - жоғары деңгей.

Үшінші қадам – робототехника. Робототехника екі модульден өтеді. Бұл Lego Robotics және Arduino. Балалар Arduino-ны меңгергеннен кейін 3D модельдеуге көшеді.

3D модельдеу де екі бағытта. Autodesk және SolidWorks. Алғашында балалар бағдарламалармен жұмыс істеуді үйренеді, содан кейін олар 3D шешіміндегі тренажерде жасайды, содан кейін олар модельдегенін басып шығарады.

- «Мирас» халықаралық мектебі (Нұрсұлтан Назарбаевтың білім беру филиалы негізі)

Мирас мектебі 2014 жылы студенттерге әртүрлі іс-шаралар мен мектепішілік практикалық жобалар арқылы бірінші қолмен тәжірибе алу үшін әртүрлі және көп салалы мүмкіндіктер беру үшін STEM білім беру әдісін бастады.

STEM. Шығармашылықты мойындау үшін студенттер өз дағдыларын кеңейтеді және жетілдіреді және одан әрі білім алу үшін 21-ғасырдың дағдыларын орындау үшін жас ғалымдардың рөлін орындайды.

Мектептің білім берудегі тәсілі STEM-тің күнделікті өмірдегі технологиялық, экологиялық және әлеуметтік маңыздылығын көрсетеді. 2018-19 жылы Мирас мектебі мектепалды даярлықтан

бастап орта мектепке дейін бүкіл мектепте жобалық оқытуды ілгерілету арқылы кешенді STEM әдісін бастады. Ағымдағы оқу жылында Мирас мектебі бірінші STEM фестивалін атап өтті, оған 20-дан астам мектеп мектеп оқушыларымен бірге қатысып, өздерінің STEM тәжірибелерімен және тәжірибелері арқылы алған білімдерімен бөлісті. Сондай-ақ, Мирас мектебі STEM білім беруді қолдау үшін дайындалатын барлық пән мұғалімдерін белсенді түрде алға жылжытуда.

- 2018 жыл. Білім беру жүйесіне заманауи тенденцияларды енгізудің жарқын мысалы ретінде Ақмола облысы Целиноград ауданы Родина 77 ауылындағы №33 орта мектеп бір жылдан бері табысты жұмыс істеп келеді. «Қазақстанның ауыл мектептерінде кәсіпкерлік STEAM білім беруді қалыптастыру және дамыту» ғылыми гранттық жобасы

Жобаға қатысушылар «ҚазАқпарат» ХАА тілшісіне Ұлыбританияның Брунель университетінде жұмыс және тағылымдамадан өтудің қыр-сырын айтып берді. Ақмола облысы Целиноград ауданы Родина ауылындағы №33 орта мектеп бір жылдан бері тәжірибе алаңы болып, білім берудегі STEAM бағытын дамытуға бағытталған ғылыми гранттық жоба аясында жұмыс істеп келеді. Тек 2018 жылдың ішінде мектепке шетелдік сарапшылар, Көкшетау қаласының НЗМ-нен шақырылған оқытушылар, Ы.С.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының қызметкерлері, Назарбаев Университетінің ғалымдары, Haileybury School Astana мектебінің өкілдері қатысты. «You can STEAM it» жазғы тіл мектебі осы жазда өтті. Бірақ ауыл мектебі үшін ең маңызды оқиға жобалық зерттеу тобының Ұлыбританиядағы Брунель университетінде тағылымдамадан өтуі болды.

- Білім керуені 7 ілгерілеуге арналған интерактивті білім беру жобасы STEM аймақтары. Жоба «Шеврон Мұнайгаз Инк.» компаниясының қолдауымен жүзеге асырылуда. Қазақстанда және білім беру және цифрландыру саласындағы қазақстандық кәсіпқойлар командасы.

Жоба 17 провинция мен республикалық маңызы бар 3 қалада келесі бағыттар бойынша жүзеге асырылуда:

- Мектептен тыс STEM бар ма?
- STEM және болашақ мамандығы бойынша сұранысқа ие дағдылар
- Тиімді педагогика: мектепте STEM оқыту құралдары
- Барлығына арналған STEM: ерекше қажеттіліктері бар баланы қалай оқыту керек?
- Білім беру стратегиялары: қазақ мектебінің жолы қандай?
- Білім берудегі менеджмент: мектепті тиімді басқару принциптері
- Жалпы білім беру бағдарламасындағы STEM рөлі

Жоба мұғалімдер мен ата-аналарды шақырады; зерттеушілер мен сарапшылар; жас студенттер; мектеп әкімшілігі және аудан басшылары; қалалық, облыстық білім бөлімдері-мемлекеттік қызмет органдары және т.б. әртүрлі бетпе-бет және on-line іс-шараларға қатысу үшін, атап айтқанда: жетекші жергілікті және шетелдік сарапшылармен сессиялар, сұхбаттар мен сауалнамалар, дөңгелек үстелдер, әдебиеттерге шолулар және т.б. Жобаның түпкілікті өнімі зерттеу (қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде), классикалық нұсқада және инфографиялық форматта және жобаның мүдделі тараптарына стратегиялық ұсыныстар ретінде ұсынылатын болады.

Анықтамалар

1. Лаукканен Р (2008). Барлығына арналған жоғары деңгейлі білім берудің Финляндия стратегиясы.

- Teoksessa NC Soguel & P Jaccard (toim.), Білім беру жүйелерінің басқару және өнімділігі. Springer. сс. 305-324
2. Ниemi Х (2011). Студент-мұғалімдерді жоғары сапалы маман етіп тәрбиелеу – Финдік жағдай. Білім беру саясатын зерттеу орталығы журналы, 1(1), 43-66.
 3. Сахлберг П (2011). Кәсіби педагог: Финляндиядан алынған сабақтар. Американдық педагог, 35(2), 34-38.
 4. Финляндия Ұлттық білім беру кеңесі (FNBE), 2016 ж
 5. Филлис С. Блюменфельд, Эллиот Соловэй, Рональд В. Маркс, Джозеф С. Крайчик, Марк Гүздиал және Аннемари Палинксар (1991) Жобаға негізделген оқытуды ынталандыру: Қолдау жасау, оқуды қолдау, білім беру психологы, 26:3-4, 369-398, DOI: 10.1080/00461520.1991.9653139
 6. Балемен, Н. және Кескин, М. (2018) Жобаға негізделген тиімділік Ғылыми білім бойынша оқыту: мета-анализді іздеу. Білім және оқытудың халықаралық онлайн журналы, 5, 849-865.
 7. Аксела, М. және Хаатанен, О. (2019). ЖОБА НЕГІЗІНДЕГІ ОҚУ (PBL) ІN ПРАКТИЗА: БЕЛСЕНДІ МҰҒАЛІМДЕРДІҢ ОНЫҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ МЕН ҚИЫНДЫҚТАРЫ ТУРАЛЫ ПАРАСЫ.
 8. Helle, L., Tynjala, P., & Olkinuora, E. (2006). Орта білімнен кейінгі білім берудегі жобалық оқыту-теория, практика және резеңке итеру. Жоғары білім, 51, 287-314. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6386-5>
 9. Lähdemäki J. (2019) Case Study: The Finland National Curriculum 2016- Бірлескен ұлттық білім беру саясаты. In: Cook J. (eds) Тұрақтылық, адамның әл-ауқаты, және Болашақ Білім. Пальграв Макмиллан, Чам. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78580-6_13
 10. Финляндиядағы феноменге негізделген оқыту студенттерді шабыттандырады (2018 ж., қазан 31)Алынған бастап <https://blogs.edweek.org/edweek/global-learning/2018/10/phenomenon-негізіндегі-Финляндиядағы-оқыту-inquiry.html> шабыттандырады.
 11. Финляндиядағы феноменге негізделген оқыту студенттерді шабыттандырады (2018 ж., қазан 31)Алынған бастап <https://blogs.edweek.org/edweek/global-learning/2018/10/phenomenon-негізіндегі-Финляндиядағы-оқыту-inquiry.html> шабыттандырады.
 12. LUMA орталығы Финляндия (н.к.). <https://www.luma.fi/en/> сайтынан алынды 13. LUMATE (н.д.). <https://www.lumate.fi/> сайтынан алынды
 14. Аальто Джуниор (н.д.). <https://junior.aalto.fi/> сайтынан алынды. fi/ 15. LUMA бастауы (н.д.) <https://start.luma.fi/en/> сайтынан алынды
 16. Биопоп (н.д.). <https://www.helsinki.fi/en/science-education/biopop> сайтынан алынды
 17. F2k студент Зертхана (н.д.). Қай жерден алынды <https://www.helsinki.fi/en/science-education/f2k-student-laboratory>
 18. Пайккаoppi (т.б.). <http://www.paikkaoppi.fi/fi/#> сайтынан алынды
 19. Суммамутикка (н.д.). Алынған бастап <https://www.helsinki.fi/en/science-education/summamutikka>
 20. TuKoKe (н.д.) <https://tukoke.tek.fi/> 21 сайтынан алынды. SciFest (н.д.). <http://www.scifest.fi/home-en.php> сайтынан алынды
 22. Innokas (н.д.) <https://www.innokas.fi/en/> 23 сайтынан алынды. Co4lab (н.д.). <http://co4lab.helsinki.fi/en/> сайтынан алынды
 24. Өсіп келе жатқан ақыл (н.д.). <https://growingmind.fi/theproject/> сайтынан алынды 25. ULA (н.д.) <https://www.uuttaluova.fi/> сайтынан алынды
 26. Финативті (н.д.).

Алынған бастап

<http://www.finnable.fi/index.php/home.html>

27. Экопаку (т.б.). <http://www.ekopaku.fi> сайтынан алынды

28. Scratchjr (n.d.) <https://www.scratchjr.org> сайтынан алынды

29. Arkki (n.d.) <https://www.arkkiinternational.com/> сайтынан алынды

30. Muotoilukasvatus (н.д.) Алынған

бастап <https://muotoilukasvatus.info/eng-swe/>

31. ITEEA (н.д.) Алынған бастап

<https://www.iteea.org/About/ExploreSTEM/43398.aspx>

32. Раджакалтио, Х. (2014). Мектепті жаңартуға. Мектепті дамытудың іс-әрекет моделі – Біліктілікті арттыру мен даму үдерісін интеграциялау.

(Фин тілінде), Есептер және 2014: 9. Финляндияның Ұлттық білім беру кеңесі, Хельсинки, Финляндия.

33. Вихма, Л. және Аксела, М. (2014). Инновациялық LUMA ынтымақтастығы арқылы балаларға, жастарға және мұғалімдерге арналған STEM шабыт, қуаныш және қолдау. Х.

Niemi, J. Multisilta, L. Lipponen, & M. Vivitsou (ed.), Finnish Innovations & Technologies in Schools: Towards New Ecosystems of Learning (72-84 беттер).

Роттердам, NL: Sense Publishers.

34. Ақсела, М. (2008). Финдік LUMA орталығы: өмір бойы білім алу үшін жаратылыстану,

математика және технология бойынша мұғалімдер мен студенттерге қолдау көрсету. Еуропадағы өмір бойы білім алу, 13, 70-72.

35. STEM білім беру саясаты (2019 ж., 11 желтоқсан) [https://www.gov.ie/en/policy-](https://www.gov.ie/en/policy-information/4d40d5-stem-education-policy/#why-we-need-a-stem-education-)

[information/4d40d5-stem-education-policy/#why-we-need-a-stem-education-](https://www.gov.ie/en/policy-information/4d40d5-stem-education-policy/#why-we-need-a-stem-education-) сайтынан алынды саясат

36. 21-ші ғасырдағы бітірушілер жұмысына дайындық (2015, 1 сәуір)

<https://arrow.tudublin.ie/st4/2/> сайтынан алынды

37. Ирландия ғылыми қоры (n.d.). <https://www.sfi.ie/>

38 сайтынан алынды.

STEM Серіктестік (н.д.) Алынған бастап

<https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-partnerships.html>

39. STEM білім беру саясаты туралы мәлімдеме 2017-2026 (2017 ж., 27 қараша).

Қай жерден алынды

[https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-](https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-education-policy-statement-2017-2026-pdf)

[Education-Policy/stem-education-policy-statement-2017-2026-pdf](https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-education-policy-statement-2017-2026-pdf)

40. PDST (n.d.). <https://pdst.ie/> сайтынан алынды

41. STEM көрсеткіштер (н.д.).

Алынған бастап [https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-](https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-indicators.pdf)

[indicators.pdf](https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-indicators.pdf)

42. STEM білім беру бойынша кеңес беру есебі (2017 ж.). [https://www.education.ie/en/The-](https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-education-consultation-report-2017pdf)

[Education-System/STEM-Education-Policy/stem-education-consultation-report-2017pdf](https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-education-consultation-report-2017pdf) сайтынан алынды

43. Білім және дағдылар департаменті (н.д.). Қай жерден алынды

<https://www.education.ie/>

44. EpiStem (n.d.). <https://epistem.ie/> сайтынан алынды.

EpiStem. Оқу жоспары жобасы бойынша санау. (n.d. Алынған

<https://epistem.ie/home-2/professional-development/numeracy-across-the-curriculum-project>

46. EpiStem. Жалпы еуропалық есептеу жүйесі (n.d.) ([https://epistem.ie/research/research-projects-](https://epistem.ie/research/research-projects-2/common-european-numeracy-framework)

[2/common-european-numeracy-framework](https://epistem.ie/research/research-projects-2/common-european-numeracy-framework) сайтынан алынды

47. EpiStem. Гендерлік айырмашылық жобасы (n.d.) Қай жерден алынды

<https://epistem.ie/research/funded-projects/the-gender-gap-project>

48. EpiStem. Wistem2d жобасы (n.d.).

Қай жерден алынды <https://epistem.ie/research/funded-projects/wistem2d-project>

49. EpiStem. Мансап
mathways (n.d. Алынған бастап
<https://epistem.ie/research/funded-projects/career-mathways>

50. EpiStem. Математикалық білім берудегі уақыт-уақыт (n.d.). Қай жерден алынды
<https://epistem.ie/time-time-in-mathematics-education>

51. EpiStem. Тізбекті реакция (н.д.).
Қай жерден алынды <https://epistem.ie/research/funded-projects/chain-reaction>

52. CASTel. (н.д.). <http://castel.ie/> 53 сайтынан алынды. CASTel. (н.д.). <http://castel.ie/> сайтынан алынды

54. CASTel. AtsStem. (н.д.). <http://castel.ie/atsstem/> 55 сайтынан алынды.
CASTel. Энерге (н.д.). <http://castel.ie/energe/> сайтынан алынды

56. CASTel. STEM туралы сөйлесейік.
(н.д.). Қай жерден алынды
<http://castel.ie/LetsTalkAboutSTEM/>

57. Математика4барлығы. (н.д.). <https://maths4all.ie/> 58 сайтынан алынды.
CASTel. Здифе (н.д.). <http://castel.ie/3diphe/> сайтынан алынды

59. CASTel. Ашық мектептер (n.d.). <http://castel.ie/openschools/> сайтынан алынды.

60. Smart Futures (n.d.). <https://www.smartfutures.ie/> сайтынан алынды.

61. CASTel. Мұғалімнің тағылымдамасы. (н.д.). Қай жерден алынды
<http://castel.ie/stem-teacher-internships/>

62. PDST. (н.д.). <https://www.pdst.ie/> сайтынан алынды

63. PDST. Есептеуді командалық оқыту (н.д.). Қай жерден алынды
<https://www.pdst.ie/numeracyteamteaching>

64. PDST Технология Білім саласында (н.д.).
Қай жерден алынды <https://www.pdsttechnologyineducation.ie/en/Training/Courses/Introduction-to-Digital-Portfolios-Primary.html>

65. LIU. Оқу бағдарламасы (н.д.).
(Алынған бастап
<https://liu.se/cetis/english/curriculum.shtml>

66. Сколверкет (н.д.). Алынған
бастап <https://www.skolverket.se/getFile?file=3984>

67. Сколверкет (n.d.). Алынған
бастап <https://www.skolverket.se/portletresource/4.6bfaca411698636a65d9f5/12.6bfaca41169863e6a65d9fe?file=3984>

68. Skolverket (n.d.). <https://www.skolverket.se/andra-sprak-other-languages/english-engelska>
сайтынан алынды.

69. Dowellschience (н.д.).
Алынған бастап
[https://www.dowellscience.eu/project/download/Templates%20and%20tools/Manuals/Manual English Version.pdf](https://www.dowellscience.eu/project/download/Templates%20and%20tools/Manuals/Manual%20English%20Version.pdf)

70. КТН. Ларанд STEM
<https://www.kth.se/en/larande/stem/larande-i-stem-1.804298>

71. КТН. Ларанд STEM
<https://www.kth.se/en/larande/stem/larande-i-stem-1.804298>

72. Мектеп бітірушілер (н.д.). Алынған
Қай жерден алынды
Қай жерден алынды бастап
<https://www.gradschools.com/programs/math-science-engineering?countries=sweden>

73. Сверигесунгаакадеми (н.д.).

Алынған бастап

<https://www.sverigesungaakademi.se/en-GB/458.html>

74. ЖУ (н.қ.). <https://ju.se/en/about-us/press/news/news-archive/2018-12-04-ju-becomes-member-of-international-centre-for-stem-education.html> сайтынан алынды.

75. STEM PD NET. LIU (н.д.). <http://stem-pd-net.eu/en/liu/> сайтынан алынды.

LIU (н.д.). https://liu.se/cetis/english/index_eng.shtml сайтынан алынды

77. LIU (t.d.). https://liu.se/cetis/english/index_eng.shtm сайтынан алынды

78. Fysik.org (n.d.). <http://www.fysik.org/english/> сайтынан алынды

79. Fysik.org (н.д.). Алынған бастап

https://indico.cern.ch/event/257126/contributions/575996/attachments/451347/625815/nrcf_20iuni.odf

5815/nrcf_20iuni.odf

80. ҰКМ (н.қ.). <http://ncm.gu.se/om-ncm> сайтынан алынды

81. ҚРК (н.қ.). <http://www.krc.su.se> сайтынан алынды

82. Биорезурстар (н.д.). <https://bioresurs.uu.se> сайтынан алынды

83. LIU (t.d.). <https://liu.se/forskning/natdid> сайтынан алынды

84. Тапқыр ғылым (н.д.).

<http://www.ingenious-science.eu/web/guest/country-focus-turkey>

Science.eu/web/guest/country-focus-turkey

85. Билтемм (т.б.). <https://biltemm.metu.edu.tr/en> сайтынан алынды

86. IYTE (н.к.). <https://iyte.edu.tr/haber/iyteye-egitim-ugulama-ve-arastirma-merkezi-stem-kuruluvor/> сайтынан алынды.

87. HSTEM Хаджеттепе (н.д.).

Алынған бастап

<http://www.hstem.hacettepe.edu.tr/>

88. Хаджеттепе (т.б.). <http://stem-pd-net.eu/en/hacettepe/> сайтынан алынды

89. HSTEM Хаджеттепе (н.д.).

Алынған бастап

<http://www.hstem.hacettepe.edu.tr/tr/menu/projeler-3>

90. АЙДЫН (н.д.).

Алынған бастап

<https://www.aydin.edu.tr/haberler/Pages/STEM-raporu-2018.aspx>

91. АЙДЫН (н.д.).

Алынған бастап

<https://www.aydin.edu.tr/trtr/arastirma/arastirmamerkezleri/sem/psikoloji-egitimleri/Pages/STEM-Ogretmeni-Sertifika-Programi.aspx#>

92. АЙДЫН (т.б.). Алынған

<https://www.aydin.edu.tr/tr-> сайтынан

<tr/akademik/fakulteler/egitim/Pages/STEM-Laboratuvar%C4%B1.aspx>

93. СТЕМОКУЛУ (т.б.). www.stemokulu.com сайтынан алынды

94. Баустем орталығы Бахчешехир университеті (н.д.). Қай жерден алынды

<https://support.golabz.eu/support/teacher-training-institutions/baustem-center->

Бахчешехир университеті

95. Сабақ эгитицинин егитими

(н.д.). Алынған

<https://sem.yildiz.edu.tr/sertifikali-egitim-programlari/stem-egiticinin-egitimi.html>

96. Түрік STEM одақ (н.д.)

Алынған бастап

<https://www.stemcoalition.eu/members/turkish-stem-alliance>

97. Мектебім.к12 (н.д.). Алынған

бастап <https://www.mektebim.k12.tr/unesco/en/>

98. STEM Жасаушылар Festexpo

- (н.д.).Алынған бастап
<http://www.hstem.hacettepe.edu.tr/tr/menu/stem> жасаушылар festexpo-21
99. STEM & Makers (n.d.). <https://stemandmakers.org> сайтынан алынды
100. STEM & Makers Fest (2018 ж., қаңтар 27). Алынған бастап
<https://www.youtube.com/watch?v=yzgEFjEZ 04>
101. Хаджеттеп(н.д.).Алынған бастап
<http://www.hstem.hacettepe.edu.tr/tr/menu/2> uluslararasi stem ogretmenler kon-7
102. STEMPD (н.д.). <https://www.stempd.net/event/2-> сайтынан алынды
uluslararasi-stem-ogretmenler-konferansi/
103. Түбітақ (т.б.). <https://tubitak.gov.tr/tr/haber/prof-aziz-> сайтынан алынды.
sancar-gis-tubitak-konya-bilim-kampi-yapildi
104. Түбітақ (т.б.). <https://tubitak.gov.tr/tr/haber/turkiye-> сайтынан алынды.
bilim-ve-teknoloji-merkezleri-konferansinin-ilki-gerceklestirildi
105. Цупрос, Н., Р. Кохлер және Дж. Халлинен, 2009. STEM білім беру: жоба жетіспейтін компоненттерді анықтау. Карнеги Меллон, Пенсильвания
106. Паспорт национальной •бағдарламалар «Цифровая экономика Российской Федерации» Алынған бастап
<http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf>
107. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 сәуір 2016 ж. №317 «О жүзеге асыру Национальной технологической инициативы»<https://nti2035.ru/documents/docs/317.pdf> сайтынан алынды
108. РИА Новости Рособнадзор сравнил баллы ЕГЭ за последние несколько лет (2019 маусым 26)
Алынған бастап
<https://ria.ru/20190626/1555935617.html>
109. 2018 жылғы нәтижелер (I том): Оқушылар не біледі және не істей алады, PISA, OECD Баспа, Париж, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
110. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 ж. № 642 О Стратегия и научно-технологического развития Российской Федерации.
<http://kremlin.ru/acts/bank/41449> сайтынан алынды
111. «Доступное дополнительное образование для детей» жобасының 2016 жылғы 30 қарашадағы №11 редакция хаттамасында. Алынған бастап
<http://static.government.ru/media/files/MOoSmsOFZT2nlupFC25lqkn7qZikiqQK.pdf>
112. Кванториум (т.б.). <https://www.roskvantorium.ru/> сайтынан алынды
113. Паспорт национального проекта «Образование» https://ng.ach.gov.ru/index.php?option=com_dropfiles&task=frontfile.download&&i d=105&catid=27
114. Концепция предметной области «Технология» Ресей Федерациясының білім беру ұйымдарында, іске асырылатын жалпы негізде бағдарламалар
Алынған бастап
<https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa/download1737/>
115. Дүниежүзілік дағдылар (н.д.). <https://site.bilet.worldskills.ru/> сайтынан алынды.
116. Proektoria (n.d.). <https://proektoria.online/> сайтынан алынды
117. Сириус (т.б.). <https://sochisirius.ru/edu/uroki> сайтынан алынды
118. ITCube (n.d.). айтикуб.рф сайтынан алынды
119. NTI 2035 (н.қ.). <https://nti2035.ru/> сайтынан алынды
120. Кружок қозғалысы (н.д.). <https://team.kruzhok.org/en/> сайтынан алынды
121. NTI байқауы (н.д.). <https://nti-contest.ru/> сайтынан алынды.
122. NTI сабағы (н.д.). <http://nti-lesson.ru/> сайтынан алынды

123. Практика фьючерстер (n.d.). <https://practicingfutures.org/> сайтынан алынды
124. Кружок қозғалыс (н.д.). Алынған бастап [https://team.kruzhok.org/iniciativy/post/festival-rukami\](https://team.kruzhok.org/iniciativy/post/festival-rukami/)
125. Сириус (т.б.). <https://sochisirius.ru> сайтынан алынды
126. «Талант және табыс» білім беру қоры / Білім беру орталығы «Сириус» / 2018/19 оқу жылының есебі
Қай жерден алынды
https://sochisirius.ru/uploads/f/SiriusAnnualReport2019_kk.pdf
127. Научно-технологическая проектная образовательная программа «Большие Вызовы»
Алынған бастап
<https://sochisirius.ru/obuchenie/nauka/smena578/2893>
128. Всероссийский конкурс научно-технологических проектов "Большие вызовы» <https://konkurs.sochisirius.ru> сайтынан алынды
129. «Талант және табыс» білім беру қоры / Білім беру орталығы «Сириус» / 2018/19 оқу жылының есебі
Қай жерден алынды
<https://sochisirius.ru/uploads/f/SiriusAnnualReport2019en.pdf>
130. Сириус (т.б.). <https://sochisirius.ru/edu/uroki> сайтынан алынды
131. Сириус (т.б.). <https://online.sochisirius.ru/> сайтынан алынды
132. Сириус (т.б.). <https://edu.sirius.online/> сайтынан алынды
133. Вконтакте- әлеуметтік желі. vk.com сайтынан алынды
134. Облыстық центр выявления және поддержки одаренных детей. «Ступени успеха» Ростовск облысы. <https://stupeni-uspeha.ru> сайтынан алынды
135. Нетиповая образовательная организация «Фонд поддержки талантливых балалар және молодежи «Золотое сечение» Қай жерден алынды
<https://zsfond.ru>
136. ГБОУ «Академия талантов Санкт-Петербурга» Қайтадан алынды
<https://academtalant.ru>
137. АНО «Казанский открытый университет талантов 2.0» Қайтадан алынды
<https://utalents.ru>
138. Сандық саласындағы бүкілресейлік білім беру жобасы экономика «Сандардағы сабақ» <https://lessondigitals.rf> сайтынан алынды
139. «Цифрлық экономика» ұлттық бағдарламасының төлқұжаты орыс федерациясы» Алынған бастап
<http://static.government.ru/media/files/urkHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf>
140. «Цифрлық экономика» ұлттық жобасы (т.б.).
<http://static.government.ru/media/files/3b1AsVA1v3Vzi5VzAY8RTcLEbdCct.pdf> сайтынан алынды
141. Ғаламдық • бастама «Код сағаты»
Қай жерден алынды
<https://hourofcode.com/ru>
142. STEM Science Fest (n.d.). <http://stem.festivalnauki.ru> сайтынан алынды
143. STEM Ғылым Фестиваль (н.д.).
Алынған бастап
<http://stem.festivalnauki.ru/pages/o-stem-centrah>
144. STEM Ғылым Фестиваль (н.д.).
Алынған бастап
<http://stem.festivalnauki.ru/pages/katalog-organizacij>
145. Робуки (т.б.). <http://robooky.ru/> сайтынан алынды
146. Ловягин С.А. STEM білім беру логикасында жаратылыстану ғылымдарын зерттеу: Хорошкolly тұжырымдамасы және тәжірибесі // «Қазіргі білім беру кеңістігіндегі студенттердің

- ғылыми-зерттеу қызметі» IX халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының баяндамалар жинағы. 1-том / астында •бас.А.С.Обухова. М.:MOD«Зерттеуші»;Журнал «Зерттеуші», 2018. – 166-172 б.
147. Сколково Ашық Университет (н.д.). Қай жерден алынды <http://sk.ru/opus/p/academy.aspx>
148. Лекторий. Тәрбиеші (н.д.). <http://project.lektorium.tv/tutor> сайтынан алынды
149. Лекторий.(н.д.). <https://www.lektorium.tv> сайтынан алынды
150. Лекторий.Хакатон (н.д.).
Алынған бастап <https://www.lektorium.tv/hackathon>
151. MCU (n.d.). <https://en.mgou.ru> сайтынан алынды
152. Әділет (т.б.). <http://adilet.zan> сайтынан алынды. [kz/rus/docs/U1600000205](http://adilet.zan/rus/docs/U1600000205)
153. Әділет (т.б.). <http://adilet.zan> сайтынан алынды. [kz/rus/docs/P1700000827](http://adilet.zan/rus/docs/P1700000827)
154. Әділет (т.б.). <http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1800000636> сайтынан алынды
155. Әділет (т.б.). <http://adilet.zan> сайтынан алынды. [kz/rus/docs/P1900000988](http://adilet.zan/rus/docs/P1900000988)
156. Цифрлық университетте STEM білім беру (н.д.). <https://kaznpu.kz/docs/novosti/Bostanov17.01.2020.pdf> сайтынан алынды.
- 157.Педагогикалық STEM Саябақ (н.д.).Қай жерден алынды <https://kaznpu.kz/ru/4124/news/>
158. Пәндерді оқытатын мектеп мұғалімдерін дайындайтын НУ бағдарламасы (н.д.).Қай жерден алынды <https://nu.edu.kz/news/nu-program-training-school-teachers-oqytu-sabaq-panderi-afylshyn-tili-dalel登gen-saykestigi-halyqaralyq-standarttar>
159. Univision.kz (н.к.).Қай жерден алынды <https://univision.kz/edu-program/25232.html>
160. STEM Олимпиадада NU (н.д.).
Қай жерден алынды <https://nu.edu.kz/news/science-can-be-fun-stem-olympiad-at-nazarbayev-university>
161. Роболанд (т.б.). <http://roboland.kz/> сайтынан алынды
162. Роболанд (т.б.). <https://roboland.kz> сайтынан алынды
163. STEM фестивалі (n.d.). <https://inbusiness.kz/ru/last/v-astane-proshel-pervyi-v-kazahstane-festival-dlva-stem-uch> сайтынан алынды
164. STEM festival deinde 4.0 (n.d.). <https://top-news.kz/pervyi-gorodskoj-festival-stem-obrazovaniya-deinde-4-0-sostojalsja-v-kostanae> сайтынан алынды
165. Әлемдегі және Қазақстандағы STEM білім беру (н.д.). otbasym.kz/news/obrazovanie/2018-05-18/stem-obrazovanie-v-mire-i-kazahstane сайтынан алынды
166. НЬЮТОН Әл Фараби (т.б.).
Алынған бастап <https://www.britishcouncil.kz/ru/newton-al-farabi>
167. STEM Academia (n.d.). <https://stem-academia.com/> сайтынан алынды
168. Робототехника (н.д.).
Алынған бастап <http://www.nis.edu.kz/ru/projects/Robotics/>
169. Робототехника (н.д.).
Алынған бастап <http://www.nis.edu.kz/ru/projects/Robotics/>

170. Алматы физматы (н.д.) <https://almaty.fizmat.kz/o-shkole/novosti-i-meropriyatiya/>
171. Алматы физматы (н.д.) <https://almaty.fizmat.kz/news/kursy-povysheniya-kvalifikacii-dlya-uchi-2/> сайтынан алынды.
172. Алматы физматы (н.д.) <https://almaty.fizmat.kz/news/kak-prokachat-uchiteley-metod-ot-rfm/#> сайтынан алынды.
173. The Дала (т.б.).Қай жерден алынды
<https://the-steppe.com/razvitie/haileybury-cto-proishodit-za-kulisami-vedushchey-britanskoy-shkoly-v-kazahstane>
174. STEM Қазақстандағы ең жақсы мектептердің бірінде (н.д.). Қай жерден алынды
<https://peremena.media/stem-v-odnoi-iz-luchshih-shkol-kazahstana/>
175. STEM (н.д.) дегеніміз не. <https://the-tech.kz/articles/what-is-stem/> сайтынан алынды
176. Мирас Астана (т.б.).
Қай жерден алынды
<https://miras-astana.kz/pages/kaz/stem.html>
177. STEM білім беру (н.д.). <https://lenta.inform.kz/ru/steam-obrazovanie-vnedryaet-sel-skaya-shkola-v-akmolinskoy-oblastia3459352> сайтынан алынды
178. Білім керуені (н.д.).Алынғанбастап
<https://caravanofknowledge.com/en>