

МАҚАЛА ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

Сборниктегі жарияланым деректері / Publication details

Конференция атауы	Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің 85 жылдығына арналған «Досмұхамедұлы оқулары - 2025: Ғылым мен білімнің дамуындағы заманауи инновациялар және жасанды интеллект» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция
Conference / RU	Международная научно-практическая конференция «Досмухамедовские чтения - 2025: Современные инновации и искусственный интеллект в развитии науки и образования», посвященная 85-летию Атырауского университета имени Халелы Досмухамедова
Жинақ / Том	Материалдар жинағы, II ТОМ
Күні	17/10/2025
ISBN	978-601-262-617-9
Баспа	ASUPress, 2025, 301 б.
Секция	СЕКЦИЯ №3
МАЗМҰНЫ бойынша №	2
МАЗМҰНЫ бойынша беті	9
Жинақта жарияланған беттері	9-16
Автор(лар)	Салтанова Галия Айсаяевна, Айтқулова Асыл Қуандықовна
Мақала атауы	STEM-БІЛІМ БЕРУДІҢ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ: ЖИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ ТӘЖІРИБЕСІ ЖӘНЕ ДАМУ БОЛАШАҒЫ
Мазмұндағы жазба	Салтанова Г.А., Айтқулова А.К Stem-білім берудің цифрлық трансформациясы: жи технологияларын қолдану тәжірибесі және даму болашағы

Ескерту: бұл бет мақаланы сайтқа немесе архивке бөлек орналастыру үшін қосылды; негізгі мақала мәтіні келесі беттен басталады.

STEM-БІЛІМ БЕРУДІҢ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ: ЖИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ ТӘЖІРИБЕСІ ЖӘНЕ ДАМУ БОЛАШАҒЫ

Салтанова Галия Айсаевна

Физика-математика ғылымдарының
кандидаты, қауымдастырылған профессор

Айтқулова Асыл Қуандықовна

Информатика және білім беруді ақпараттандыру
мамандығының 2 курс магистранты
Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті

Аңдатпа

Мақалада STEM-білім беру саласының қазіргі цифрлық трансформация үрдісі, соның ішінде жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын оқу үдерісіне енгізу мәселелері қарастырылады. ЖИ құралдарын қолданудың нақты тәжірибелері мен тиімділігіне талдау жасалып, отандық және шетелдік білім беру жүйесіндегі практикалық мысалдар келтіріледі. Сонымен қатар, STEM пәндері арқылы заманауи дағдыларды қалыптастырудағы ЖИ-дің орны, педагогтің рөлі мен оқушы құзыреттілігін арттырудағы ықпалы зерттеледі. Мақалада ЖИ арқылы білім берудің болашағы мен оның әлеуеті де сараланады.

Аннотация

В статье рассматриваются современные процессы цифровой трансформации в сфере STEM-образования, в том числе вопросы внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в учебный процесс. Приведен анализ практического опыта применения ИИ-инструментов и их эффективности, а также представлены примеры из отечественной и зарубежной образовательной практики. Особое внимание уделено роли ИИ в формировании современных навыков через STEM-дисциплины, роли педагога и влиянию ИИ на развитие компетенций учащихся. В статье также рассматриваются перспективы и потенциал ИИ в сфере образования.

Abstract

The article explores the current trends of digital transformation in the field of STEM education, focusing particularly on the integration of artificial intelligence (AI) technologies into the learning process. It provides an analysis of practical applications and effectiveness of AI tools, drawing on both domestic and international educational practices. The role of AI in developing modern skills through STEM subjects, the evolving role of teachers, and the impact of AI on student competencies are examined. The article also highlights the future prospects and potential of AI in education.

Негізгі сөздер: STEM-білім, цифрлық трансформация, жасанды интеллект, ЖИ технологиялары, адаптивті оқыту, педагогтің рөлі, құзыреттілік, білім беру инновациялары, виртуалды зертхана, білімнің болашағы

STEM-образование, цифровая трансформация, искусственный интеллект, технологии ИИ, адаптивное обучение, роль педагога, компетентность, образовательные инновации, виртуальная лаборатория, будущее образования

STEM education, digital transformation, artificial intelligence, AI technologies, adaptive learning, teacher's role, competency, educational innovations, virtual laboratory, future of education

XXI ғасыр – технологиялық серпіліс пен цифрлық даму дәуірі. Бұл кезеңде білім беру жүйесі түбегейлі өзгерістерге ұшырап, оқытудың жаңа форматтары пайда болуда. Қоғамның цифрлануы мен төртінші өнеркәсіптік революция дәстүрлі оқыту әдістерінің жеткіліксіздігін көрсетті. Осы орайда көптеген елдер STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) білім беру моделін белсенді енгізуде. STEM – бұл жаратылыстану ғылымдары, технология, инженерия және математика пәндерін интеграциялап, оқушыларды өмірлік мәселелерді шешуге бағыттайтын тиімді тәсіл. Ол теориялық біліммен қатар, тәжірибелік дағдылар мен зерттеушілік қабілеттерді де дамытады.

STEM-білім беруде ерекше маңызға ие бағыттың бірі – жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын енгізу. ЖИ – тек автоматтандыру емес, сонымен қатар оқытуды жекелендіруге, сараланған білім ортасын құруға мүмкіндік беретін ресурс. Ол оқушының үлгерімі мен оқу стиліне бейімделіп, жеке траектория ұсынады. Мұғалім үшін ЖИ – білім процесін тиімді ұйымдастыру мен кері байланыс орнатуда таптырмас көмекші құрал [3, б. 45].

Цифрлық трансформацияны сапалы іске асыру – қазіргі білім беру жүйесінің басты мақсаты. Бұл үдерісте ЖИ шешуші рөл атқарады: ол оқушылардың сыни ойлауын, шығармашылық қабілетін дамытуға және еңбек нарығының болашақ талаптарына сай мамандар даярлауға ықпал етеді. Жас ұрпақ тек технологияны тұтынушы ғана емес, оны игеруші әрі жасаушы ретінде қалыптасады.

Цифрлық платформалар мен инновациялық құралдарды қолдана отырып, STEM-білім беруді дамыту – жаһандық бәсекеге қабілеттіліктің маңызды шарты. Бұл мақалада STEM саласындағы цифрлық жаңғыру, ЖИ технологияларын қолдану тәжірибесі мен болашағы жан-жақты талданады.

Цифрлық трансформация – тек жаңа технологияларды енгізу емес, оқу мазмұны мен әдістерін жаңарту, білім беру жүйесін икемді етуге бағытталған кешенді өзгеріс. Бұл – бүкіл білім экожүйесінің жаңғыруын көздейтін маңызды реформа.

STEM бағыты бүгінде цифрлық трансформацияның негізгі векторларының біріне айналып отыр. Бұл модель ғылым мен технологияны біріктіре отырып, оқушыларды болашақтың мамандықтарына сапалы даярлауға бағытталған. STEM пәндерін кіріктіре оқыту логикалық және сыни ойлауды дамытып, өмірмен байланысты практикалық дағдыларды қалыптастырады.

1. Болашақ мамандықтарға бейімдеу

Қазіргі еңбек нарығында автоматтандыру мен ЖИ-ге негізделген жаңа мамандықтар басымдыққа ие болуда. STEM-білім беруде қолданылатын цифрлық құралдар оқушыларды бағдарламалау, инженерлік жобалау, деректермен жұмыс істеу секілді маңызды бағыттарға бейімдейді. Мұндай тәжірибелік оқыту болашақ мамандықтарға қажетті нақты дағдыларды қалыптастырады.

2. Зерттеу және жобалау қабілетін дамыту

Виртуалды зертханалар мен симуляциялар арқылы күрделі тәжірибелерді қауіпсіз әрі қолжетімді орындауға болады. Arduino, 3D модельдеу және робототехника құралдары оқушыларды жобалық жұмыстарға тартып, инженерлік ойлауды дамытады.

3. Өмірлік міндеттерді шешу дағдысы

Цифрлық STEM оқыту экология, энергия тиімділігі, көлік жүйесі сынды заманауи мәселелерді зерттеуге бағыттайды. Бұл тәсіл білімді нақты өмірлік жағдаяттарда қолдануға үйретеді және оқушылардың әлеуметтік жауапкершілігін арттырады.

4. Жеке оқу траекториясын қалыптастыру

ЖИ және machine learning технологиялары арқылы оқушының оқу қарқыны мен қабілетіне қарай бейімделген тапсырмалар ұсынылады. Adaptive learning платформалары әр оқушының жеке ерекшеліктерін ескеріп, тиімді оқу жолын ұсынуға мүмкіндік береді.

5. Цифрлық ортада практикалық дағдыларды дамыту

Scratch, Tinkercad, MATLAB, GeoGebra секілді платформалар арқылы оқушылар алгоритмдік және логикалық ойлауды меңгереді. Бұл құралдар оларды технологияны тұтынушы емес, оны жасаушы деңгейіне жеткізеді.

STEM-білім берудің цифрлық трансформациясы — оқушыларды академиялық біліммен қатар, нақты өмірге қажет дағдылармен қамтамасыз етудің тиімді жолы. Жасанды интеллект пен цифрлық ресурстарды жүйелі енгізу — қазіргі білім беру саясатының басым бағыты болуы тиіс [7, б. 102].

Жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолдану тәжірибесі

Жасанды интеллект – қазіргі білім беру жүйесінің маңызды технологиялық құралына айналды. Бұрын ғылыми-фантастикалық ұғым ретінде қабылданса, бүгінде ол оқу процесін дербестендіру, оңтайландыру және қолжетімді ету бағытында сәтті қолданылуда.

Халықаралық тәжірибе

Бірқатар жаһандық платформалар ЖИ технологияларын тиімді пайдалануда:

- **Khan Academy** – оқушының білім деңгейін анықтап, жеке оқу жоспарын ұсынады.
- **Coursera, edX, Udacity** – студенттің әрекетіне қарай болашақ модульдерді бейімдейді.
- **Socratic by Google, Quizlet AI** – нақты сұрақтарға жауап беріп, үй тапсырмасына көмек көрсетеді.
- **Learning Analytics** – оқушының оқу белсенділігі мен үлгерімін талдап, мұғалімге кері байланыс ұсынады.

Бұл платформалар ЖИ технологияларының білім беруді жекелендіру мен тиімді басқаруда зор әлеуетке ие екенін көрсетеді.

Қазақстандық тәжірибе

Елімізде де ЖИ технологиялары кезең-кезеңімен енгізіліп келеді:

- **BilimLand** – бейімделген тапсырмалар жүйесі арқылы оқушы үлгеріміне қарай жұмыс істейді.
- **Оpiq.kz** – оқушының қателерін талдап, мұғалімге аналитика ұсынады, қызығушылыққа бейімделген материалдар ұсынады.
- **Kundelik.kz** – оқу белсенділігі туралы деректерді жинақтап, кері байланысты күшейтеді.

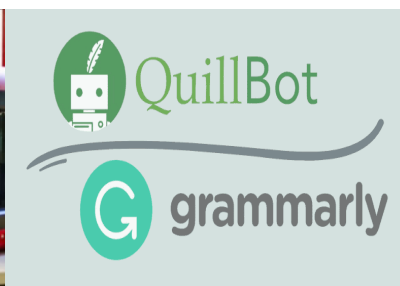
Алайда бұл платформаларда ЖИ толық деңгейде пайдаланылып отырған жоқ, көбіне автоматтандырумен шектеледі. Эмоционалды интеллектті тану немесе когнитивті модельдеу сияқты мүмкіндіктер әлі кең қолданылмаған [13, б. 20].



1 сурет. Ардуино тексеру жүйелері



2 сурет. Машиналық оқыту



3 сурет- ЖИ жазба

Нақты қолданыста:

- **Робототехника үйірмелерінде** оқушылар Arduino мен басқа да микроконтроллерлер арқылы ЖИ негіздеріне қадам басуда (1 сурет).
- **STEM лабораторияларында** машиналық оқытуға (2 сурет) негізделген жобалар жасалуда (мысалы: деректер классификациясы, бейне тану, дыбысты өңдеу).
- **ЖИ арқылы жазба жұмысты тексеру** жүйелері оқушының мәтінін грамматикалық, стилистикалық және мазмұндық тұрғыдан бағалай алады (мысалы: Grammarly, Quillbot (3 сурет) секілді құралдар).

ЖИ – мұғалімді алмастыруға емес, оның жұмысын тиімді ұйымдастыруға бағытталған құрал. Бұл технология оқу процесін жекелендіріп, білім сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Қазақстан алғашқы қадамдарын жасап жатыр, бірақ жүйелі стратегия, педагогтердің біліктілігін арттыру және отандық шешімдерді дамыту арқылы ғана бұл бағыт табысты жүзеге асады.

Педагогтің рөлі және кәсіби дайындық

Цифрлық трансформация кезеңінде білім беру үдерісі жаңа талаптар мен міндеттерді алға тартады. Бұл жағдайда педагог — тек білімнің тасымалдаушысы емес, оқушының білім алу траекториясын бағыттаушы, технологиялық процестерді ұйымдастырушы, цифрлық кеңістіктегі көшбасшы ретінде танылады. Жасанды интеллект (ЖИ) жүйелері мұғалімді алмастырмайды, керісінше — оның жұмысын оңтайландырады, жеке оқытуға уақыт бөлуді арттырады және сараланған оқытуды жүзеге асыруға мүмкіндік береді [2, б. 115].

Білім беру мазмұны мен оқыту әдістерінің цифрлық форматқа ауысуы педагогтің дәстүрлі рөлін қайта қарауды талап етеді. Енді педагогтің негізгі рөлдері:

Фасилитатор — білімді беруші емес, білімді оқушының өзі табуына, зерттеуіне, меңгеруіне мүмкіндік беретін бағыттаушы;

Ментор — оқушылардың жеке қабілетін анықтап, кәсіби бағдар мен психологиялық қолдау көрсететін тәлімгер;

Техно-педагогикалық медиатор — оқушылар мен цифрлық технологиялар арасындағы тиімді байланысты орнатушы маман;

Дизайнер — оқыту ортасын жобалай алатын, ЖИ құралдарын білім мазмұнына тиімді кірістіре алатын маман;

Бақылаушы және талдаушы — оқу процесінен алынған мәліметтер негізінде оқушылардың ілгерілеуін жүйелі түрде бағалап, оқу үдерісін жетілдіруші тұлға.

Қазіргі педагогке қойылатын жаңа талаптар

Жаңа цифрлық білім беру шындығында педагог тек пәндік білімге ғана емес, **кешенді цифрлық құзыреттілікке** ие болуы қажет. Бұл құзыреттерге мыналар жатады:

1. **Цифрлық және деректерлік сауаттылық**

Мұғалім сандық ресурстарды тиімді пайдаланып қана қоймай, цифрлық этика мен киберқауіпсіздік қағидаларын білуі тиіс. Сонымен қатар, оқушылардың цифрлық мінез-құлқын басқаруға, ақпаратты сұрыптауға, жалған ақпаратты ажыратуға бағыт беруі қажет.

2. **ЖИ технологияларын түсіну және қолдану**

Педагог жасанды интеллект құралдарының жұмыс істеу қағидастарын түсініп, олардың мүмкіндіктері мен шектеулерін ажырата алуы керек. Мысалы, бейімделген оқыту платформаларын, чат-боттарды, автоматтандырылған бағалау жүйелерін оқу үдерісіне тиімді енгізе білу – маңызды құзыреттілік.

3. **Білім беру үдерісін дербестендіру және саралау қабілеті**

Әр оқушының оқу қарқыны, қызығушылығы мен қабілетін ескере отырып, жеке оқу маршруттарын құру — мұғалімнің жаңа міндеттерінің бірі. Бұл жерде ЖИ ұсынған мәліметтерді педагог дұрыс интерпретациялай алуы тиіс.

4. **Педагогикалық дизайн жасау дағдысы**

Цифрлық ортада оқытудың құрылымын, мазмұнын және бағалау жүйесін жаңаша жобалау қабілеті ерекше мәнге ие. Мұғалім интерактивті тапсырмалар, бейне сабақтар, геймификация элементтері мен онлайн бағалау құралдарын біріктіре отырып, мазмұнды оқыту кеңістігін құруы тиіс.

5. **Технологиялық көшбасшылық**

Мұғалім тек қолданушы ғана емес, білім беру ұйымындағы өзгерістердің бастамашысы, басқа әріптестерге цифрлық құралдарды енгізу бойынша кеңес беруші болуы қажет.

Мұғалімдерді кәсіби дамыту мәселелері

Жаңа рөлдерге бейімделу үшін педагогтердің **үздіксіз кәсіби дамуы** — басты шарт. Бұл бағытта:

- **Цифрлық педагогика** бойынша тұрақты курс, семинарлар ұйымдастыру;
- **STEM және ЖИ интеграцияланған оқыту** бағдарламаларын әзірлеу;
- **Жобалық-тәжірибелік форматта біліктілікті арттыру** курстарын көбейту;

- Озық тәжірибе алмасуға мүмкіндік беретін **цифрлық педагог қауымдастықтарын** дамыту;
- **EdTech стартаптармен серіктестік орнату**, мұғалімдерге инновациялық шешімдерді сынауға мүмкіндік беру — маңызды бағыттар саналады.

Сондай-ақ педагогтің кәсіби дамуына оқу орны әкімшілігінің қолдауы, нормативтік құжаттардың жетілдірілуі және мотивациялық ынталандыру жүйесі үлкен әсер етеді. Педагогтің кәсіби өсуіне оқу орындарының қолдауы, жаңартылған нормативтік база және мотивациялық тетіктер де маңызды рөл атқарады. ЖИ мен цифрлық жаңғыру педагогтың рөлін жаңа сапалық деңгейге шығарып отыр. Қазіргі мұғалім – технологияны меңгерген, оқушының даралығын ескеретін, инновациялық ортада жұмыс істей алатын кәсіби маман. Бұл өзгерістерге бейімделу үшін үздіксіз және жүйелі кәсіби даму қажет.

STEM-білім беруді цифрлық трансформациялау үдерісі мен ЖИ технологияларын біріктіру — қазіргі білім беру саласының басты стратегиялық бағыттарының бірі. Бұл интеграция білім беру сапасын арттырып қана қоймай, оқушыларды болашақтың жоғары технологиялық талаптарына бейімдеуге мүмкіндік береді. Алайда, бұл әлеуетті толық жүзеге асыру үшін кешенді шаралар мен нақты қадамдар қажет.

1. Педагогтерге арналған ЖИ құралдарын қолдану бойынша курстар мен тренингтерді кеңейту

Цифрлық трансформацияның сәтті жүзеге асуы педагогтің құзыреттілігіне тікелей байланысты. Сондықтан:

- Мұғалімдерге арналған **ЖИ технологиялары мен адаптивті оқыту құралдарын қолдану** бойынша мақсатты, жүйелі түрде кәсіби дамыту бағдарламалары ұйымдастырылуы қажет;
- Курстар практикалық бағытта, нақты платформалармен жұмыс жасауға бағытталуы тиіс (мысалы, **EdTech құралдары, Machine Learning for Educators, AI in the Classroom**);
- Цифрлық сауаттылықты дамыту бойынша **онлайн және оффлайн оқыту формаларын** ұштастырған үздіксіз білім беру жүйесі жолға қойылуы қажет;
- Үздік педагогтердің тәжірибесін тарату мақсатында **республикалық мастер-класстар мен шеберлік алаңдары** ұйымдастырылуы тиіс.

2. Отандық контент жасаушылар мен IT-компаниялармен серіктестік орнату

ЖИ жүйелерінің білім беру мазмұнымен тиімді үйлесуі үшін:

- **Қазақстандық IT-компаниялар**, стартаптар, университеттер мен зерттеу институттарымен бірлесіп, **жергілікті контекстке бейімделген ЖИ негізіндегі білім беру шешімдерін** әзірлеу қажет;
- Отандық платформаларда **STEM пәндеріне арналған адаптивті тапсырмалар, аналитикалық бақылау жүйелері** мен оқушылардың үлгерімін болжауға мүмкіндік беретін құралдар жасалуы тиіс;
- Мемлекеттік деңгейде EdTech жобаларға қолдау көрсетіліп, **инновациялық контент өндірушілерге гранттық бағдарламалар** ұсынылуы қажет;
- **Қазақ тіліндегі ЖИ жүйелерін дамыту** — ұлттық білім беру кеңістігінің өзекті міндеттерінің бірі.

3. STEM-бағдарламаларына жасанды интеллект тақырыптарын енгізу

Жасанды интеллект тақырыбының өзектілігіне байланысты оны білім беру бағдарламаларына енгізу маңызды:

- Орта және техникалық білім беру деңгейінде **Python негіздері, машиналық оқыту (machine learning)**, деректерді талдау, алгоритмдер логикасы сияқты модульдерді енгізу қажет;
- Бұл модульдер **жас ерекшеліктеріне сай бейімделіп**, практикамен ұштасқан түрде оқытылуы тиіс;
- Робототехника, киберфизикалық жүйелер, нейрондық желілер туралы қарапайым түсініктер **қосымша элективті курстар арқылы** берілуі мүмкін;

- Мұндай пәндер болашақта **жоғары оқу орындарындағы IT мамандықтарына сапалы дайындық** негізін қалыптастырады.

4. STEM зертханаларын цифрлық форматқа көшіру, виртуалды зертханалар мен симуляцияларды енгізу

Цифрлық зертханалар – практикалық білім мен теориялық білімнің арасындағы алшақтықты жоятын тиімді құрал. Бұл бағытта:

- Мектептер мен колледждерде **виртуалды симуляцияларға негізделген зертханалық орталар** құрылуы тиіс (мысалы: PhET, Labster, Arduino симуляторлары);
- Шынайы тәжірибені алмастыра алатын **3D модельдеу, VR/AR технологиялары, интерактивті тәжірибелер** кеңінен қолданылуы қажет;
- STEM пәндерінің мазмұнына **цифрлық жобалармен жұмыс, инженерлік есептерді модельдеу, деректерді визуализациялау** сияқты нақты дағдылар енгізілуі керек;
- Мұндай зертханалар ауыл мектептері үшін де қолжетімді болу үшін **онлайн қолдау жүйесі** қарастырылуы тиіс.

5. Әр оқушыға бейімделген цифрлық оқыту жүйелерін дамыту (adaptive learning)

Жасанды интеллект көмегімен бейімделетін оқыту жүйелері — әр оқушының білім деңгейіне, үйрену қарқынына және қабілетіне сай оқу материалын ұсынатын қуатты құрал:

- Мұндай жүйелер **оқушының оқу үлгерімін нақты талдап**, әлсіз және мықты тұстарын айқындап, сәйкесінше оқу материалын реттейді;
- **Khan Academy, Smart Sparrow, Squirrel AI** секілді платформалар әлемде бұл әдісті сәтті енгізіп жатыр, Қазақстан да осындай жүйелерді **отандық форматта** әзірлеуі қажет;
- Әсіресе оқуда қалыс қалатын немесе ерекше қабілетті оқушылар үшін **бейімделген оқыту әдісі инклюзивті білім берудің негізін** қалыптастыра алады;
- Бұл тәсіл оқу процесін **жекешелендіріп**, әр оқушының әлеуетін барынша ашуға бағытталады.

STEM және ЖИ бағытында білім беруді дамыту — кешенді тәсілді, мемлекеттік қолдауды, ғылыми-әдістемелік база мен технологиялық инфрақұрылымды талап етеді. Бұл бағытта келесі ұсыныстарды атап өткен жөн:

- Мемлекеттік деңгейде **STEM+AI** стратегиясын әзірлеу;
- **Педагогикалық ЖОО-ларда** цифрлық педагогика және ЖИ құралдарын оқытуды жүйелеу;
- Оқу орындарында **инновациялық лабораториялар мен Digital Hub** орталықтарын құру;
- Оқушыларға арналған **STEM-стартаптар байқауын**, хакатондар мен инновациялық фестивальдерді тұрақты ұйымдастыру;
- **Жасанды интеллект пен STEM интеграциясы** бойынша халықаралық тәжірибені зерделеу және бейімдеу.

Қазақстан Республикасында STEM+AI бағытында білім беруді дамыту стратегиясы (2025–2030)

1. Мақсаты:

STEM және жасанды интеллект (AI) бағыттарын кешенді енгізу арқылы цифрлық экономикаға сәйкес, инновациялық ойлайтын, жоғары технологиялық ортада жұмыс істей алатын ұрпақ тәрбиелеу.

2. Міндеттері:

- STEM+AI интеграцияланған білім беру моделін қалыптастыру;
- Педагогтердің цифрлық құзыреттілігін арттыру;
- Мектептер мен колледждердің технологиялық инфрақұрылымын дамыту;
- Оқу бағдарламаларын жаңғырту, ЖИ негіздерін енгізу;
- Қазақ тіліндегі отандық білім контентін цифрландыру;

- Оқушылардың ғылыми-зерттеу және стартаптық әлеуетін қолдау.

3. Негізгі бағыттар:

- *Оқу бағдарламаларын жаңарту:* 5–11 сыныптарда ЖИ, Python және машиналық оқыту курстарын енгізу; техникалық оқу орындарында сәйкес модульдер қосу; проблемалық-бағытталған оқытуды дамыту.
- *Педагогтерді даярлау:* Барлық педагогикалық ЖОО-да STEM+AI модулі; ұлттық цифрлық платформа мен практикалық тренингтер ұйымдастыру.
- *Инфрақұрылымды жаңғырту:* Әр өңірде STEM+AI зертханалық орталықтары; ауылдарға виртуалды зертханалар, AR/VR және жылжымалы лабораториялар енгізу; техникалық жабдықтарды жаңарту.
- *Отандық контент:* Қазақ тілінде ЖИ негізіндегі платформалар әзірлеу; автоматты бағалау мен аналитика жүйелерін енгізу.
- *Ғылыми-зерттеу және стартаптық қолдау:* STEM-AI Challenge байқауын жыл сайын өткізу; ЖИ стартаптарына гранттар бөлу; пилоттық жобалар жасау.

4. Құқықтық және институционалдық қолдау:

- Ұлттық нормативтік база құру;
- ҚР БҒМ, Цифрлық даму министрлігі және IT компаниялары арасындағы ынтымақтастық;
- Мемлекеттік бағдарламаларға арнайы тараулар енгізу.

5. Қаржыландыру:

- Республикалық бюджеттен мақсатты қаржы бөлу;
- Халықаралық гранттар мен жекеменшік серіктестік арқылы қолдау;
- Отандық IT-компаниялармен бірлескен жобалар.

6. Күтілетін нәтижелер (2030):

- Мектептердің 90%-ы STEM+AI жүйесіне көшеді;
- Педагогтердің 80%-ы ЖИ құралдарын тиімді қолданады;
- Қазақ тілінде кемінде 5 отандық AI платформа іске қосылады;
- Оқушылардың ғылыми және стартаптық белсенділігі 3 есе артады;
- Халықаралық олимпиадалардағы STEM жетістігі 2 есеге ұлғаяды.

STEM және жасанды интеллект негізіндегі білім беру технологиялық өзгерістерді тиімді пайдаланып, оқушыларды заманауи еңбек нарығы талаптарына сай даярлаудың маңызды факторы болып табылады. Цифрлық трансформация арқылы оқыту процесі жекеленіп, шығармашылық пен сыни ойлауды дамытады. Қазақстанда осы бағытты дамыту үшін жүйелі стратегия, педагогтердің біліктілігін арттыру және отандық инновациялар қажет. Бұл – білім сапасын арттырып, болашақ мамандарды қалыптастырудың негізі.

Әдебиеттер тізімі

1. Назарбаев Зияткерлік мектептері дербес білім беру ұйымы. STEM бағытындағы оқыту: әдістемелік негіздер. – Астана қ.: НЗМ, 2022. – 124 б.
2. Қазақстан Республикасы БҒМ. 2024–2028 жылдарға арналған цифрлық білім беруді дамыту тұжырымдамасы. – Астана: ҚР Білім және ғылым министрлігі, 2024. – 68 бет.
3. OECD. Жасанды интеллект және білім беру: Қиындықтар мен жаңа мүмкіндіктер. – Paris: OECD Publishing, 2021. – 112 p.
4. ЮНЕСКО. Білім берудің болашағы және жасанды интеллект: Ертенгі күн дағдылары. – Париж: UNESCO Publishing, 2023. – 156 б.
5. EdTech Magazine. Қазіргі заманғы сыныптардағы ЖИ рөлі. – Нью-Йорк: EdTech Press, 2023. – 87 бет.
6. Microsoft Education. Сыныптағы жасанды интеллект: Мұғалімдер мен оқушыларды қолдау. – Washington D.C.: Microsoft Corp., 2023. – 102 б.

7. World Economic Forum. Болашақ мектептері: Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы жаңа білім модельдері. – Женева: WEF, 2022. – 96 б.

8. Асылханова Ж.Ж. Қазақстандағы STEM оқыту мен цифрлық технологиялардың өзара ықпалдастығы // *Педагогика және инновациялық технологиялар журналы*. – 2023. – №4 (35). – Б. 25–31.

9. AIED конференция материалдары. STEM саласындағы білім беруге арналған жасанды интеллект технологияларының қолданылуы. – Бейжің: AIED Press, 2023. – 214 бет.

10. Coursera платформасы. "AI for Educators" курсы / Хельсинки университеті. – Helsinki: Coursera Online, 2024. – Электрондық ресурс. Қолжетімді: <https://www.coursera.org>