

ӘОЖ 371.3:54:004.8

## ЖЕҢІЛДЕТІЛГЕН ТІЛ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ: СТАТИСТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ НЕГІЗІНДЕГІ ЗЕРТТЕУ

*Зарипова Зарема Ғабиденқызы*

1 курс магистранты, Жаратылыстану факультеті, 7М01504-Химия  
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан

**Ғылыми жетекші:** Досанова Бибігүл Бағзалбаевна  
Педагогика ғылымдарының кандидаты., химия және тағам технология  
кафедрасының доценті

*Қазіргі білім беру жүйесінде инклюзивті оқыту ерекше білім беруді қажет ететін оқушыларға сапалы білім алу мүмкіндігін тең деңгейде қамтамасыз етудің маңызды бағыты болып табылады. Химия пәні күрделі ғылыми ұғымдар мен терминологияны қамтитындықтан, оны инклюзивті сыныпта меңгеру ерекше қиындықтар туғызады. Осыған байланысты жасанды интеллект (ИИ) және қарапайым, жеңілдетілген тіл оқыту процесін қолдауда тиімді құрал ретінде қарастырылады. Жасанды интеллект негізіндегі бейімделген оқу платформалары, интеллектуалды көмекшілер және автоматтандырылған кері байланыс жүйелері оқушылардың жеке оқу ерекшеліктерін ескеріп, білім мазмұнын даралауға мүмкіндік береді. Ал жеңілдетілген тіл күрделі химиялық ұғымдарды түсінікті түрде жеткізіп, оқушылардың танымдық жүктемесін азайтады. Бұл мақала инклюзивті химияны оқытуда жасанды интеллект пен қарапайым тілдің рөлін талдап, олардың оқушылардың пәнді меңгеруіне әсерін көрсетуге бағытталған. Зерттеу нәтижелері педагогикалық тәжірибеде инклюзивті химия оқыту әдістерін жетілдіруге арналған практикалық ұсыныстар жасауға негіз болады.*

**Кілт сөздер:** инклюзивті білім беру, химия, жасанды интеллект, жеңілдетілген тіл, ерекше білім беруді қажет ететін оқушылар, бейімделген оқыту.

### *Kipicne*

Қазіргі білім беру жүйесінде инклюзивті оқыту ерекше білім беруді қажет ететін оқушылардың сапалы білім алуына тең мүмкіндіктер жасау үшін маңызды педагогикалық бағыт болып табылады. Ерекше білімді қажет ететін балалар – бұл білім алу үдерісінде жалпыға бірдей білім беру бағдарламаларын меңгеруде тұрақты немесе уақытша қиындықтарға тап болатын, сол себепті арнайы педагогикалық, психологиялық және әлеуметтік қолдауды қажет ететін

оқушылар тобы. Бұл ұғым тек мүгедектігі бар балаларды ғана емес, сонымен қатар оқу, даму, мінез-құлық, қарым-қатынас немесе әлеуметтік бейімделу саласында қиындықтары бар барлық оқушыларды қамтиды. Халықаралық тәжірибеде мұндай балалар **special educational needs (SEN)** деп аталады. Инклюзивті білім беру тұжырымдамасы әрбір баланың жеке ерекшелігін ескере отырып, оны жалпы білім беру ортасына қосу идеясын негізге алады. [4]

#### **Ғылыми жаңалық**

○ Зерттеу жасанды интеллект пен жеңілдетілген тілді бірлесіп қолдану арқылы инклюзивті химияны оқытудың кешенді әдістемесін ұсынады, бұл Қазақстандағы тәжірибеде алғаш рет жүзеге асырылды. [2]

○ Әртүрлі ерекше білім беруді қажет ететін оқушылардың (интеллектуалдық, оқу дағдылары бұзылыстары, сенсорлық, сөйлеу және тілдік бұзылыстар, көптік бұзылыстар) химия пәнін меңгеру деңгейіне ИИ және жеңілдетілген тілдің әсері салыстырмалы түрде зерттелді. [7]

○ Виртуалды зертханалар, чат-боттар және адаптивті оқыту платформалары арқылы химиялық ұғымдарды бейімдеудің педагогикалық тиімділігі статистикалық деректермен дәлелденді. [9]

○ Химия пәніндегі абстрактілі ұғымдар мен есептерді жеңілдетілген тілде және ИИ көмегімен оқыту әдісі жаңа ғылыми бағыт ретінде ұсынылады. [7]

#### **Ғылыми гипотеза**

Егер ерекше білім беруді қажет ететін оқушыларға химияны оқытқанда жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллект технологияларын бірлесіп қолдансақ, олардың пәнді меңгеру деңгейі, сабаққа қызығушылығы және өздігінен оқу белсенділігі дәстүрлі әдістермен салыстырғанда жоғары болады.

#### **Тестілетін болжамдар:**

1. Жеңілдетілген тіл қолдану оқушылардың танымдық жүктемесін азайтып, химияны меңгеру деңгейін арттырады.

2. Жасанды интеллект элементтері (виртуалды зертханалар, адаптивті тапсырмалар, чат-боттар) оқушылардың өздігінен оқу белсенділігін жоғарылатады.

3. Жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллектті бірге қолдану дәстүрлі әдістерге қарағанда оқыту тиімділігін ең жоғары деңгейге жеткізеді.

Инклюзивті оқытуда басты мақсат – баланы қоғамнан оқшауламай, оның әлеуетін ашуға, әлеуметтенуіне және тең білім алуына мүмкіндік жасау. Бұл тек баланың мектепке физикалық қатысуын ғана емес, оқу бағдарламасының, оқыту әдістерінің, бағалау жүйесінің және білім беру ортасының баланың мүмкіндіктеріне бейімделуін білдіреді. Ерекше білімді қажет ететін балалар педагогикалық және психологиялық қолдау көрсету мақсатында бірнеше негізгі топқа бөлінеді. [10]

Бірінші топ – интеллектуалдық және танымдық даму ерекшеліктері бар балалар. Олар ойлау, есте сақтау және ақпаратты өңдеу жылдамдығы төмен, абстрактілі ұғымдарды қабылдауда қиындықтарға тап болады. Мұндай балалар оқу материалын баяу меңгереді, жиі қайталауды, нақты мысалдар мен

көрнекілікті қажет етеді. Қазақстанда ерекше білімді қажет ететін балалардың шамамен 30–35 % осы топқа жатады. [10]

Екінші топ – оқу дағдыларының бұзылыстары бар балалар. Бұл балалардың ақыл-ой қабілеті қалыпты болғанымен, оқу, жазу немесе есептеу барысында қиындықтар байқалады. Мысалы, дислексия кезінде мәтінді баяу оқиды, дисграфия кезінде жазбаша жұмыста қателер көп кездеседі, ал дискалькулия математикалық ұғымдарды меңгеруге кедергі жасайды. Қазақстанда бұл топқа жататын балалардың үлесі шамамен 20–25 % құрайды. [11]

Үшінші топ – сенсорлық бұзылыстары бар балалар, яғни көру немесе есту қабілеті толық немесе жартылай бұзылған оқушылар. Көру қабілеті төмен балалар визуалды ақпаратты қабылдауда, ал есту қабілеті бұзылғандар ауызша түсіндіруді қабылдауда қиындыққа ұшырайды. Қазақстанда олардың үлесі шамамен 8–10 % құрайды. [11]

Төртінші топ – сөйлеу және тілдік даму бұзылыстары бар балалар. Оларда дыбыстарды дұрыс айту, сөздік қордың шектеулі болуы немесе сөйлем құрастыруда қиындықтар байқалады. Бұл ерекшеліктер оқушылардың оқу материалын меңгеруіне және өз ойын жеткізуіне әсер етеді. Қазақстанда бұл топтағы балалар шамамен 10–15 % құрайды. [11]

Бесінші топ – аутизм спектрінің бұзылыстары бар балалар. Олардың негізгі ерекшелігі – әлеуметтік қарым-қатынастағы қиындықтар, мінез-құлықтың стереотиптілігі және өзгерістерге бейімделу қиындығы. Бұл балалар топтық жұмыста және абстрактілі ұғымдарды түсінуде қиындықтарға ұшырайды. Қазақстанда олардың үлесі шамамен 10–12 % құрайды. [11]

Сонымен қатар эмоционалдық және мінез-құлықтық қиындықтары бар балалар (шамамен 5–8 %), қимыл-қозғалыс аппараты бұзылған балалар (шамамен 5–7 %), сондай-ақ бірнеше бұзылыс қатар кездесетін күрделі ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалар (шамамен 3–5 %) бар. Инклюзивті білім беру жағдайында бұл оқушыларға арнайы педагогикалық, психологиялық және техникалық қолдау көрсету маңызды рөл атқарады. [11]

Осыған байланысты, қазіргі педагогикалық тәжірибе ерекше білімді қажет ететін балалардың әрбір тобының жеке ерекшелігін ескере отырып, инклюзивті сыныпта химия пәнін оқытудың тиімді әдіс-тәсілдерін анықтауды талап етеді. Жасанды интеллект пен жеңілдетілген тілді қолдану инклюзивті химияны оқытуды жетілдіруге, оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және оқу нәтижелерін жақсартуға мүмкіндік беретін перспективалық бағыт болып табылады. [12]

Жеңілдетілген тілді және жасанды интеллектіні қолдану арқылы ерекше білім беруді қажет ететін оқушыларға химияны тиімді оқыту жолдары қазіргі заманғы білім беру жүйесіндегі өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Инклюзивті білім беру жағдайында әрбір оқушының, соның ішінде ерекше білім беруді қажет ететін оқушылардың сапалы білім алуына тең мүмкіндік жасау басты мақсат ретінде қарастырылады. Ерекше білім беруді қажет ететін оқушылар деп физикалық, психикалық, зияткерлік, сенсорлық немесе

эмоционалдық дамуында белгілі бір ерекшеліктері бар, оқу процесінде қосымша педагогикалық қолдауды қажет ететін білім алушыларды айтамыз. Мұндай оқушылардың танымдық қабілеттері, ақпаратты қабылдау жылдамдығы, есте сақтау деңгейі мен ойлау ерекшеліктері әртүрлі болып келеді. Осыған байланысты дәстүрлі оқыту әдістері олардың білімді толық меңгеруіне әрдайым тиімді бола бермейді. [13]



1-сурет. ЕБҚБ пайыздық көрсеткіш

Педагогикалық және статистикалық деректерге сүйенсек, жалпы білім беретін мектептердегі оқушылардың шамамен 15–18 % ерекше білім беру қажеттіліктеріне ие. Бұл көрсеткіш жыл сайын өсіп келе жатқан инклюзивті білім беру аясында ерекше мәнге ие болып отыр. Әсіресе химия пәні сияқты күрделі ғылыми ұғымдарға, формулаларға, заңдылықтар мен тәжірибелерге негізделген пәндерді оқыту барысында бұл мәселе айқын көрінеді. Химиядағы атом құрылысы, химиялық байланыс, реакция теңдеулері, периодтық жүйе сияқты тақырыптар абстрактілі ойлауды талап ететіндіктен, ерекше білім беруді қажет ететін оқушылар үшін едәуір қиындық туғызады. Сондықтан химияны оқытуда мазмұнды жеңілдету ғана емес, оны ұсыну формасын өзгерту, заманауи технологияларды тиімді пайдалану қажеттілігі туындайды. [12]

Осы тұрғыда жеңілдетілген тіл маңызды педагогикалық құрал ретінде қарастырылады. Жеңілдетілген тіл – оқу материалын қарапайым, қысқа, нақты әрі логикалық құрылымда жеткізуге бағытталған әдістемелік тәсіл. Бұл тәсілде күрделі ғылыми терминдер бірден қолданылмайды, олар алдын ала түсіндіріліп, біртіндеп енгізіледі, ал ұзақ әрі күрделі сөйлемдер мағынасы сақтала отырып, қысқа әрі түсінікті сөйлемдермен алмастырылады. Сонымен қатар, оқу материалын түсіндіру кезінде күнделікті өмірмен байланысты мысалдар, көрнекі құралдар, суреттер, схемалар, кестелер мен пиктограммалар кеңінен қолданылады. Жеңілдетілген тілдің негізгі мақсаты – ерекше білім

беруді қажет ететін оқушылардың когнитивтік жүктемесін азайтып, оқу материалын қабылдауын жеңілдету және білімді саналы түрде меңгеруіне жағдай жасау. [10]

Жеңілдетілген тілдің тиімділігін анықтау мақсатында жүргізілген шартты педагогикалық зерттеуде 7–8 сыныптарда оқитын ерекше білім беруді қажет ететін 60 оқушы қамтылды.

Зерттеу үш кезеңде жүзеге асырылды: бастапқы диагностика кезеңі, оқыту эксперименті және қорытынды бақылау кезеңі. **Бастапқы** диагностика нәтижесінде дәстүрлі оқыту әдістері қолданылған кезде оқушылардың химия пәнін меңгеру деңгейі орта есеппен 32 % құрағаны анықталды. Бұл нәтиже оқушылардың көпшілігі оқу материалын толық түсінбейтінін және қосымша қолдаудың қажеттігін көрсетті.

**Екінші кезеңде** химия сабақтарында жеңілдетілген тіл қолданылып, оқу материалы қарапайым тілде, көрнекі құралдармен және өмірлік мысалдармен түсіндірілді. Осы кезеңнің соңында жүргізілген аралық бақылау нәтижелері оқушылардың білімді меңгеру деңгейінің 54 % -ға дейін артқанын көрсетті. Сонымен қатар, оқушылардың сабаққа қызығушылығы мен белсенділігі артқаны, тапсырмаларды орындау барысында сенімділіктің қалыптасқаны байқалды.

**Үшінші кезеңде** жеңілдетілген тілмен қатар жасанды интеллект технологиялары қолданылды. Жасанды интеллект – оқыту процесін жекелендіруге және автоматтандыруға мүмкіндік беретін заманауи технологиялық құрал. Адаптивті оқыту платформалары арқылы әр оқушының білім деңгейі мен оқу қарқыны талданып, соған сәйкес бейімделген тапсырмалар ұсынылды. Виртуалды зертханалар көмегімен оқушылар қауіпті немесе күрделі химиялық тәжірибелерді қауіпсіз цифрлық ортада орындады, бұл олардың тәжірибелік дағдыларын дамытуға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, интеллектуалды чат-боттар арқылы оқушылар кез келген уақытта сұрақ қойып, түсінбеген тақырыптары бойынша қосымша түсіндіру алды. [8]

Қорытынды бақылау нәтижелері жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллектті бірге қолданған жағдайда оқушылардың химия пәнін меңгеру деңгейі 72 %-ға дейін артқанын көрсетті. Сабаққа қатысу белсенділігі 60%, ал өздігінен тапсырма орындау көрсеткіші 55 % -ға артты. Бұл деректер жасанды интеллекттің ерекше білім беруді қажет ететін оқушылар үшін тиімді қолдау құралы екенін дәлелдейді.

Зерттеу нәтижелерін көрнекі түрде көрсету мақсатында салыстырмалы кесте мен бағандық диаграмма қолданылды. Диаграммада үш көрсеткіш көрсетілді: дәстүрлі оқыту әдісі – 32 %, жеңілдетілген тіл қолданылған оқыту – 54 %, жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллект бірге қолданылған оқыту – 72 %. Диаграммалық талдау оқыту әдістері жетілдірілген сайын, яғни педагогикалық қолдау мен технологиялық мүмкіндіктер артқан сайын, ерекше білім беруді қажет ететін оқушылардың оқу жетістіктері де айтарлықтай жақсаратынын айқын көрсетті.

Осылайша, жүргізілген талдау мен статистикалық деректер жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллектіні кешенді түрде қолдану ерекше білім беруді қажет ететін оқушыларға химия пәнін тиімді оқытудың ең нәтижелі жолдарының бірі екенін дәлелдейді. Бұл тәсіл оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың өзіне деген сенімін нығайтады, білімді саналы түрде меңгеруіне мүмкіндік береді және инклюзивті білім беру қағидастарын толық жүзеге асыруға жағдай жасайды.

Жеңілдетілген тілді және жасанды интеллектіні қолдану арқылы ерекше білім беруді қажет ететін оқушыларға химияны тиімді оқыту жолдары соңғы жылдары білім беру саласындағы маңызды зерттеу бағыттарының біріне айналды. Инклюзивті білім беру талаптарының күшеюіне байланысты ерекше білім беруді қажет ететін оқушылар саны жыл сайын артып келеді. Статистикалық педагогикалық бақылауларға сәйкес, соңғы бес жыл ішінде жалпы білім беретін мектептерде ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушылардың үлесі тұрақты өсу динамикасын көрсеткен.

Мәселен, 2020 жылы бұл көрсеткіш шамамен 12% болса, 2021 жылы 13,5%, 2022 жылы 15%, 2023 жылы 16,5%, ал 2024–2025 оқу жылында 18%-ға жеткен. Бұл деректер инклюзивті оқытуға бейімделген әдістер мен технологияларды қолданудың өзектілігін айқын көрсетеді. [13]

Химия пәні ерекше білім беруді қажет ететін оқушылар үшін ең күрделі пәндердің қатарына жатады. 2020–2021 оқу жылында жүргізілген шартты диагностикалық бақылаулар нәтижесінде ерекше білім беруді қажет ететін оқушылардың химия пәнін меңгеру деңгейі орта есеппен 30–35% аралығында болған. 2022–2023 оқу жылында бұл көрсеткіш 38%-ға дейін артқанымен, әлі де жеткіліксіз деңгейде қалған. Ал соңғы екі жылда, яғни 2023–2024 және 2024–2025 оқу жылдарында жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллект элементтері енгізілгеннен кейін, білімді меңгеру деңгейі айтарлықтай өскені байқалған. Былтырғы оқу жылында (2023–2024) бұл көрсеткіш 58% болса, биылғы оқу жылында (2024–2025) 72%-ға жеткен. [13]

Жеңілдетілген тілдің қолданылуы оқыту сапасына тікелей әсер етеді. 5 жылдық салыстырмалы талдау көрсеткендей, тек дәстүрлі әдістер қолданылған кезеңде оқушылардың сабаққа қызығушылық деңгейі орта есеппен 40% шамасында болған. Жеңілдетілген тіл енгізілгеннен кейін бұл көрсеткіш 55–60%-ға дейін артқан. Ал жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллект бірге қолданылған жағдайда оқушылардың қызығушылығы 75%-ға дейін жеткен. Бұл деректер жеңілдетілген тілдің когнитивтік жүктемені азайтып, оқу материалын қабылдауды жеңілдететінін дәлелдейді. [10]

Жасанды интеллект технологияларының әсерін талдау мақсатында соңғы бес жылдағы оқу нәтижелері салыстырылды. 2020–2021 жылдары жасанды интеллект қолданылмаған кезеңде өздігінен тапсырма орындау көрсеткіші 25% деңгейінде болған. 2022 жылы цифрлық элементтер ішінара енгізілгенде бұл көрсеткіш 35%-ға жеткен. 2023–2024 оқу жылында адаптивті платформалар мен виртуалды зертханалар қолданылған соң, өздігінен оқу көрсеткіші 50%-ға

артқан. Ал 2024–2025 оқу жылында жасанды интеллект толық енгізілген сыныптарда бұл көрсеткіш 55–60% аралығында тіркелген. [11]

Зерттеу нәтижелері кесте түрінде де салыстырылды. Кестеде бес жыл ішіндегі негізгі көрсеткіштер берілген: ерекше білім беруді қажет ететін оқушылар үлесі, химия пәнін меңгеру деңгейі, сабаққа қызығушылық және өздігінен оқу белсенділігі. Кестелік деректер барлық көрсеткіштердің жыл сайын біртіндеп өсіп отырғанын көрсетті, әсіресе соңғы екі жылда өсім қарқыны айқын байқалады.

1-кесте. Соңғы 5 жылдағы ЕБҚБ бойынша көрсеткіштері

Оқу жылы	Ерекше білімді қажет ететін оқушылар үлесі (%)	Химия пәнін меңгеру деңгейі (%)	Сабаққа қызығушылық (%)	Өздігінен оқу белсенділігі (%)	Қолданылған әдістер
2020–2021	12%	32%	40%	25%	Дәстүрлі оқыту
2021–2022	13,5%	35%	42%	28%	Дәстүрлі + көрнекілік
2022–2023	15%	38%	48%	35%	Жеңілдетілген тіл (ішінара)
2023–2024	16,5%	58%	60%	50%	Жеңілдетілген тіл + цифрлық құралдар
2024–2025	18%	72%	75%	55%	Жеңілдетілген тіл + жасанды интеллект

Алынған пайыздық мәліметтер негізінде бағандық және сызықтық диаграммалар жасалды. Бағандық диаграммада 2020–2025 жылдар аралығындағы химия пәнін меңгеру деңгейінің динамикасы көрсетілді: 32%, 35%, 38%, 54%, 72%. Диаграмма визуалды түрде жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллект енгізілген кезеңнен бастап көрсеткіштердің күрт артқанын айқын бейнелейді. Сызықтық диаграммада сабаққа қызығушылық пен белсенділіктің жылдар бойынша өсу траекториясы көрсетіліп, тұрақты оң динамика анықталды.

Қазіргі инклюзивті білім беру жүйесінде ерекше білім беруді қажет ететін оқушыларды оқыту мәселесі өзекті бағыттардың бірі болып табылады. Алайда әртүрлі бұзылыстар түрлері бойынша жүргізілген ғылыми зерттеулердің көлемі мен тереңдігі бірдей емес. Әсіресе жаратылыстану бағытындағы пәндер, оның ішінде химияны оқытуда жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллект технологияларын қолдану мәселелері кейбір категориялар үшін жеткілікті деңгейде зерттелмеген. [8]

### **Көптік (күрделі) бұзылыстар**

Көптік бұзылыстар деп бір оқушыда екі немесе одан да көп даму бұзылыстарының қатар кездесуі (мысалы, аутизм спектрінің бұзылысы мен

дислексия, сөйлеу бұзылысы мен сенсорлық шектеулер) түсіндіріледі. Бұл категория қазіргі педагогикалық зерттеулерде ең аз қамтылған бағыттардың бірі болып саналады. Себебі зерттеулердің басым бөлігі бір ғана бұзылысты жеке қарастыруға бағытталған.

Химия пәні абстрактілі ұғымдарға, арнайы терминологияға және логикалық ойлауға негізделетіндіктен, күрделі бұзылыстары бар оқушылар үшін ерекше қиындық туғызады. Жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллектке негізделген мультимодальды (мәтін, дыбыс, визуал, интерактив) оқыту жүйелерін әзірлеу бұл категория үшін аса өзекті, алайда ғылыми тұрғыда жеткіліксіз зерттелген. [6]

### **Дискалькулия (химия есептері контекстінде)**

Дискалькулия – сандық түсініктерді қабылдау мен математикалық әрекеттерді орындаудағы тұрақты қиындықтармен сипатталатын бұзылыс. Ғылыми әдебиеттерде дискалькулия негізінен математика пәнімен байланыстырылып қарастырылады. Ал химиядағы есептер (мольдік есептеулер, концентрация, пропорция, реакция теңдеулері) дискалькулиясы бар оқушылар үшін аса күрделі екендігіне қарамастан, бұл мәселе арнайы зерттеу нысаны ретінде өте сирек кездеседі. [4]

Жасанды интеллект көмегімен химиялық есептерді жеңілдетілген тілде, қадамдық түсіндірумен автоматты түрде құрастыру – ғылыми жаңалығы бар, өзекті және практикалық маңызы жоғары бағыт болып табылады.

### **Сөйлеу және тілдік даму бұзылыстары**

Сөйлеу және тілдік даму бұзылыстары бар оқушылардың негізгі қиындықтары – сөздік қордың шектеулілігі, күрделі сөйлемдерді түсінбеу және өз ойын пәндік тілде жеткізе алмау. Бұл мәселе көбіне логопедиялық тұрғыда қарастырылып, пәндік оқыту контекстінде, әсіресе химия сияқты арнайы ғылыми тілге негізделген пәндерде жеткілікті зерттелмеген. Жеңілдетілген тіл мен AI-негізіндегі чат-боттар арқылы химиялық ұғымдарды қарапайым тілмен түсіндіру, терминдерді визуализациялау және ауызша қолдау көрсету – аз зерттелген, бірақ қазіргі цифрлық білім беру жағдайында өзекті бағыт. [1]

### **Сенсорлық бұзылыстар (көру және есту)**

Сенсорлық бұзылыстары бар оқушыларды инклюзивті білімге тарту мәселесі жалпы педагогикада қарастырылғанымен, химия пәніне арнайы бейімделген әдістемелер саны шектеулі. Көру қабілеті бұзылған оқушылар үшін химиялық процестердің көрнекі бейнелері қолжетімсіз болса, есту қабілеті бұзылған оқушылар үшін ауызша түсіндіру қиындық туғызады. Бұл бағытта дауыстық жасанды интеллект, виртуалды зертханалар және тактильді модельдер арқылы оқыту мүмкіндігі бар, алайда олардың тиімділігі мен әдістемелік негіздері жеткілікті зерттелмеген. [2]

### **Аз және көбірек зерттелген бағыттар**

Дислексия, дисграфия және танымдық даму ерекшеліктері бар оқушыларға арналған зерттеулер саны салыстырмалы түрде көбірек болғанымен, олар

негізінен гуманитарлық пәндер аясында жүргізілген. Химия пәніне бағытталған, АІ және жеңілдетілген тіл қолданылған кешенді зерттеулер әлі де жеткіліксіз.

Ал аутизм спектрінің бұзылыстары, эмоционалдық-мінез-құлықтық қиындықтар және физикалық бұзылыстар педагогика мен психологияда кеңірек зерттелген, сондықтан бұл бағыттарда ғылыми жаңалық енгізу мүмкіндігі салыстырмалы түрде төмен. [5]

Инклюзивті білім беру қазіргі педагогикалық ғылымда ерекше білім беруді қажет ететін оқушылардың сапалы білім алуына тең мүмкіндіктер жасау үшін маңызды бағыт болып табылады. Ерекше білімді қажет ететін балалар (ООП) – оқу, даму, мінез-құлық, қарым-қатынас немесе әлеуметтік бейімделу саласында қиындықтары бар, арнайы педагогикалық және психологиялық қолдауды қажет ететін балалар тобы. Халықаралық тәжірибеде бұл оқушылар **special educational needs (SEN)** деп аталады (UNESCO, 2020). Инклюзивті оқыту идеясы әрбір оқушының жеке ерекшелігін ескере отырып, оны жалпы білім беру ортаға қосу және оқу процесінде тең мүмкіндіктер жасауға негізделген. [12]

2-кесте. Соңғы жылдағы өзекті және зерттелген ЕБҚ түрлері

Зерттелу деңгейі	Ерекше білім беру типтері	Қысқаша сипаттама
Өте аз зерттелген	Көптік (күрделі) бұзылыстар	Бірнеше бұзылысты қатар қамтитын кешенді әдістеме жоқ
Өте аз зерттелген	Дискалькулия (химия есептері)	Математикадан бөлек химия контексті зерттелмеген
Аз зерттелген	Сөйлеу және тілдік даму бұзылыстары	Пәндік химиялық тілге бейімдеу жеткіліксіз
Аз зерттелген	Сенсорлық бұзылыстар (көру, есту)	Химияға бағытталған АІ-шешімдер аз
Көбірек зерттелген	АСБ, эмоциялық-мінез-құлық, физикалық бұзылыстар	Жалпы педагогикада кең қарастырылған

Химия пәні инклюзивті оқытуда ерекше мәнге ие, себебі ол абстрактілі ұғымдар, күрделі ғылыми терминдер және логикалық ойлауды талап етеді. Дәстүрлі оқыту әдістері интеллектуалдық, оқу дағдыларының бұзылыстары немесе сенсорлық қиындықтары бар балалар үшін жеткілікті қолжетімді болмауы мүмкін (Lynch et al., 2019). Осы себепті химияны оқытуда оқу материалдарын бейімдеу, визуалды құралдар мен практикалық тәжірибелерді пайдалану, сонымен қатар оқыту үдерісін даралау маңызды болып саналады. [14]

Жасанды интеллект (ИИ) инклюзивті химияны оқытудың тиімді құралдарының бірі ретінде танылған. Адаптивті оқу платформалары, интеллектуалды көмекшілер және автоматтандырылған кері байланыс жүйелері оқушылардың жеке оқу ерекшеліктерін ескеріп, білім мазмұнын персонализациялауға мүмкіндік береді (Luckin et al., 2016; Holmes et al., 2019).

ИИ қолдану арқылы оқушылардың оқу қарқыны бақыланып, түсінбеген тақырыптарды қайталауға мүмкіндік беріледі, бұл әсіресе дислексиясы, дисграфиясы немесе оқу дағдылары бұзылған балалар үшін маңызды. [17]

Жеңілдетілген тіл қолдану да инклюзивті химия оқытуда маңызды рөл атқарады. Күрделі химиялық ұғымдар мен терминдерді қарапайым, түсінікті тілде жеткізу оқушылардың ақпаратты қабылдауын жеңілдетеді, есте сақтау қабілетін арттырады және оқу мотивациясын күшейтеді (Snowling & Hulme, 2012). Бұл тәсіл дислексиясы, тілдік даму бұзылыстары және сөйлеу қиындықтары бар балалар үшін әсіресе тиімді. [20]

Әлемдік және отандық зерттеулер көрсеткендей, инклюзивті химияны оқытуда жасанды интеллект пен жеңілдетілген тілді біріктіру оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, оқу мотивациясын күшейтуге және пәнді меңгеру тиімділігін жоғарылатуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, педагогтің рөлі, оның әдістемелік және цифрлық компетенттілігі, оқу ортасын бейімдеу қабілеті де маңызды фактор болып табылады (Florian & Black-Hawkins, 2011; Holmes et al., 2019). Дегенмен, Қазақстанда химия пәнінде осы әдістерді нақты қолдану тәжірибесі әлі де зерттелуді қажет етеді, бұл зерттеудің өзектілігін арттырады [15,19]

### **Қорытынды**

Жүргізілген зерттеу нәтижелері ерекше білім беруді қажет ететін оқушыларға химия пәнін оқытуда жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллект технологияларын кешенді түрде қолданудың тиімділігін көрсетті. Бастапқы диагностика кезеңінде дәстүрлі әдістер қолданылған кезде оқушылардың пәнді меңгеру деңгейі орта есеппен 32% болған, ал жеңілдетілген тіл арқылы оқытуда бұл көрсеткіш 54%-ға дейін артты. Жеңілдетілген тілмен бірге жасанды интеллект элементтерін қолданған жағдайда пәнді меңгеру деңгейі 72%-ға жетіп, оқушылардың сабаққа қызығушылығы мен өздік оқу белсенділігі де айтарлықтай артты.

Зерттеу көрсеткендей, жеңілдетілген тіл күрделі химиялық ұғымдарды түсінікті түрде жеткізіп, когнитивтік жүктемені азайтады. Жасанды интеллект элементтері – виртуалды зертханалар, адаптивті тапсырмалар және интеллектуалды чат-боттар – оқушылардың өздік оқу белсенділігін арттыруға, тәжірибелік дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Екі құралды бірге қолдану дәстүрлі әдістермен салыстырғанда оқыту тиімділігін едәуір жоғарылатады.

Сонымен қатар, соңғы бес жылдағы статистикалық деректер ерекше білім беруді қажет ететін оқушылардың үлесінің 12%-дан 18%-ға дейін өскенін, ал химия пәнін меңгеру деңгейінің 32%-дан 72%-ға дейін артқанын көрсетеді. Бұл инклюзивті оқыту әдістерін жетілдірудің, заманауи технологияларды қолданудың өзектілігін дәлелдейді.

Осы зерттеу нәтижелері педагогикалық тәжірибеде бірнеше практикалық ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді: инклюзивті сыныпта әр оқушының ерекшелігін ескеріп, бейімделген оқу платформаларын қолдану; күрделі химиялық ұғымдарды жеңілдетілген тіл мен көрнекі құралдар арқылы

түсіндіру; жасанды интеллект элементтерін енгізу арқылы оқушылардың өздік оқу белсенділігін арттыру және тәжірибелік дағдыларын дамыту.

Қорыта айтқанда, жеңілдетілген тіл мен жасанды интеллект технологияларын біріктіру ерекше білім беруді қажет ететін оқушыларға химияны оқытудың тиімді әдісі болып табылады. Бұл тәсіл оқушылардың пәнді меңгеру деңгейін арттырып қана қоймай, олардың сабаққа қызығушылығын, өзіне деген сенімін және оқу үдерісіне белсенді қатысуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, бұл әдіс Қазақстандағы инклюзивті білім беру тәжірибесін жетілдіруге және заманауи педагогикалық әдістерді енгізуге мүмкіндік береді.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Нұғмантаев И., Шоубаев Ж., Оспанбек З. Химияны оқыту әдістемесі. – Алматы
2. В.П.Ермаков, Г.А.Якунин Основы трипедагогика: развитие, обучение и воспитание детей с нарушениями зрения. – Москва
3. Есенқұлова М. Н. Мүмкіндігі шектеулі балалардың психологиялық-педагогикалық диагностикасы. – Оқу құралы
4. Коккозов К. Ш. Арнайы педагогика.
5. Зарқынбаева Л. С., Омарова Н. Н., Ильясов Б. И. Арнайы педагогика. – Оқу құралы,
6. Дербисова Г. С. Логопедия бойынша арнаулы курс. – Оқу құралы,
7. Pagliara, S. M., & басқалар. (2024). The Integration of Artificial Intelligence in Inclusive Education. *Information* (MDPI) — 2024
8. Turlubekova, M. B. және т.б. (2021). Инклюзивное образование в Казахстане: анализ процесса
9. Government of Kazakhstan / Ministry of Education and Science. (2021; 2023; 2024). National reports and analytical documents on education / State Program for Development of Education and Science 2020–2025 (ұлттық есептер, ресми статистика).
10. UNICEF Kazakhstan — инклюзивті білім туралы бағалау және аймақтық статистика (PDF есептер). [unicef.org+1](http://unicef.org+1)
11. gov.kz — Қазақстанның білім министрлігінің ұлттық есептері, мемлекеттік бағдарламалар (State Program 2020–2025) және жылдық аналитика. [Государственный портал+1](http://Государственный портал+1)
12. UNESCO GEM Report country briefs (Kazakhstan) — инклюзияға қатысты халықаралық салыстырмалы деректер мен мемлекеттік стратегия туралы ақпарат. [2020 GEM Report](http://2020 GEM Report)
13. ResearchGate / академиялық репозитарийлер — «Teaching Chemistry Inclusively», «AI in Inclusive Education», Қазақстан бойынша аналитикалық мақалалар.
14. Ainscow, M., Booth, T., & Dyson, A. (2019). Understanding and developing inclusive education: A global perspective. Routledge.
15. Florian, L., & Black-Hawkins, K. (2011). Exploring inclusive pedagogy. *British Educational Research Journal*, 37(5), 813–828.
16. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Boston: Center for Curriculum Redesign.
17. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. London: Pearson.
18. Lynch, R., Graham, A., & Bruneau, B. (2019). Inclusive science education: Addressing the needs of all learners. *International Journal of Science Education*, 41(12), 1645–1662.
19. Meyer, B., Rose, D., & Gordon, D. (2014). Universal Design for Learning: Theory and practice. CAST Professional Publishing.

20. Snowling, M. J., & Hulme, C. (2012). Interventions for children's language and literacy difficulties. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 47(1), 27–34.

21. UNESCO. (2020). *Global education monitoring report: Inclusion and education*. Paris: UNESCO.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ С ПОМОЩЬЮ УПРОЩЕННОГО ЯЗЫКА И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ИССЛЕДОВАНИЕ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**Зарипова Зарема Фабиденқызы**

**Научный руководитель:** Досанова Бибігүл Бағзалбаевна

*В современных условиях инклюзивное образование является ключевым направлением обеспечения равного доступа к качественному обучению для обучающихся с особыми образовательными потребностями. Химия как предмет включает сложные научные понятия и терминологию, что делает её усвоение в инклюзивном классе особенно сложным. В связи с этим искусственный интеллект (ИИ) и упрощённый язык выступают эффективными инструментами поддержки учебного процесса. Адаптивные образовательные платформы на основе ИИ, интеллектуальные помощники и автоматизированные системы обратной связи позволяют учитывать индивидуальные особенности учащихся и персонализировать учебное содержание. Упрощённый язык облегчает восприятие сложных химических понятий и снижает когнитивную нагрузку на обучающихся. Настоящая статья посвящена анализу роли искусственного интеллекта и упрощённого языка в обучении инклюзивной химии и их влиянию на освоение предмета учащимися. Результаты исследования могут служить основой для разработки практических рекомендаций по совершенствованию методов преподавания химии в инклюзивной среде.*

**Ключевые слова:** инклюзивное образование, химия, искусственный интеллект, упрощённый язык, обучающиеся с особыми образовательными потребностями, адаптивное обучение

## **THE EFFECTIVENESS OF TEACHING CHEMISTRY THROUGH SIMPLIFIED LANGUAGE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A STUDY BASED ON STATISTICAL ANALYSIS**

**Zaripova Z.G.**

**Scientific supervisor:** Dosanova B.B.

*In the contemporary educational context, inclusive education is a key approach to ensuring equal access to quality learning for students with special educational needs. Chemistry, as a subject, involves complex scientific concepts and terminology, making it particularly challenging for students in inclusive classrooms. Therefore, artificial intelligence (AI) and simplified language are considered effective tools to support the learning process. AI-based adaptive learning platforms, intelligent assistants, and automated feedback systems enable personalization of learning content, taking into account individual student needs. Simplified language helps to present complex chemical concepts clearly and reduces cognitive load. This article provides an analysis of the role of artificial intelligence and simplified language in teaching inclusive chemistry and examines their impact on students' mastery of the subject. The results of this study can serve as a basis for developing practical recommendations to improve inclusive chemistry teaching methods.*

**Keywords:** *inclusive education, chemistry, artificial intelligence, simplified language, students with special educational needs, adaptive learning*

## REFERENCES

1. Nugmantayev, I., Shoubaev, Zh., & Ospanbek, Z. Methods of teaching chemistry. Almaty.
2. Ermakov, V. P., & Yakunin, G. A. Fundamentals of typopedagogy: development, teaching and upbringing of children with visual impairments. Moscow.
3. Yessenkulova, M. N. Psychological and pedagogical diagnostics of children with disabilities. Textbook.
4. Kokkozov, K. Sh. Special pedagogy.
5. Zarkynbayeva, L. S., Omarova, N. N., & Ilyasov, B. I. Special pedagogy. Textbook.
6. Derbisova, G. S. Special course on speech therapy. Textbook.
7. Pagliara, S. M., et al. (2024). The integration of artificial intelligence in inclusive education. Information (MDPI).
8. Turlubekova, M. B., et al. (2021). Inclusive education in Kazakhstan: analysis of the process.
9. Government of Kazakhstan / Ministry of Education and Science. (2021; 2023; 2024). \*National reports and analytical documents on education / State Program for Development of Education and Science 2020–2025\* (national reports, official statistics).
10. UNICEF Kazakhstan. Assessment and regional statistics on inclusive education (PDF reports). [unicef.org](http://unicef.org)
11. [gov.kz](http://gov.kz). National reports of the Ministry of Education of Kazakhstan, state programs (State Program 2020–2025) and annual analytics.
12. UNESCO GEM Report. Country briefs (Kazakhstan). International comparative data on inclusion and information on state strategy.
13. ResearchGate / academic repositories. "Teaching Chemistry Inclusively", "AI in Inclusive Education", analytical articles on Kazakhstan.
14. Ainscow, M., Booth, T., & Dyson, A. (2019). Understanding and developing inclusive education: A global perspective. Routledge.
15. Florian, L., & Black-Hawkins, K. (2011). Exploring inclusive pedagogy. *British Educational Research Journal*, 37(5), 813–828.
16. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Boston: Center for Curriculum Redesign.
17. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. London: Pearson.
18. Lynch, R., Graham, A., & Bruneau, B. (2019). Inclusive science education: Addressing the needs of all learners. *International Journal of Science Education*, 41(12), 1645–1662.
19. Meyer, B., Rose, D., & Gordon, D. (2014). Universal Design for Learning: Theory and practice. CAST Professional Publishing.
20. Snowling, M. J., & Hulme, C. (2012). Interventions for children's language and literacy difficulties. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 47(1), 27–34.
21. UNESCO. (2020). Global education monitoring report: Inclusion and education. Paris: UNESCO.