

COGNITIVE FEATURES OF PROSPECTIVE CHEMISTRY EDUCATORS AND PATHWAYS FOR DEVELOPING THEIR DIVERGENT POTENTIAL**Sapakova A.***Candidate of biological sciences, Senior Lecturer
Department of chemistry and biology
«Shakarim University of Semey»***Bolatkyzy M.***Master's student
«Shakarim University of Semey»***БОЛАШАҚ ХИМИЯ ПЕДАГОГТАРЫНЫҢ КОГНИТИВТІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ДИВЕРГЕНТТІ ӘЛЕУЕТІН ДАМУ ЖОЛДАРЫ****Сапакова А.К.***Биология ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы
Химия және биология кафедрасы
«Шәкірім университеті» КеАҚ Семей қаласы***Болатқызы М.***магистрант
«Шәкірім университеті» КеАҚ Семей қаласы
<https://doi.org/10.5281/zenodo.19573211>***Abstract**

This paper investigates the cognitive features and divergent thinking levels of future chemistry teachers using the methodologies of I.P. Pavlov and E. Torrance. Empirical findings indicate a low level of idea elaboration skills among students, alongside a shift towards convergent (standardized) thinking in upper-level courses. Therefore, to foster the creative potential of students, the article justifies the need for the systematic introduction of multi-answer chemical experimental tasks and predictive questions into the curriculum.

Аңдатпа

Бұл мақалада И.П. Павлов және Э. Торренс әдістемелері негізінде болашақ химия мұғалімдерінің когнитивтік ерекшеліктері мен дивергентті ойлау деңгейі зерттелді. Эмпирикалық нәтижелер студенттердің идеяларды толықтыру дағдыларының төмендігін және жоғары курстарда конвергентті (стандартты) ойлауға бейімделуін көрсетті. Осыған орай, студенттердің шығармашылық әлеуетін дамыту мақсатында оқу процесіне химиялық көпжауапты эксперименттік есептер мен болжамдық сұрақтарды жүйелі енгізу қажеттілігі негізделген.

Keywords: divergent thinking, future chemistry teachers, creative potential, brain hemisphere asymmetry, creativity, cognitive characteristics.

Түйін сөздер: дивергентті ойлау, болашақ химия мұғалімдері, шығармашылық әлеует, ми жартышарларының асимметриясы, креативтілік, когнитивтік ерекшеліктер.

Қазақстан Республикасының білім беру саласындағы нормативтік құжаттарында тұлғаны шығармашылық тұрғыдан дамыту қажеттілігі туралы идея негізгі орында тұр. Болашақ білім беру мекемелерінің басты ерекшелігі — заманауи ақпараттық қоғамда бағдар ала білетін, жаңашылдыққа ашық, оқу процесіне шығармашылық тәсіл таба алатын педагогтың жаңа типін қалыптастыру. Осылайша, заманауи химия мұғалімінің алдында күрделі міндет тұр: студентті ақпаратпен және әртүрлі ақпарат көздерімен жұмыс істеуге үйрету. Өз кезегінде, білім алушылар үшін негізгі міндет — қажетті ақпаратты табу, оны қабылдау, сондай-ақ оны мұқият әрі сыни тұрғыдан зерттеу. Сонымен қатар, мектеп стандарттарында оқушылардың дербес пайымдауы мен жоспарлауы, танымдық қызметке мотивациясы және ғылыми ойлау типін қалыптастыруы сияқты қасиеттердің маңыздылығы атап көрсетілген. Алайда, практика көрсеткендей, қазіргі оқушыны танымдық әрекетке ынталандыру өте қиын. Загашевтің пікірінше, бұл

балалардың барлық мектеп пәндері бойынша оқу материалын қабылдауда елеулі қиындықтарға тап болуынан туындайды. Оның себебі — ойлаудың, ең алдымен, сыни және дивергентті ойлау деңгейінің жеткіліксіздігі.

Бүгінгі таңда бұл мәселе әдебиеттерде егжей-тегжейлі қарастырылғанымен, білім беру мекемелерінің тәжірибесінде тиісті деңгейде көңіл бөлінбей отыр және оны ғылыми негіздеу, әдістемелік базаны әзірлеуді талап етеді. Бұл болашақ химия педагогтарында дивергентті ойлауды қалыптастыру мәселесін ерекше өзекті етеді. Сонымен қатар, көп жағдайда студенттер дивергентті ойлауды қалыптастыру әдістемесі туралы жеткілікті хабардар емес, ал оқу бағдарламаларында бұл мәселе тиісті деңгейде көрініс таппаған. Соның салдарынан бұл кәсіби-тұлғалық қасиет тиімсіз дамып, болашақ мамандардың оқу-кәсіби қызметінің нәтижелеріне кері әсерін тигізеді [1, б.160].

Ойлау — бұл екі түрлі психофизиологиялық механизмге негізделген нақты дүниені бейнелеу процесі: біріншіден, пайымдаулар мен тұжырымдар жасау, ұғымдар қорын толтыру. Екіншіден, ойлау қоршаған ортаның бірінші сигналдық жүйе арқылы тікелей қабылданбайтын қасиеттері мен қатынастары туралы жаңа білім алуға мүмкіндік береді.

Американдық психолог Дж. Гилфорд зерттеулерді қорытындылай келе, ойлаудың екі типін бөліп көрсетті:

1. Конвергентті ойлау (лат. *convergere* – түйісу) — жалғыз дұрыс шешімді іздеу. Бұл логикалық, сызықтық ойлау, ол көбінесе IQ деңгейімен және дәстүрлі оқыту әдістерімен байланыстырылады.

2. Дивергентті ойлау (лат. *divergere* – алшақтау) — тек мүлдем жаңа өнім жасаумен ғана емес, сонымен бірге танымдық қызметтегі мақсаттар, мағыналар мен мотивациялардың жаңаруымен сипатталатын ойлау түрі. Ол дайын білімді қолданатын репродуктивті ойлаудан ерекшеленеді.

Мысалы, кейбір адамдар мәселені шешудің тек бір дұрыс жолы бар деп есептейді және оны логика арқылы іздейді (конвергентті). Ал басқалары, керісінше, мүмкін болатын барлық бағыттар бойынша ізденіс бастайды, бұл стандартты емес шешімдерге әкеледі (дивергентті).

Өкінішке орай, қазіргі оқытудың барлығы дерлік конвергентті ойлауды дамытуға бағытталған. Бұл педагогикадағы үрдіс шығармашыл адамды дамытпайды, керісінше оны басып тастайды. Шығармашыл адамдар көпшілік стандартты түрде қолданатын элементтерден жаңа комбинациялар жасай алады. Мысалы, дөңгелек негізінде сурет салу тапсырмасында көпшілігі «күн, апельсин, бет» сияқты стандартты жауаптар береді. Ал дивергентті ойлайтын адамдар «Ламбер ірімшігінің кесегі», «дөңгелек бөтенке киген жануардың ізі», «шөл дала аясындағы тегіс оазис» сияқты ерекше жауаптар ұсынады. Егер инновациялық дамудың басында дивергентті ойлауы бар адамдар тұрса ғана жағдай түбегейлі өзгеруі мүмкін. Ол үшін білім беру жүйесін барлық деңгейде оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға бағыттап, қайта құру қажет [2, б.53].

Зерттеушілер шығармашылықты көбінесе креативті ойлаумен байланыстырады. Креативті ойлаудың негізгі механизмі - дивергенттілік. Дивергентті ойлау тұжырымдамасының авторы, американдық психолог Джой Пол Гилфорд өзінің зерттеулерінде: «Дивергентті ойлау операциялары кезінде біз әртүрлі бағытта ойланамыз, кейде ізденіс жасап, кейде айырмашылықтарды табамыз» - деп жазған.

Шығармашылық ойлау сонымен қатар психологиялық бағытпен де зерттелді. Бұл жерде біз Дж. Гилфордтың және Э. Торренстің креативтілік концепциясын айта кетеніміз жөн. Олар креативтілікті таным-шығармашылық, әмбебап қабілет деп қарастырған. Мидың

жартышараралық асимметриясы — бұл жүйке-психикалық функциялардың оң және сол жартышарлар арасында біркелкі емес бөлінуін сипаттайтын мидың күрделі қасиеті. Өткен ғасырдың 60-шы жылдарында миды «бөлу» (split-brain) және әр жартышарды жеке зерттеу әдістемелерінің енгізілуі ми функциялары мен ойлау, оқу қабілеті, танымдық процестердің ерекшеліктері, бейімделу секілді феномендер арасындағы өзара байланысты айқындауға мүмкіндік берді.

Басым жартышарды анықтау үшін Павлов тесті қолданылады. И. П. Павлов жоғары жүйке қызметінің ерекшеліктерін сипаттау мақсатында адамдарды екі негізгі типке бөлді: «ойшыл» және «көркемөнерпаз» типі. Ғалымның пайымдауынша, адамдарды екі үлкен санатқа жіктеуге болады: «Өмір адамдардың екі категориясын айқын көрсетеді: көркемөнерпаздар мен ойшылдар. Олардың арасындағы айырмашылық өте үлкен. Біріншілері — жазушылар, музыканттар, суретшілер және т.б. — шындықты еш бөлшектеместен, тұтас, тірі күйінде қабылдайды. Ал екіншілері — ойшылдар — керісінше, шындықты бөлшектерге бөліп, одан уақытша "қаңқа" жасап, содан кейін ғана сол бөлшектерді біртіндеп жинап, қайта жандандыруға тырысады. Алайда, оларға бұл істі толықтай жүзеге асыру әрдайым мүмкін бола бермейді» [3, б.124]. Адамдардың «ойшылдар» мен «көркемөнерпаздар» болып бөлінуі олардың психикалық іс-әрекетіндегі оң немесе сол жартышарлардың басымдылығымен тікелей байланысты. И. П. Павлов адамдарды көркемөнерпаз және ойшыл типтерге жіктеу тұжырымдамасын балаларды бақылау барысында қалыптастырды. Балалық шақта детальдарға бөлшектемей, дүниені тұтас қабылдауға негізделген көркем тип басым болады. Бұл заңдылықтың негізі мынада: екінші сигналдық жүйе әлі толық дамымаған кезеңде әрбір бала шартты түрде «оң жақ жартышарлы» болып келеді, яғни қоршаған ортаны аналитикалық талдау арқылы емес, бейнелі түрде қабылдайды. Жасы ұлғайған сайын екінші сигналдық жүйе нығайып, сол жақ жартышардың рөлі арта түседі. Осыған байланысты, «сол жақ жартышарлы» немесе «оң жақ жартышарлы» деген терминдерді тура мағынада түсінбеу қажет. Мидың екі жартышары да тең жұмыс істейді, бірақ олардың бірі белгілі бір функцияларға қатысты басымдық танытып, ми қыртысы қызметінің негізінен көркем немесе ойшыл типін қалыптастырады.

Қазіргі заманауи зерттеулер дивергентті (шығармашылық) ойлау процесінде оң жақ жартышардың, ал интеллектуалды-логикалық тапсырмаларды шешуде сол жақ жартышардың басымдық танытатынын дәлелдейді. Ақпаратты іріктеу тұрғысынан алғанда, дивергентті ойлау нейрондық желілердің кең ауқымын қамтитын «дефокусталған» (шашыраңқы) зейінмен байланыстырылса, конвергентті ойлау, керісінше, зейіннің жоғары шоғырлануын талап етеді. Дегенмен, бұл заңдылықтар негізінен оңақай

респонденттер негізінде анықталған. Солақайларда когнитивтік функциялардың амбилатералды (екі жақты) орналасуы және жартышараралық байланыстардың өзгеше сипаты олардың креативтілігі мен интеллектуалды процестерінің басқаша жүретінін болжауға мүмкіндік береді [4, 6.446].

Зерттеу жұмысына Семей қаласы «Шәкәрім университеті» КеАҚ жоғары оқу орнында «6В01509 - Химия-Биология» білім беру бағдарламасы бойынша білім алатын 62 студент (2-курс «28», 3-курс «34») қатысты. Қатысушылардың жас аралығы 17–20 жасты құрады және барлығының көру қабілеті қалыпты деңгейде болды.

Зерттеу әдістемесі: Павлов тесті - бұл адамның ойлау типін және ақпаратты өңдеу ерекшеліктерін

(мидың қай бөлігі басым екенін) анықтауға арналған психологиялық диагностикалық әдістеме. Бұл әдістеме физиолог И.П. Павловтың жоғары жүйке әрекеті (бірінші және екінші сигналдық жүйелер) туралы іліміне негізделген.

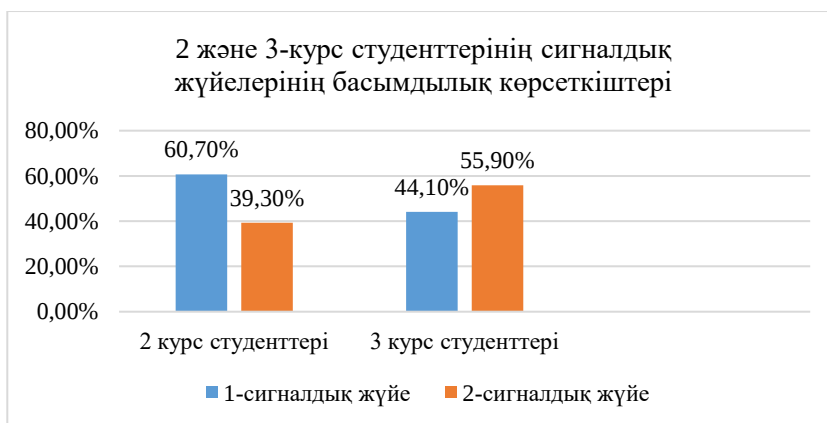
Когнитивтік процестерді бағалау мақсатында – Э. Торренстің «Суретті аяқта» субтесті таңдап алынды. Торренс креативтілік тесті - Адамның шығармашылық әлеуетін зерттеудегі ең танымал әдістемелердің бірі. Автор креативтілікті (лат. *creatio* — жарату) проблемаларға, білімдегі олқылықтар мен үйлесімсіздікке деген жоғары сезімталдық ретінде анықтайды. Бұл процесс гипотезалар құруды, оларды тексеруді және нәтижесінде жаңа шешімдер табуды қамтиды.

Зерттеу нәтижелері:

1-кесте. 2-ші және 3-курс студенттерінің сигналдық жүйелерінің басымдылық көрсеткіштері (И.П. Павлов тесті бойынша)

Курс (студенттер саны)	1-ші сигналдық жүйе басым (Көркемдік тип / Оң жақ жартышар)	2-ші сигналдық жүйе басым (Ойлау типі / Сол жақ жартышар)
2-курс (n=28)	17 студент (60,7%)	11 студент (39,3%)
3-курс (n=34)	15 студент (44,1%)	19 студент (55,9%)
Жалпы көрсеткіш (n=62)	32 студент (51,6%)	30 студент (48,4%)

2-сурет. Студенттердің сигналдық жүйелерінің басымдылық көрсеткіштерінің курстар бойынша орташа көрсеткіштері



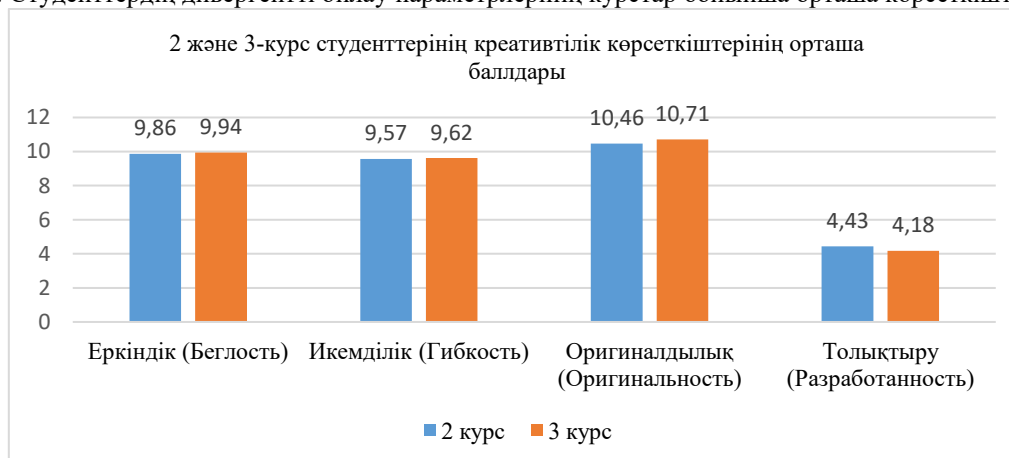
Зерттеу мәліметтері көрсеткендей, 2-курс студенттері (60,7%) ақпаратты тұтас әрі бейнелі түрде қабылдауға бейім келеді (бірінші сигналдық жүйе басымдылығы). Бұл кезеңде білім алушыларда еркін қиялдау мен дивергентті ойлау қабілеті айқын байқалады. Бірақ 3-курста жағдай өзгереді: респонденттердің 55,9%-ы аналитикалық және логикалық процестерді реттейтін екінші сигналдық жүйеге сүйене бастайды. Студенттердің когнитивтік стратегиясындағы бұл динамика олардың кәсіби дағдыларының қалыптасуымен және оқуға деген көзқарастарының прагматикалық сипат алуымен түсіндірілуі мүмкін. Мысалы,

төменгі курстарда студенттер берілген тапсырмаға креативті тұрғыдан қараса, жоғары курстарда олар «нақты дұрыс жауапты» (конвергентті шешімді) табуға көбірек фокусталады, өйткені химиялық заңдылықтар мен реакциялар нақты алгоритмдерді қажет етеді. Студенттердің ми қызметі осы кәсіби талаптарға бейімделгендіктен, олардың бастапқы шығармашылық еркіндігі тарыла түседі. Осыны ескере отырып, болашақ педагогтардың бойындағы дивергентті ойлауды тежемеу үшін оқу процесіне шығармашылық ізденісті талап ететін бейшаблонды тапсырмаларды жүйелі түрде енгізудің маңызы зор.

2-ші және 3-курс студенттерінің креативтілік көрсеткіштерінің орташа баллдары (Э. Торренс тесті бойынша)

Креативтілік көрсеткіштері	2-курс (n=28) Орташа балл (Жалпы балл)	3-курс (n=34) Орташа балл (Жалпы балл)
Еркіндік (Беглость) - шығармашылық өнімділік	9,86 (276)	9,94 (338)
Икемділік (Гибкость) - идеялар мен стратегиялардың әртүрлілігі	9,57 (268)	9,62 (327)
Оригиналдылық (Оригинальность) - стандартты емес идеялар ұсыну қабілеті	10,46 (293)	10,71 (364)
Толықтыру (Разработанность) - идеяны бөлшектеп, соңына дейін дамыту	4,43 (124)	4,18 (142)

2-сурет. Студенттердің дивергентті ойлау параметрлерінің курстар бойынша орташа көрсеткіштері



Эмпирикалық зерттеу нәтижелерін салыстырмалы түрде қарастыру барысында екі курста да «Еркіндік», «Икемділік» және «Оригиналдылық» деңгейлерінің орташа статистикалық нормаға сай келетіні және өзара шамалас екені анықталды. Бұл көрсеткіштер болашақ химия педагогтарының бойында жаңа ақпарат іздеу және креативті шешімдерді табу әлеуетінің қалыптасқандығын айғақтайды. Дегенмен, зерттеудің ең өзекті түйіні ретінде екі топ студенттерінің де «Толықтыру» (Разработанность) критерийі бойынша өте төмен ұпай жинағанын (2-курста – 4,43; 3-курста – 4,18) атап өткен жөн. Э. Торренс тұжырымдамасына сәйкес, аталмыш өлшемнің төмен болуы тұлғаның тың идеяны ұсына алғанымен, оны тереңдетіп өңдеуге, құрылымдауға және ұсақ элементтерін нақтылауға мән бермейтіндігін білдіреді. Дивергентті ойлауды дамыту аясында бұл елеулі кедергі болып саналады: яғни, студенттер химиялық немесе оқу-тәрбиелік жағдаяттардан шығудың тың жолын тапқанымен, оны іске асырудың нақты алгоритмін құрастыруда және тәжірибеде қолдануда айтарлықтай қиындық көреді. Осы жайт жоғары білім беру жүйесіне студенттердің креативті идеяларын жүзеге асыру дағдыларын жетілдіретін арнайы педагогикалық құралдарды, әсіресе химия пәні бойынша көпнұсқалы тәжірибелік тапсырмаларды кеңінен енгізу қажеттілігін тікелей негіздейді.

Зерттеу жұмысын қорытындылай келе, қазіргі заманауи білім беру жүйесінде болашақ химия мұғалімдерінің дивергентті ойлауын қалыптастыру педагогикалық процестің ең өзекті әрі күрделі

міндеттерінің бірі екенін атап өткен жөн. Жүргізілген кешенді психофизиологиялық және психологиялық диагностика нәтижелері студенттердің когнитивтік-шығармашылық дамуындағы бірқатар маңызды заңдылықтар мен қарама-қайшылықтарды айқындап берді. Біріншіден, И.П. Павлов әдістемесімен жүргізілген талдау студенттердің кәсіби біліктілігі артқан сайын (2-курстан 3-курсқа өткенде) бейнелі-шығармашылық (дивергентті) ойлаудан логикалық-алгоритмдік (конвергентті) ойлауға ауысу тенденциясын көрсетті. Бұл химия пәнінің академиялық күрделілігіне бейімделуден туындағанымен, болашақ педагогтардың стандартты емес шешімдер қабылдау еркіндігін тарылтатыны дәлелденді. Екіншіден, Э. Торренс тестінің нәтижелері студенттердің тың идеяларды генерациялау қабілеті («Еркіндік», «Икемділік», «Оригиналдылық») жоғары болғанымен, оны іс жүзінде құрылымдап, соңына дейін дамыту, яғни «Толықтыру» (Разработанность) дағдысының өте төмен екенін көрсетті. Бұл — педагогикалық тәжірибеде жаңашыл идеялардың толыққанды іске аспай қалу қаупін тудыратын негізгі фактор. Осы анықталған олқылықтардың орнын толтыру үшін жоғары оқу орындарындағы химия пәндерін оқыту әдістемесін түрлендіру қажеттілігі туындайды. Студенттерді тек дайын алгоритмдермен жұмыс істеуге емес, стандартты емес педагогикалық және химиялық мәселелерді шешуге дағдыландыру маңызды. Ол үшін жоғары мектептің оқу процесіне мынадай әдістемелік құралдарды жүйелі түрде енгізу ұсынылады:

1. Бірнеше дұрыс шешімі бар көпжауапты эксперименттік есептерді қолдану;
2. Ғылыми қиял мен креативтілікті талап ететін болжамдық сұрақтарды талқылау;
3. Идеяны жай ғана ұсынып қоймай, оны кезең-кезеңімен нақтылауды талап ететін шығармашылық-қолданбалы тапсырмаларды көбейту.

Осындай кешенді әдістемелік тәсілдер болашақ химия мұғалімдерінің тұлғалық-кәсіби қасиеттерін толыққанды ашып, дивергентті ойлау әлеуетін арттыруға және заманауи ақпараттық қоғамдағы бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз етуге берік негіз болады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Асылбекова М.П., Әділхан Д. Болашақ әлеуметтік педагогтердің дивергентті ойлауы –

шығармашылық қабілет ретінде // «Педагогическое образование в XXI веке: приоритеты и поиски» халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, 2022. – 158-162 б.

2. Иргалиев А.С., Кузайырова А.М. Студенттерде креативтілікті дамыту мәселесін зерттеудің теориялық негіздері // БҚМУ хабаршысы. – 2018. – № 2 (70). – 47-55 б.

3. Жаворонкова Л. А. Правши-левши: межполушарная асимметрия электрической активности мозга человека. – М.: Наука, 2006. – 222 с.

4. Mihov K. M., Denzler M., Forster J. Hemispheric specialization and creative thinking: a meta-analytic review of lateralization of creativity // Brain Cognition. – 2010. – Vol. 72. – № 3. – P. 442–448.