

Д.Ж. Райсбек*, Н.А. Шадин

*Магистрант, Абай атындағы ҚазҰПУ, Алматы, Қазақстан

PhD, қауымдастырылған профессор м.а., Абай атындағы ҚазҰПУ, Алматы, Қазақстан

*Корреспондент авторы: draysbek@bk.ru

ДЕҢГЕЙЛЕП ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ «АЛИФАТТЫ ҚОСЫЛЫСТАР» ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША ТАПСЫРМАЛАР ЖҮЙЕСІН ҚҰРАСТЫРУ

Түйін

Мақалада органикалық химия курсының іргелі бөлімі болып табылатын «Алифатты қосылыстар» тақырыбын оқытудың әдістемелік ерекшеліктері зерттеледі. Зерттеудің өзектілігі білім алушылардың танымдық қабілеттері мен базалық дайындық деңгейлерінің әртүрлілігі жағдайында оқу процесін саралап ұйымдастыру қажеттілігімен негізделеді. Ж.А. Қараевтың деңгейлеп оқыту технологиясы мен Блум таксономиясын интеграциялау негізінде «Алифатты қосылыстардың» құрылысы, номенклатурасы және қасиеттері бойынша тапсырмалар жүйесін әзірлеу және оның тиімділігін эксперименттік тұрғыдан дәлелдеу. Жұмыс барысында репродуктивтік, алгоритмдік және шығармашылық деңгейдегі тапсырмалардың білім алушылардың төменгі деңгейлі ойлау дағдыларынан жоғары деңгейлі ойлау дағдыларына кезең-кезеңімен өтуіне ықпал ететіні көрсетілген. Эксперимент нәтижелері ұсынылған әдістеменің академиялық тосқауылы төмендетіп, ішкі оқу мотивациясын арттырудағы рөлін айқындады.

Кілттік сөздер: деңгейлеп оқыту, алифатты қосылыстар, саралап оқыту, органикалық химия, тапсырмалар жүйесі, Ж. Қараев технологиясы, когнитивтік даму.

Кіріспе

Қазіргі химия курсының ішінде органикалық химия бөлімі білім алушылар үшін ең күрделі әрі мазмұнды бөлімдердің бірі болып табылады. Әсіресе, «Алифатты қосылыстар» тақырыбындағы көмірсутектердің құрылысы, номенклатурасы мен генетикалық байланысын меңгеру үлкен логикалық дайындықты талап етеді. Осы орайда, әр білімгер танымдық қабілеті мен қабылдау деңгейінің әртүрлі болуы деңгейлеп оқыту технологиясын қолдануды қажет етеді.

Бұл технологияның негізгі идеясы - білімгерге оның мүмкіндігіне сай тапсырмалар ұсыну арқылы «Білім алушының өзіндік тиімділік сезімін қалыптастыру» туғызу және біртіндеп күрделірек тапсырмаларды орындауға ынталандыру.

Теориялық талдау

Органикалық химиядағы алифатты қосылыстарды меңгеру — тек ақпаратты жинақтау емес, бұл күрделі когнитивті процесс. Блум таксономиясы бойынша білім беру — «төменгі деңгейлі ойлау дағдыларынан» (LOTS)*¹ «жоғары деңгейлі ойлау дағдыларына» (HOTS)*² көшуді көздейді [1].

**¹LOTS (Lower Order Thinking Skills - Төменгі деңгейлі ойлау дағдылары): Блум таксономиясының алғашқы сатылары (білу, түсіну). «Алифатты қосылыстар» тақырыбында бұл — формулаларды жаттау, номенклатуралық ережелерді есте сақтау сияқты қарапайым репродуктивті әрекеттер.*

**²HOTS (Higher Order Thinking Skills - Жоғары деңгейлі ойлау дағдылары): Блум таксономиясының жоғарғы сатылары (талдау, жинақтау, бағалау). Білімгердің химиялық процестерді болжау, реакция механизмдерін талдау және күрделі синтез жолдарын құрастыру қабілеті.*

Төменгі деңгейлі ойлау дағдылары - білу және түсіну. Психологиялық тұрғыдан бұл кезеңде білім алушының зейіні мен қысқа мерзімді жады жұмыс істейді. Блум таксономиясы

бойынша білімгер алифатты қосылыстардың жалпы формулаларын (C_nH_{2n+2} - алкандар, C_nH_{2n} - алкендер және т.б.), гомологтық қатарды және негізгі терминдерді есте сақтайды. Педагогикалық маңызы «Білім алушының өзіндік тиімділік сезімін қалыптастыру» қалыптастырудың бастамасы. Егер білімгер базалық терминдерді түсінсе, оның пәнге деген танымдық тосқауылы*³ төмендеп, өзіне деген сенімі артады [2].

**³Білімгердің оқу процесіндегі жайсыздық сезімі. Органикалық химияның күрделілігі білімгерде «түсінбеймін» деген танымдық тосқауыл тудыруы мүмкін. Деңгейлеп оқыту тапсырманы білімгердің шамасына қарай беру арқылы осы мазасыздық деңгейін төмендетеді.*

Зерттеудің өзектілігі білімгерлердің жеке ерекшеліктерін ескере отырып, оқытуды саралау қажеттілігінен туындайды. Дәстүрлі оқыту әдісінде «орташа» білімгерге бағытталған тапсырмалар үлгерімі төмен білімгерлер үшін тым қиын, ал қабілеті жоғары білімгерлер үшін қызықсыз болып қалады. Бұл мәселені шешудің тиімді жолы - профессор Ж.А. Қараевтың деңгейлеп оқыту технологиясын енгізу [3].

Ж. Қараев технологиясы «педагогикалық диагностикаға» негізделген. Оның басты принциптері:

Ізгілендіру – білімгердің жеке тұлғалық қасиеттерін құрметтеу.

Саралап оқыту - білімгерлердің білім деңгейіне қарай тапсырмаларды бөлу.

Жан-жақтылық - тек білім емес, логикалық ойлау мен шығармашылықты дамыту.

Орта деңгейлі ойлау дағдылары - қолдану және талдау. Бұл кезеңде білім алушының логикалық ойлауы мен аналитикалық қабілеті іске қосылады. Блум таксономиясы бойынша білімгер алған білімін стандартты тапсырмаларды орындау үшін қолданады. Мысалы, ИЮПАК номенклатурасы бойынша заттарды атау, изомерлерді құрастыру, химиялық реакцияларды Марковников ережесіне сай жүзеге асыру.

Бұл Л.С. Выготскийдің «Жақын арадағы даму аймағы» теориясына сәйкес келеді. Білімгер мұғалім көрсеткен алгоритмді негізге ала отырып, өз бетінше күрделірек мәселені шешуге ұмтылады. Бұл кезеңде когнитивтік жүктеме*⁴ артады, бірақ нәтижеге қол жеткізу «интеллектуалдық ләззат» сыйлайды [4].

**⁴Оқу үдерісінде білім алушының жұмыс жадына (working memory) түсетін салмақ. Егер «Алифатты қосылыстар» бойынша ақпарат тым көп әрі жүйесіз берілсе, когнитивтік жүктеме артып, білімгер материалды меңгере алмайды. Деңгейлеп оқыту ақпаратты мөлшерлеп беруге көмектеседі.*

Жоғары деңгейлі ойлау дағдылары - жинақтау және бағалау. Бұл - оқу процесінің шыңы, мұнда креативтілік, сыни ойлау және синтез дағдылары көрініс табады. Блум таксономиясы бойынша «Алифатты қосылыстар» тақырыбында бұл генетикалық байланыстарды шешу, заттардың құрылысы мен қасиеті арасындағы себеп-салдарлық байланысты орнату. Білімгер заттардың қолданылу тиімділігі мен экологиялық зардаптарын бағалай алады.

Мұнда ішкі мотивация*⁵ басымдыққа ие болады. Білімгер тек баға үшін емес, мәселенің шешімін табуға қызыққандықтан ізденеді. Бұл деңгейде тұлғаның «Өзін-өзі өзектендіру»*⁶ қажеттілігі қанағаттандырылады [5].

**⁵Білім алушының сыртқы факторларсыз (баға, жазалау), тек білімге деген қызығушылығы мен ішкі қажеттілігі үшін оқуы. Білімгер өз деңгейіндегі тапсырманы сәтті орындағанда, оның пәнге деген ішкі қызығушылығы оянады.*

**⁶Абрахам Маслоудың қажеттіліктер пирамидасының ең жоғарғы сатысы. Бұл білім алушының өз мүмкіндіктерін, зияткерлік әлеуетін толық ашуы. Химия сабағындағы шығармашылық тапсырмалар білімгердің өзін-өзі тұлға ретінде тануына жол ашады.*

Деңгейлеп оқытудың психологиялық-педагогикалық артықшылықтары:

- Дифференциация принципі - әрбір білімгер өз мүмкіндігіне қарай жұмыс істейтіндіктен, «нашар білімгер» мен «жақсы білімгер» арасындағы психологиялық кедергі жойылады.

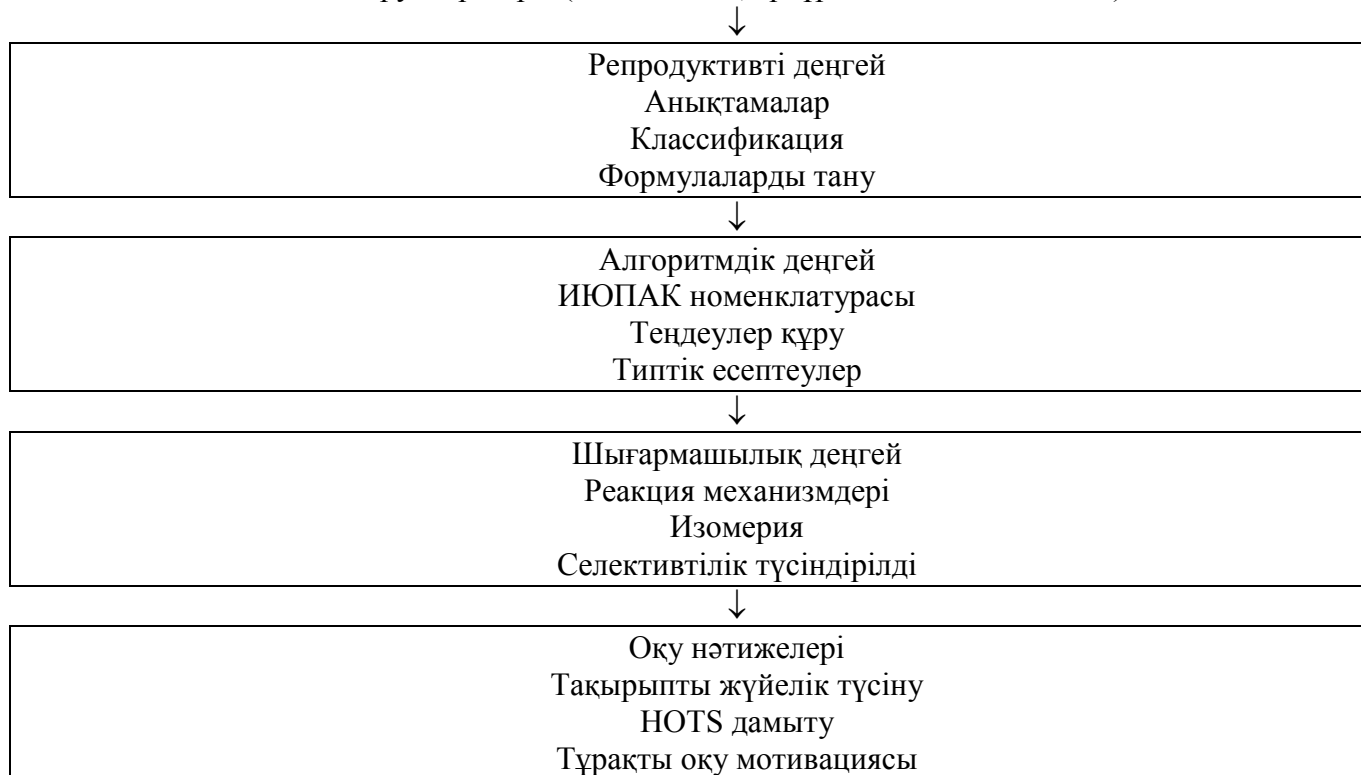
- Рефлексия - білімгер өзінің қай деңгейде тұрғанын және келесі деңгейге өту үшін не қажет екенін түсінеді. Бұл метакогнитивтік (өз ойлау процесін бақылау) дағдыны дамытады.

- Белсенді позиция - деңгейлеп оқытуда білімгер - тек ақпаратты қабылдаушы емес, ол өз білімін «құрастырушы»^{*7} рөліне ие болады [6].

**⁶Білімді дайын күйінде қабылдамай, білімгердің өз тәжірибесі мен бұрынғы біліміне сүйене отырып, жаңа білімді «құрастыруы». Бұл тәсілде мұғалім - бағыттаушы, ал білімгер - білімді өздігінен өндіруші белсенді субъект.*

Маңызды түйін: «Алифатты қосылыстар» сияқты күрделі тақырыпты деңгейлеп оқыту - бұл жай ғана тапсырма бөлу емес, бұл білімгердің когнитивтік даму сатыларын (білуден - бағалауға дейін) ғылыми негізде басқару өнері.

Кіру шарттары (негізгі білім, әртүрлі дайындық деңгейі)



Әрбір келесі деңгей білім алушының жақын даму аймағын жандандырады (Л.С. Выготский). Органикалық химияда алифатты қосылыстарды (алкандар, алкендер, алкиндер, алкадиендер) оқытуда біз тапсырмаларды үш деңгейге бөліп қарастырамыз.

1. Репродуктивтік деңгей (А деңгейі)

Бұл деңгейдегі тапсырмалар базалық білімді тексеруге бағытталған. Мұнда білімгерлер анықтамаларды, жалпы формулаларды және қарапайым номенклатураны білуі тиіс. Білімгердің есте сақтау қабілетін тексереді. Тапсырмалар «Білу» және «Түсіну» деңгейлеріне сәйкес келеді.

Тапсырма мысалы: Берілген қосылыстардың ішінен алкандардың формуласын көрсетіңіз және олардың жалпы формуласын жазыңыз:

CH_4	C_2H_4	C_3H_8	C_2H_2	C_5H_{12}
---------------	------------------------	------------------------	------------------------	---------------------------

Сонымен қатар, бұл деңгейде білімгер тек формуланы танып қана қоймай, молекуланың геометриясы мен электронды тығыздығының таралуын сипаттауы тиіс.

Тапсырма: Төменде берілген алифатты тізбектегі ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$) әрбір көміртек атомының гибридтену типін, байланыс бұрыштарын және C–C байланыс ұзындықтарының

өзгеру себебін (1.54 Å, 1.34 Å, 1.20 Å) түсіндіріңіз. Молекуладағы σ және π байланыстардың жалпы санын анықтаңыз.

Білімгерден тек "алкан" екенін білу емес, құрылым–қасиет–функция байланысын түсінуге бағытталған sp^3 пен sp^2 гибридтенуінің электротерістілікке әсерін түсіну талап етіледі.

2. Алгоритмдік деңгей (B деңгейі)

Мұнда білімгер алған білімін стандартты жағдайларда қолдана білуі керек. Изомерлерді құрастыру, химиялық реакция теңдеулерін аяқтау және заттарды халықаралық номенклатура бойынша атау сияқты дағдылар қамтылады. Алған білімді стандартты жағдайларда қолдану. Білімгер заттарды салыстырады, жіктейді, формулалар бойынша есептер шығарады.

Күрделілік деңгейлері арасындағы тепе-теңдік сақталуы тиіс. Егер жүйеден бір деңгейді (мысалы, алгоритмдікті) алып тастасаңыз, білімгер репродуктивті білімнен шығармашылыққа өте алмайды. Бұл - сабақтастық принципі.

Тапсырма мысалы: Құрамы C_5H_{12} болатын заттың барлық мүмкін болатын изомерлерінің құрылымдық формуласын жазып, ИЮПАК номенклатурасы бойынша атаңыз.

Бұл деңгейде стандартты реакцияларға региоселективтілік пен стереохимия элементтері қосылады.

Тапсырма:

1. 2-метилбутанның фотохимиялық хлорлану реакциясының барлық мүмкін болатын монохлортуындыларын жазыңыз. Олардың ішінен негізгі өнімді еркін радикалдардың тұрақтылығы (индуктивті эффект) негізінде анықтаңыз.

**Талдау + дәлелдеу + себеп-салдарлық байланыс орнатуды талап етеді*

2. Құрамы C_6H_{12} болатын, құрылымында цис-транс (E/Z) изомериясы байқалатын барлық алкендердің құрылымдық формуласын сызып, ИЮПАК жүйесімен атаңыз.

**Молекуланың кеңістіктік құрылымын саналы түрде талдайды.*

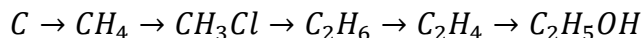
Мұнда білімгер тек изомер сызып қоймайды, ол реакция механизмін (S_R) және кеңістіктік құрылымды ескеруге мәжбүр болады (HOTS деңгейі).

3. Шығармашылық деңгей (C деңгейі)

Бұл деңгей логикалық ойлауды, заттар арасындағы генетикалық байланысты құруды және практикалық мазмұнды есептерді шығаруды талап етеді. Бұл деңгейде білімгер білімді жаңа, бейтаныс жағдайда қолданады. Генетикалық байланыстарды табады, күрделі эксперименттік есептерді шешеді.

Тиімділікті өлшеу үшін тек білім сапасын ғана емес, сонымен қатар логикалық амалдарды орындау жылдамдығын және өзіндік жұмыс үлесін есепке алу қажет.

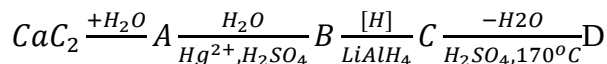
Тапсырма мысалы: Мына айналымдарды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін реакция теңдеулерін жазыңыз:



Әрбір сатының жүру жағдайын (температура, катализатор) көрсетіңіз.

Бұл деңгейде білімгер «Химиялық трансформациялардың кешенді картасын талдау» толық көріп, ретросинтетикалық талдау жасай білуі керек.

Тапсырма: Төмендегі көпсатылы синтез жоспарын жүзеге асырыңыз. Әр сатыдағы аралық өнімдерді (A, B, C) анықтап, реакция жағдайларын (реагенттер, еріткіштер, температура) көрсетіңіз:



Логикалық сұрақ: Неліктен пропенге HBr қосу реакциясында пероксидтердің қатысуы мен қатыспауы әртүрлі өнімдер береді? (Марковников және Хараш эффекттерінің механизмін салыстырыңыз).

Бұл сұрақ білімгерден:

-реакция механизмдерін салыстыруды;

-себеп–салдарлық байланыс орнатуды;

-органикалық химиядағы құрылым–реакция–нәтиже байланысын түсіндіруді талап етеді,

Бұл тапсырмалар білімгерден химиялық қасиеттерді жаттауды емес, оларды молекулалық деңгейде манипуляциялауды талап етеді. Бұл когнитивтік жүктемені арттырып, білімгердің нағыз зерттеушілік қабілетін ашады.

Бұл тапсырмалардың маңызы, HOTS (Жоғары деңгейлі ойлау дағдылары): Тапсырмалар білімгерлерді жай ғана «жауап беруден» «мәселені шешуге» бағыттайды. Академиялық адалдыққа тартады, мұндай деңгейдегі тапсырмалар білімгердің «ішкі мотивациясын» оятып, оны күрделі химиялық әлемге қызықтырады. Конструктивистік тәсіл - білімгер бұрынғы алған қарапайым білімін жаңа, күрделі жағдайда қолданып, өзінің білім жүйесін қайта құрады.

Деңгейлеп оқыту технологиясын «Алифатты қосылыстар» тақырыбына енгізудің нәтижелерін келесі кесте арқылы көрсетуге болады:

Кесте 1. Тапсырмалар жүйесінің тиімділігі

Көрсеткіш	Дәстүрлі оқыту	Деңгейлеп оқыту
Білімгер белсенділігі	Төмен (тек үлгірімі жақсылар)	Жоғары (әркім өз деңгейінде)
Білімді бағалау	Субъективті болуы мүмкін	Әділ нақты критерийлер бойынша
Мотивация	Қиындықтан қорқу басым	Жетістікке жетуге ұмтылыс

Нәтижелер мен талқылау

Деңгейлеп оқыту технологиясы Л.С. Выготскийдің «Жақын арадағы даму аймағы» теориясына негізделген. Оның басты ерекшелігі — білімгердің білімді өздігінен игеруіне жағдай жасау және оның жетістіктерін нақты бағалау.

Біріншіден, технологиядағы деңгейлер жүйесі (репродуктивтік → алгоритмдік → шығармашылық) білімгердің актуалдық даму деңгейінен оның жақын арадағы даму аймағына біртіндеп көтерілуін қамтамасыз етеді. Әрбір келесі деңгей алдыңғы меңгерілген білімге сүйеніп құрылады және білімгерден дербестік пен танымдық белсенділіктің жоғарылауын талап етеді. Бұл ЖАДА-ның негізгі шарты — «қол жетерлік қиындық»^{*7} принципіне толық сәйкес келеді [7].

*^{*7}«Қол жетерлік қиындық» – оқу тапсырмасының күрделілігі білімгердің актуалдық даму деңгейінен сәл жоғары болып, алайда оның жақын арадағы даму аймағында орналасуын білдіретін дидактикалық қағида.*

Екіншіден, деңгейлеп оқытуда білімді дайын күйінде беру емес, білімгердің оны өздігінен құрастыруына жағдай жасау басымдық алады. Мұнда мұғалім тікелей ақпарат көзі емес, оқу әрекетін ұйымдастырушы және бағыттаушы^{*8} рөлін атқарады. Нәтижесінде білімгер сыртқы қолдауға сүйене отырып жаңа әрекет тәсілдерін меңгереді, ал уақыт өте келе бұл қолдау ішкі реттеуге, яғни өзін-өзі оқыту қабілетіне айналады.

*^{*8}Бағыттаушы – оқыту үдерісінде мұғалімнің немесе білім беру ортасының білімгерге уақытша танымдық қолдау көрсету жүйесі. Бұл қолдау нұсқау беру, жетекші сұрақтар қою, үлгі көрсету, қателікті түзету сияқты әдістер арқылы жүзеге асады және білімгердің дербестігі артқан сайын біртіндеп азайтылады. Scaffolding ұғымы Л.С. Выготскийдің ЖАДА теориясымен тікелей байланысты және білімгердің жаңа білімді өздігінен игеруіне көшуін қамтамасыз ететін негізгі педагогикалық механизм болып табылады.*

Үшіншіден, деңгейлеп оқыту технологиясы оқу жетістіктерін нақты және объективті бағалауға мүмкіндік береді. Әр деңгейдің мазмұны мен күтілетін нәтижелері алдын ала айқындалғандықтан, бағалау білімгерді бір-бірімен салыстыруға емес, оның жеке даму динамикасын анықтауға бағытталады. Бұл Выготскийдің дамуды «нәтиже арқылы емес, үдеріс арқылы бағалау»^{*9} қағидасымен үйлеседі [8].

*^{*9}Бұл қағида оқу жетістігін тек соңғы дұрыс жауап немесе дайын өнім арқылы емес, білімгердің оқу әрекетінің динамикасы, қолданған стратегиялары, ойлау жолдары және даму ілгерілеуі арқылы бағалауды көздейді. Мұндай бағалау білімгердің қай деңгейде екенін ғана емес, оның қалай дамып келе жатқанын анықтауға мүмкіндік береді. Үдерістік бағалау формативті бағалаумен тығыз байланысты және Л.С. Выготскийдің дамуды статикалық емес, қозғалыстағы құбылыс ретінде қарастыру ұстанымына негізделеді.*

Берілген мәтін негізінде «Алифатты қосылыстар» тақырыбы бойынша деңгейлік тапсырмалар жүйесінің тиімділігіне бағытталған ауқымды әрі тереңдетілген қорытынды:

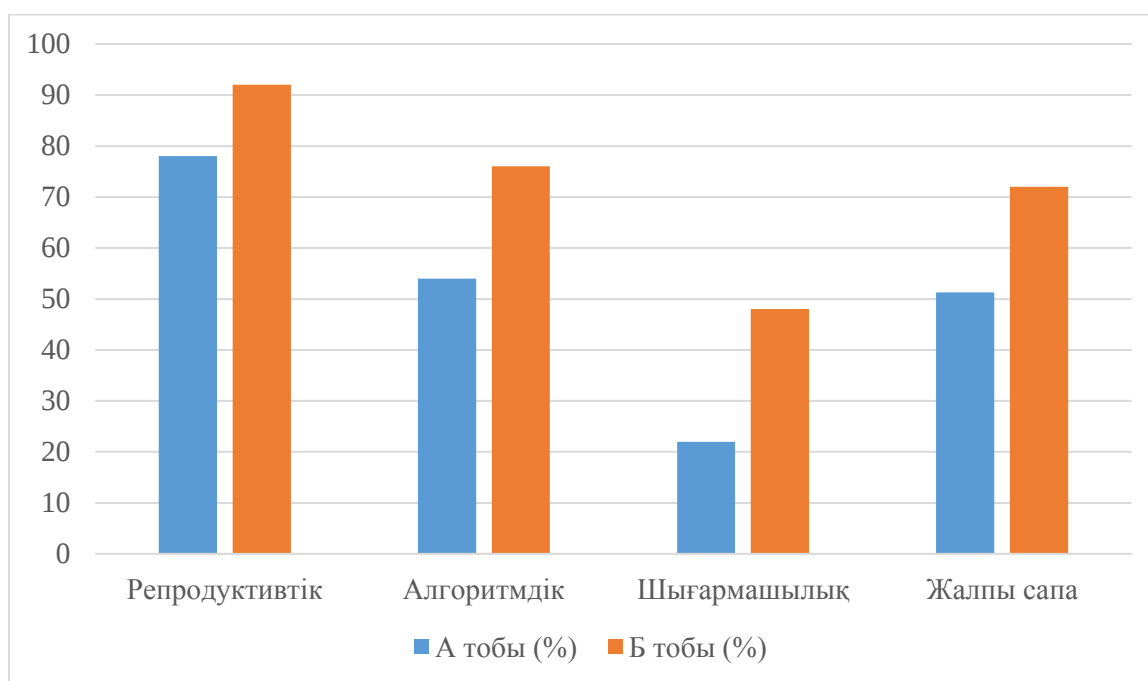


Диаграмма 1. Білім сапасы мен білімгерлердің тапсырманы орындау көрсеткіші

Өткізілген мониторинг барысында келесі өлшемшарттар (индикаторлар) негізге алынды:

Репродуктивтік деңгей - білімгерлердің базалық білім қорын, атап айтқанда химиялық терминдер мен іргелі формулаларды тану және қайта жаңғырту қабілеті айқындалды. Бұл деңгейде «Б» тобындағы көрсеткіштің 92%-ға жетуі академиялық негіздің берік қалыптасқанын дәлелдейді.

Алгоритмдік деңгей - мұнда білім алушылардың реакция теңдеулерін құрастыру және халықаралық номенклатураны қолдану дағдылары сараланды. Деңгейлеп оқыту әдісі стандартты тапсырмаларды орындау сапасын 22%-ға арттыруға мүмкіндік берді.

Зерттеу барысында ең жоғары өсім шығармашылық деңгейде байқалды (+26%), бұл деңгейлеп оқыту технологиясының білімгерлердің танымдық құзыреттілігіне тікелей әсерін айқындайды. А тобындағы 22%-дық көрсеткішпен салыстырғанда, Б тобындағы нәтиженің 48%-ға дейін артуы — білім алушылардың тек стандартты алгоритмдерді меңгеріп қана қоймай, алифатты тізбектегі электрондық эффекттерді (индуктивті, мезомерлі) өз бетінше талдау,

күрделі синтез жолдарын жоспарлау және логикалық есептерді стандартты емес жағдайларда шешу дағдыларының жүйелі қалыптасқанын дәлелдейді.

Логикалық ойлау бойынша алифатты қосылыстардың гомологтық қатарлары арасындағы байланысты табу дағдысы 30%-ға артты.

Өз бетінше жұмыс бойынша тапсырмалар деңгейлеп берілгендіктен, білімгердің мұғалім көмегінсіз жұмыс істеу мотивациясы жоғарылады.

Пәндік білім бойынша номенклатура мен химиялық қасиеттерді меңгеру деңгейі тұрақталды.

Ол білімгерлердің мотивациясы мен танымдық белсенділігінің тапсырма күрделілігіне қатысты өсуін сипаттайды.

Әдістеменің тиімділігі:

$$E_{\text{тиімділік}} = \frac{K_{\text{б тобы}} - K_{\text{а тобы}}}{K_{\text{а тобы}}} \times 100\%$$

$E_{\text{тиімділік}}$ - әдістеменің тиімділік коэффициенті;

$K_{\text{б тобы}}$ - б топтың білім сапасы;

$K_{\text{а тобы}}$ - а тобының білім сапасы.

Есептеу нәтижесі: Абсолюттік өсім – 20.7%, ал $E_{\text{тиімділік}}$ = 40.3% құрайды.

Немесе

Білімді игеру коэффициенті Беспалько әдісімен есептеуге болады:

$$K = \frac{n}{N}$$

n — білімгердің дұрыс орындаған тапсырмалар саны.

N — жалпы тапсырмалар саны.

Б топта бұл көрсеткіш орташа есеппен 0.72-ге тең, бұл – жақсы нәтиже.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу жұмысының нәтижелерін саралай келе, «Алифатты қосылыстар» тақырыбын оқытуда деңгейлерге негізделген тапсырмалар жүйесін қолдану – заманауи химиялық білім берудің ажырамас бөлігі және білім сапасын арттырудың басты тетігі екендігі дәлелденді. Мақаланың мақсатына сәйкес құрастырылған тапсырмалар жиынтығы тек білімді тексеру құралы ғана емес, сонымен қатар білімгердің танымдық қабілетін жүйелі түрде дамытатын әдістемелік модель ретінде қарастырылды.

Зерттеу барысында ұсынылған репродуктивтік, алгоритмдік және шығармашылық деңгейдегі тапсырмалар білім алушының ойлау операцияларын қарапайымнан күрделіге қарай сатылап дамытуға мүмкіндік береді.

Репродуктивтік деңгей алифатты қосылыстардың негізгі ұғымдарын, гомологтық қатарларын және терминологиясын қалыптастыруға негіз болды. Бұл кезеңде білім алушылар теориялық білімді еске түсіріп, базалық формулалармен жұмыс істеуді меңгерді.

Алгоритмдік деңгей арқылы студенттер химиялық реакция теңдеулерін жазу, заттарды Халықаралық номенклатура (IUPAC) бойынша атау және типтік есептерді шығару дағдыларын бекітті. Бұл кезең логикалық тізбектерді құруға және химиялық заңдылықтарды қолданбалы бағытта пайдалануға жол ашты.

Шығармашылық деңгей білім алушылардың аналитикалық қабілеттерін шыңдап, алифатты қосылыстардың құрылысы мен қасиеттері арасындағы себеп-салдарлық байланысты анықтауға бағытталды. Мұндағы ізденіс сипатындағы тапсырмалар химиялық синтез жолдарын жоспарлауға, генетикалық байланыстарды шешуге және алған білімді беймәлім жағдаяттарда қолдануға мүмкіндік берді.

Тапсырмалар мазмұнына органикалық химияның электрондық теориясы мен статикалық (электрондық тығыздықтың таралуы) және динамикалық (реакция механизмдері) аспектілерін

енгізу білім алушының когнитивтік жүктемесін оңтайландырады. Бұл тәсіл білімгерді фактілерді жаттаудан, құрылым-қасиет-нәтиже арасындағы логикалық тізбекті құруға бағыттайды».

Ұсынылған тапсырмалар жүйесінің әмбебаптығы оның сабақ үстінде де, білім алушылардың өзіндік жұмыстарында да тиімді қолданыла алуында. Бұл жүйе оқытушыға әр студенттің даму траекториясын бақылауға және білімдегі олқылықтарды дер кезінде түзетуге көмектесетін диагностикалық құрал қызметін атқарады.

Әдебиеттер тізімі:

1. I Wayan Widana. Higher order thinking skills assessment (HOTS) // Vol. 3 No. 1 (2017): JISAE (Journal of Indonesian Student Assessment and Evaluation), Bali, Denpasar, 2017, p. 32-44.
2. Georgios Tsaparlis. Higher and lower-order thinking skills: the case of chemistry revisited // Journal of Baltic Science Education, University of Ioannina, Greece, 2019/2020, p. 467-483.
3. Ж.А. Караев. Технология трехмерной методической системы обучения (тезисы концептуальных идей автора). – Кызылорда: Жиенай, 2018, стр. 48.
4. Конокотин А.В., Лобанова А.В., Радчикова Н.П., Санина С.П., Особенности субъектной позиции и мотивации учебной деятельности учащихся младшего школьного возраста // Психолого-педагогические исследования, Москва, Россия, 2025, 18(1), 3—19.
5. Мұхамбетжанова С.Т., Жартынова Ж.А. Жоғары оқу орындарында арнайы пәндерді оқыту әдістемесі. Шымкент: ОҚМПУ, 2021. - 192 б.
6. Зарецкий, В.К., Николаевская, И.А. Многовекторная модель зоны ближайшего развития как способ анализа динамики развития ребенка в учебной деятельности // Консультативная психология и психотерапия, Москва, Россия, 2019, 27(2), 95–113.
7. Taber K. S. Revisiting the chemistry triplet: drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education // Chemistry Education Research and Practice, University of Cambridge, UK, 2013, 14(2), p. 156-168.
8. Janet Soler, Kathy Hall, Patricia Murphy. Pedagogy and Practice. Culture and Identities, SAGE Publications. US, 06/2021 p. 232.

References

1. I Wayan Widana. Higher order thinking skills assessment (HOTS) // (Journal of Indonesian Student Assessment and Evaluation), Bali, Denpasar, 2017, Vol. 3 No. 1 (2017): JISAE p. 32-44.
2. Georgios Tsaparlis. Higher and lower-order thinking skills: the case of chemistry revisited // Journal of Baltic Science Education, University of Ioannina, Greece, 2019/2020, p. 467-483.
3. J.A. Karaev. Tehnologija trehmernoï metodicheskoi sistemy obuchenia (tezisy konseptuälnyh idei avtora). – Kyzylorda: Jienai, 2018, str. 48.
4. Konokotin A.V., Lobanova A.V., Radchikova N.P., Sanina S.P., Osobenosti subektnoi pozisii i motivasii uchebnoi deiatelnosti uchašihsä mladšego škölnogo vozrasta // Psihologo-pedagogicheskie issledovania, Moskva, Rosia, 2025, 18(1), 3—19.
5. Mūhambetjanova S.T., Jartynova J.A. Joğary oqu oryndarynda arnaiy pänderdi oqytu ädistemesi. Şymkent: OQMPU, 2021. - 192 b.
6. Zareski, V.K., Nikolaevskaia, İ.A. Mnogovektornaia model zony blijaišego razvitia kak sposob analiza dinamiki razvitia rebenka v uchebnoi deiatelnosti // Konsültativnaia psihologia i psihoterapia, Moskva, Rosia, 2019, 27(2), 95–113.
7. Taber K. S. Revisiting the chemistry triplet: drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education // Chemistry Education Research and Practice, University of Cambridge, UK, 2013, 14(2), p. 156-168.
8. Janet Soler, Kathy Hall, Patricia Murphy. Pedagogy and Practice. Culture and Identities, SAGE Publications. US, 06/2021 p. 232.

Д. Ж. Райсбек*, Н. А. Шадин,

*Магистрант, draysbek@bk.ru, КазНПУ им. Абая, г. Алматы, Казахстан
PhD, и.о. ассоциированного профессора, nugen_87@mail.ru, КазНПУ им. Абая, г. Алматы, Казахстан

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ «АЛИФАТИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ» НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ УРОВНЕВОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация

В статье изучаются методические особенности обучения теме «Алифатические соединения», являющейся фундаментальной частью программы органической химии. В ходе исследования обосновывается необходимость дифференцированной организации учебного процесса в условиях разнообразия познавательных способностей и уровней подготовки обучающихся. Разработана и экспериментально доказана эффективность системы заданий посредством интеграции технологии уровневого обучения Караева Ж.А. и таксономии Блума. В ходе работы были описаны механизмы поэтапного перехода заданий репродуктивного, алгоритмического и творческого уровней от навыков низкого уровня мышления обучающихся к навыкам высокого уровня мышления. В результате эксперимента определена роль предлагаемой методики в снижении академического барьера, повышении мотивации внутреннего обучения. В ходе мониторинга был выявлен абсолютный рост качества образования и коэффициента эффективности. Выработано, что внедрение технологии уровневого обучения повышает познавательную активность обучающихся и самостоятельно формирует их роль «Конструктора». В этом контексте статья направлена на стимулирование дальнейшей научной разработки и исследования современной системы заданий для учебного процесса с расширением дидактического потенциала технологии уровневого обучения в сфере педагогического образования.

Ключевые слова: уровневое обучение, алифатические соединения, когнитивное развитие, дифференцированное обучение, система задач, учебная мотивация, таксономия Блума

D. Zh. Raisbek*, N. A. Shadin

*Master's student, draysbek@bk.ru, KazNPU named after Abai, Almaty, Kazakhstan
PhD, Acting Associate Professor, nugen_87@mail.ru, KazNPU named after Abai, Almaty, Kazakhstan

DEVELOPMENT OF A TASK SYSTEM ON THE TOPIC «ALIPHATIC CONNECTIONS» BASED ON THE TECHNOLOGY OF LEVEL-BASED LEARNING

Abstract

The article examines the methodological features of teaching the topic "aliphatic compounds", which is a fundamental section of the organic chemistry program. The study is based on the need for a differentiated Organization of the educational process in the context of the diversity of cognitive abilities and levels of training of students. A system of tasks was developed and its effectiveness was experimentally proven by integrating the technology of level-based learning of zh.a. Karaev and Bloom's taxonomy. In the course of the work, the mechanisms of gradual transfer of tasks at the reproductive, algorithmic and creative levels of students from low-level thinking skills to high-level thinking skills were described. As a result of the experiment, the role of the proposed methodology in reducing the academic barrier, increasing internal learning motivation was determined. During the monitoring, an absolute increase in the quality of education and the coefficient of efficiency was determined. It was concluded that the introduction of technology of level learning increases the cognitive activity of students and forms their role as self-Constructors of their knowledge. In this context, the article is aimed at stimulating further scientific development and research of a system of modern tasks for the educational process, expanding the didactic potential of the technology of level learning in the framework of pedagogical education.

Keywords: level training, aliphatic compounds, cognitive development, differentiated learning, task system, learning motivation. Bloom's taxonomy