

Ғылыми мақала

GTAMP 14.33.09

<https://doi.org/10.55956/JTJO8681>

Ә.Е. Пердебаева 

«Педагогика және психология» мамандығының магистранты
Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
Түркістан қ, Қазақстан

perdebayevaigerim@ayu.edu.kz

Г.Т. Сарбаева 

Техника ғылымдарының кандидаты, доцент
Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
Түркістан қ, Қазақстан

Ә.Ж. Тулешова 

Химия ғылымдарының кандидаты, доцент
Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
Түркістан қ, Қазақстан

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ДЕҢГЕЙІН ДАМУДАҒЫ ДЕМО-ТАПСЫРМАЛАРДЫҢ РӨЛІ

Андатпа. Химия пәні бойынша жүргізілген зерттеуде «Химиялық байланыс түрлері» тарауын оқытуда демо-тапсырмаларды қолданудың тиімділігі жан-жақты зерттелді. Бұл тапсырмалардың оқушылардың танымдық қабілеттерін, логикалық ойлауын және функционалдық сауаттылығын дамытудағы рөлі айқындалды. Зерттеу барысында соңғы жарық көрген ғылыми әдебиеттер мен отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектері сараланып, педагогикалық тәжірибелерге сүйенілді. Бұл ретте, оқыту мазмұны мен әдістерінің үйлесімділігі оқушылардың оқу жетістіктеріне оң әсер еткендігі байқалды. Мақалада демо-тапсырмаларды оқу процесіне енгізудің мазмұндық және әдістемелік негіздері толық көрсетілген. Эксперименттік және бақылау топтарында жүргізілген зерттеу нәтижесінде, демо-тапсырмалар оқу үлгерімін 14,7%-ға арттырып, пәнге қызығушылық пен білім сапасын едәуір жақсартты. Алынған нәтижелер математикалық-статистикалық өңдеу арқылы нақтыланды. Сонымен қатар, демо-тапсырмаларды инновациялық оқыту технологияларымен үйлестіре қолдану олардың тиімділігін арттыратыны дәлелденді.

Тірек сөздер: демо-тапсырма, демонстрациялық әдіс, тапсырма, химиялық байланыс түрлері, ковалентті байланыс, иондық байланыс.

Кіріспе. Еліміздің жаһандық деңгейде бәсекеге қабілетті болуы үшін білімді де парасатты ұрпақты тәрбиелеу – ең өзекті мәселелердің бірі. Қазіргі заманда экономикалық ілгерілеуге қол жеткізу мақсатында жаңа технологияларды еркін меңгерген, терең техникалық біліммен қаруланған және ғылыми ізденіске бейім мамандар қажет. Сондықтан, мектеп қабырғасында жаратылыстану бағытындағы пәндерді,

әсіресе химияны теориялық әрі практикалық тұрғыдан тереңдете оқытудың сапасына ерекше мән берілуі тиіс.

Қазіргі білім беру жүйесінің негізгі мақсаты – білім алушының жеке тұлғасын жан-жақты қалыптастыру, соның ішінде оның логикалық ойлау қабілеті мен шығармашылық ізденісін дамытуға бағытталған оқыту ортасын құру болып табылады. Бұл мақсатқа

жету үшін қолданылатын педагогикалық әдіс-тәсілдер мен оқу тапсырмалары үнемі жетілдіріліп, оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және оларды болашақ кәсіби қызметке қажетті құзыреттермен қамтамасыз етуге бағдарлануы тиіс.

Аталған талаптарды жүзеге асыруда пәндік білім берудің, әсіресе жаратылыстану бағытына жататын химия пәнінің рөлі айрықша. Бұл пән оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастырумен қатар, күрделі ғылыми тұжырымдамаларды түсінуіне және оларды жүйелі түрде талдай алуына мүмкіндік береді. Орта мектепте «Химиялық байланыс түрлері» тақырыбын оқыту барысында демо-тапсырмаларды тиімді қолдану – білім алушылардың логикалық ойлауын дамытуға, теориялық білімдерін талдау, салыстыру және тұжырым жасау дағдыларын қалыптастыруға негіз болады. Мұндай тапсырмалар оқушылардың химиялық ұғымдарды терең түсінуіне, ғылыми заңдылықтарды анықтауына және білімін практикада қолдана білуіне жағдай жасайды.

Ендігі кезекте демо-тапсырмалар түсінігінің мәнін қарастырайық. Демо-тапсырмалар, негізінен, жаратылыстану-математикалық бағыттағы пәндерде қолданылады. «Демо» сөзі латын тілінен аударғанда «demonstrare», «de – қатысты, monstrare – ашу», белгілі бір дүниеге қатысты түсінікті ашу деген мағынаны білдіреді [1]. Оқыту барысында демо-тапсырмалар нақты әрекеттерді орындауды қамтиды.

Жалпы орта білім беру жүйесінде химия пәні бойынша қолданылатын демо-тапсырмалар білімгерлерді емтихан форматымен танысуға және мемлекеттік білім беру стандарттарының талаптарына сәйкес олардың білімі мен дағдысын алдын ала тексеруге мүмкіндік беретін сынақ тапсырмалары болып

табылады [2]. Мұндай тапсырмалар, әдетте, кең ауқымды жауаптарды талап ететін және мазмұны жағынан күрделендірілген бірнеше құрылымдағы тапсырмалар жиынтығынан тұрады.

Білім сапасын тиімді бағалау мақсатында демо-тапсырмалар әртүрлі тестілеу форматында ұсынылады. Оларды құрастыру барысында пәндік мазмұнға қойылатын әдістемелік және психометриялық талаптардың сақталуы, сондай-ақ оқушылардың ойлау қабілеті мен танымдық деңгейін анықтауға бағытталуы маңызды. Демо-тапсырмалар оқушылардың теориялық білімін ғана емес, сонымен қатар логикалық ойлауын, мәселелерді шешу қабілетін және функционалдық сауаттылығын дамытуға бағытталады. Мәселен, Parageorgiou және әріптестері демонстрациялық оқытудың шектелген тапсырмалар жағдайында нәтижелілігін сипаттаса [3], Silverio J. [4] және Vazquez-Chanlatte M. сынды ғалымдар демонстрациялық тапсырмалардың құрылымы мен басым сипаттарын зерттеген [5]. Бұл еңбектер демонстрациялық тәсілдің оқушылардың пәндік мазмұнды түсіну, шешім қабылдау, әрекет ету дағдыларын дамытатынын дәлелдейді.

Дегенмен, аталған зерттеулердің басым көпшілігі математикалық және техникалық пәндерге бағытталған, ал химия пәнінде, әсіресе «Химиялық байланыс түрлері» тақырыбында демо-тапсырмаларды жүйелі қолдану мәселесі әлі де жеткіліксіз деңгейде зерттелмеген. Бұл зерттеу бағытының жеткіліксіз қамтылуы – химиялық білім беруді жетілдіру қажеттілігін көрсететін маңызды аспектілердің бірі.

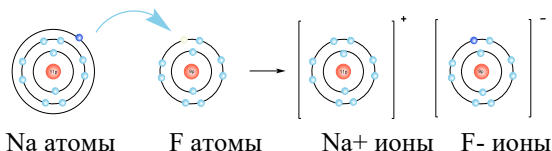
Зерттеу шарттары мен әдістері. Зерттеу жұмысын жүргізу барысында бірқатар эмпирикалық әдістер қолданылды. Атап айтқанда, бақылау, салыстыру, талдау және педагогикалық

эксперимент әдістері арқылы оқу үдерісінің барысы мен нәтижелері зерделенді. Сонымен қатар, зерттеуді тереңдету мақсатында теориялық әдістер – анализ, абстракциядан нақтылауға өту, сондай-ақ сандық деректерді жүйелеу үшін математикалық-статистикалық өңдеу әдістері пайдаланылды.

Зерттеу барысында демо-тапсырмалардың білім беру жүйесіндегі рөлі мен тиімділігіне қатысты соңғы жылдары жарық көрген ғылыми еңбектерге шолу жасалды. Бұл тұрғыда отандық және шетелдік ғалымдардың ғылыми зерттеулері, педагогикалық тәжірибелер мен талдамалық мақалалар салыстырмалы түрде қарастырылып, мазмұндық тұрғыдан сарапталды.

Химиялық байланыстардың түзілу механизмдерін көрнекі түрде көрсету үшін KingDraw қосымшасы қолданылды. Бұл цифрлық құрал оқушылардың химиялық процестерді визуалды қабылдауын жеңілдетіп, теориялық білімнің практикалық тұрғыда меңгерілуін қолдауға ықпал етті.

Зерттеу «Химиялық байланыс түрлері» тақырыбы аясында жүргізіліп, оқу процесін оңтайландыруға бағытталды. Осы мақсатта сабақ барысында проблемалық оқыту, мультимедиялық оқыту және ойын технологиялары қолданылып, аталған әдістерді үйлестіре отырып демонстрациялық тапсырмаларды орындату жүзеге асырылды. Бұл тәсілдер білім алушылардың танымдық белсенділігін арттырып, оқу материалының мазмұнын терең меңгеруге жағдай жасады.



Сурет-1. NaF иондық байланыстың түзілу механизмі

Сабақ барысында ковалентті полюссіз байланыс хлор атомдарының жалқы электрондарының жұптасуы

Зерттеу нәтижелері. Химия пәнін оқыту барысында «атом құрылысы», «атом және молекула», «атомдар арасындағы байланыс», «химиялық байланыс түрлері» сияқты негізгі ұғымдарды қарастыру маңызды рөл атқарады. Бұл ұғымдарды түсіну арқылы оқушылар заттардың құрылысы мен қасиеттерін, сондай-ақ химиялық қосылыстардың түзілу механизмдерін және олардың арасындағы байланыстың ерекшеліктерін жақсырақ түсіне алады. Осы мақсатта, эксперименттік топтағы оқушыларға берілген демо-тапсырмалар жүйесінен бірнеше мысалды келтірсек:

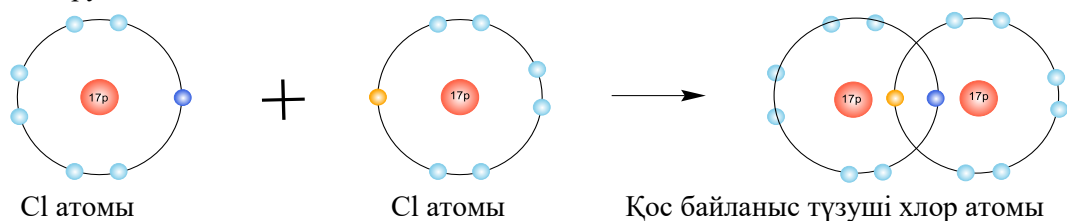
1. Берілген қосылыстар үшін химиялық байланыс түрлерін анықтап, электртерістілік мәнінің жоғарылауы бойынша қатарға орналастырыңыз.

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| 1) NaF | А) Ковалентті полюсті байланыс |
| 2) Cl ₂ | Б) Иондық байланыс |
| 3) NaCl | В) Ковалентті полюссіз байланыс |
| 4) HCl | С) Металдық байланыс |
| 5) O ₂ | Г) Сутектік байланыс |

Төменде ұсынылған тапсырма негізінде әрбір қосылыстағы химиялық байланыстың түзілу ерекшеліктері жеке-жеке қарастырылып, олардың механизмі нақты талданады.

Демо-тапсырмада берілген NaF молекуласында оң және теріс иондар арасында иондық байланыс орын алады. Бұл байланыс түрі қарама-қарсы зарядталған иондар арасында өзара тартылыс күшінің әсерінен түзіледі. Иондық байланыстың түзілу механизмін сурет 1 схемалармен бейнелеуге болады:

бірдей атомдар арасында түзілетіндігін сурет 2 көруге болады.



Сурет-2. Cl_2 молекуласында ковалентті полюссіз байланыстың түзілу механизмі

2.Ковалентті полюсті байланыс хлор атомы мен ... атомы арасында түзіледі. Қандай атомдар арасында түзілетінін анықтаңыз.

- 1) темір
- 2) сутек
- 3) натрий
- 4) хлор
- 5) бром
- 6) мыс

Таңдалған жауаптардың нөмірлерін жазыңыз.

Жауабы:

Бұл тапсырма оқушылардың ковалентті полюсті байланысты түзетін атомдарды анықтау дағдысын тексеруге бағытталған. Хлор атомымен ковалентті полюсті байланыс тек бейметалдармен, яғни электртерістілігі әртүрлі сутек және бром атомдарымен түзіледі. Ал темір, натрий, мыс сияқты металдармен хлор арасында иондық байланыс түзіледі, ал хлордың өзімен байланысуы полюссіз сипатта болады. Мұндай тапсырмалар оқушылардың химиялық элементтердің қасиеттерін, олардың байланыс түзу ерекшеліктерін ажырату қабілетін қалыптастырып, теориялық білімді практикада қолдануына мүмкіндік береді. Демо-тапсырмада берілген қосылыстар үшін химиялық байланыс түрлерінің түзілу механизмдері жеке-жеке талданады.

3. Схемадағы X және Y заттарын анықтап, қандай байланыстар түзетінін көрсетіңіз.

Ca, t° Y

$X \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaCO}_3$

- | | |
|------------------|---------------------------------|
| 1) CO_2 | А) Ковалентті полюсті байланыс |
| 2) Cl_2 | Б) Сутектік байланыс |
| 3) SO_2 | В) Ковалентті полюссіз байланыс |
| 4) O_2 | Г) Металдық байланыс |

4. Төмендегі тізімнен ковалентті полюссіз байланысы бар екі затты таңдаңыз.

- 1) O_3
- 2) Cu
- 3) NO
- 4) H_2
- 5) H_2O

Жауабы:

Демо-тапсырмаларды оқу процесіне енгізу оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, олардың танымдық белсенділігін дамытуға ықпал етеді. Аталған тапсырмалар химия пәнінен өткізілетін қорытынды бақылау, емтихан немесе кешенді тестілеу жұмыстарын сапалы дайындықпен меңгеруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, химиялық үдерістердің күнделікті өмірмен байланысын көрсету арқылы білім алушылардың функционалдық сауаттылығы қалыптасады. Бұл тәсіл оқытудың тиімділігін арттырып қана қоймай, білімнің ұзақ мерзімді есте сақталуына жағдай жасайды. Демо-тапсырмалар оқу жетістіктерін бағалау құралы ретінде де өзектілігін көрсетеді.

Зерттеу нәтижелерін талқылау.

Педагогикалық эксперимент Түркістан облысындағы Нұртас Ондасынов атындағы мамандандырылған мектеп-интернатында жүргізіліп, оған 8 «А» және 8 «В» сыныптарынан жалпы саны 47 оқушы қатысты. Эксперименттік топ құрамында 23 оқушы, ал бақылау тобында 24 оқушы болды. Зерттеу барысында химия пәніндегі «Химиялық байланыс түрлері» тарауын оқытуда арнайы әзірленген демонстрациялық тапсырмалар жүйелі түрде қолданылды. Эксперименттік топқа енгізілген оқыту әдістемесінде ковалентті, иондық және металлдық байланыстардың түзілу механизмдері визуалды, құрылымдық және логикалық тәсілдер арқылы түсіндірілді. Электртерістілік айырмашылығы, электрон бұлттарының қабаттасуы, иондар арасындағы тартылыс күші секілді негізгі ұғымдар көрнекі түрде көрсетілді. Мұндай тәсіл оқушылардың оқу материалын терең меңгеруіне, теориялық білімін тәжірибемен байланыстыруына мүмкіндік берді.

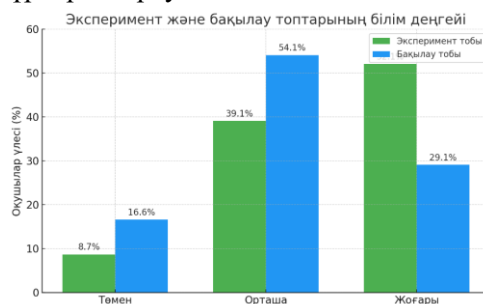
Сабақ барысында әр білім алушыға арнайы дайындалған демо-тапсырмалар таратылып, олардың орындалуы жүйелі түрде тексеріліп отырды. Оқушылар тапсырмалар арқылы байланыс түрлерінің табиғатын анықтап, заттардың

құрылымдық формулаларын құру дағдыларын жетілдірді. Сонымен қатар, оқушылардың оқу материалына деген қызығушылығы артып, өз бетінше ізденіс белсенділігі артқаны байқалды. Тапсырмалардың мазмұны мен берілу форматына қатысты оқушылардың пікірлерін анықтау мақсатында рефлексивтік сауалнамалар жүргізілді. Ал бақылау тобында оқыту дәстүрлі әдістер негізінде жүзеге асырылып, демо-тапсырмалар қолданылған жоқ.

Тарау аяқталғаннан кейін екі топтың білім деңгейін бағалау мақсатында қорытынды тест тапсырмалары мен құрылымдық сұрақтар ұсынылды. Жинақталған нәтижелер білім сапасын сипаттайтын үш деңгей бойынша (төмен, орташа және жоғары) сараланды. Бағалау нәтижелеріне сәйкес, эксперименттік топтың 8,7%-ы төмен, 39,1%-ы орташа және 52,1%-ы жоғары нәтиже көрсетті. Ал бақылау тобында бұл көрсеткіштер тиісінше 16,6% төмен, 54,1% орташа және 29,1% жоғары деңгейді құрады. Бұл деректер демо-тапсырмаларды жүйелі қолданудың оқу жетістіктерін арттыруға оң әсер ететінін, сондай-ақ білім сапасына ықпал ететінін көрсетеді. Эксперимент нәтижесі төмендегі кестеде көрсетілген:

Кесте 1

«Химиялық байланыс түрлері» тарауы бойынша алынған тапсырма нәтижелері



Сонымен қатар, оқушылардың сабаққа қатысу белсенділігі, тапсырмаларды орындау жылдамдығы

мен дәлдігі, логикалық ойлау қабілеттерінің көріну жиілігі сияқты сапалық көрсеткіштер де талданды.

Эксперименттік топта оқушылардың сабаққа деген ынтасы мен қызығушылығының артқаны, өзіндік ізденіске бейімділігінің жоғарылағаны және пәндік терминдерді дұрыс қолдану дағдыларының қалыптасқаны байқалды. Бұл нәтижелер демонстрациялық тапсырмаларды қолдану тек білім деңгейін ғана емес, сонымен бірге оқушының танымдық және функционалдық сауаттылығын дамытуға ықпал ететінін дәлелдейді.

Қорытынды. Зерттеу жұмысы барысында орта мектептің химия курсындағы «Химиялық байланыс түрлері» тақырыбын оқытуда демо-тапсырмаларды қолданудың тиімділігі жан-жақты қарастырылды. Эксперименттік зерттеу нәтижелері арнайы әзірленген демо-тапсырмаларды оқу процесіне енгізу оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, танымдық белсенділігін дамытуға және білім сапасын жақсартуға елеулі үлес қосатынын көрсетті. Бұл тапсырмалар күрделі химиялық ұғымдарды көрнекі түрде түсіндіру арқылы білім алушылардың логикалық ойлауын және функционалдық сауаттылығын қалыптастыруға ықпал етті.

Қорытынды бағалау тапсырмаларын орындау нәтижелері бойынша, эксперименттік топтағы оқушылардың 8,7%-ы төмен, 39,1%-ы орташа, ал 52,1%-ы жоғары деңгей көрсетті. Ал бақылау тобында бұл көрсеткіштер 16,6% төмен, 54,1% орташа, 29,1% жоғары деңгейде болды. Екі топтың салыстырмалы нәтижесі көрсеткендей, эксперименттік топтың білім жетістігі бақылау тобына қарағанда 14,7%-ға жоғары болды. Бұл — демо-тапсырмалардың тиімділігін айқындайтын нақты дәлел.

Алынған нәтижелер математикалық-статистикалық әдістер арқылы нақтыланып, зерттеу жұмысының ғылыми негізділігі мен сенімділігін қамтамасыз етті. Жалпы, демо-тапсырмалар дәстүрлі оқыту әдістерін толықтырып қана қоймай, оқытудың тиімділігін арттыратын заманауи педагогикалық құрал ретінде кеңінен қолдануға лайық. Олар оқушыларды ҰБТ мен қорытынды аттестацияға сапалы дайындауға, сондай-ақ химияны терең әрі саналы меңгеруге мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері бұл әдістемені білім беру тәжірибесіне енгізудің өзектілігін дәлелдейді.

Әдебиеттер тізімі

1. Сабыров, Т., Оқушылардың оқу белсенділігін арттыру жолдары [Мәтін] / Т.Сабыров. - Алматы: Мектеп, 2008, 59 б.
2. Umoru, T. A., Haruna B., Effect of demonstration and lecture teaching methods on academic performance of secondary school students in Financial Accounting in Adamawa State, Nigeria //Nigerian Journal of Business Education (NIGJBED), 2018, T. 5, №. 2, P. 457.
3. Vazquez-Chanlatte M., Jha S., Tiwari A., Ho M., Seshia, S., Learning task specifications from demonstrations. Advances in Neural Information Processing Systems, 2018, P. 56.
4. Papageorgiou, D., Doulgeri, Z., Learning by demonstration for constrained tasks. 29th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication, RO-MAN, Naples, 2020, P. 1360-1365.
5. Silverio J., Calinon S., Roza L., Caldwell D., Learning Task Priorities from Demonstrations. IEEE Transactions on Robotics, 2019, P. 35.

А.Е. Пердебаева*, Г.Т. Сарбаева, Э.Ж. Тулешова

Международный казахско-турецкий университет имени Х.А. Ясави, Туркестан, Казахстан

РОЛЬ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ В РАЗВИТИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ УЧАЩИХСЯ

Аннотация: В ходе проведённого исследования по химии всесторонне рассмотрена эффективность использования демо-заданий при обучении теме «Виды химической связи». Выявлена их роль в развитии познавательных способностей учащихся, логического мышления и функциональной грамотности. В процессе исследования был проанализирован круг современных научных источников, а также труды отечественных и зарубежных учёных, с опорой на педагогический опыт. Установлено, что согласованность содержания обучения и применяемых методов положительно влияет на учебные достижения школьников. В статье подробно раскрыты содержательные и методические основания внедрения демо-заданий в учебный процесс. Результаты эксперимента, проведённого в контрольной и экспериментальной группах, показали, что данные задания способствуют увеличению успеваемости на 14,7%, а также существенно повышают интерес к предмету и качество знаний. Полученные данные подтверждены математико-статистической обработкой. Также доказано, что интеграция демо-заданий с инновационными образовательными технологиями повышает их эффективность.

Ключевые слова: демо-задания, демонстрационный метод, задание, виды химической связи, ковалентная связь, ионная связь.

A.E. Perdebaeva*, G.T. Sarbayeva, E.Zh. Tuleshova

Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Kazakhstan

THE ROLE OF DEMO TASKS IN DEVELOPING STUDENTS' FUNCTIONAL LEVEL

Abstract. The conducted study in the field of chemistry comprehensively examined the effectiveness of using demo tasks in teaching the topic "Types of Chemical Bonds." The study highlighted the role of these tasks in developing students' cognitive abilities, logical thinking, and functional literacy. The research involved the analysis of recent scientific literature, as well as works by domestic and international scholars, and drew upon practical pedagogical experience. It was found that the alignment between teaching content and methods positively influenced students' academic performance. The article thoroughly presents the content-based and methodological foundations for integrating demo tasks into the educational process. As a result of the experiment conducted in control and experimental groups, it was established that the use of these tasks increased academic performance by 14.7% and significantly enhanced both interest in the subject and the quality of knowledge. The findings were validated through mathematical and statistical analysis. Furthermore, it was proven that combining demo tasks with innovative teaching technologies increases their overall effectiveness.

Keywords: demo task, demonstration method, task, types of chemical bonds, covalent bond, ionic bond.

References

1. Sabyrov, T., Ways to increase the educational activity of students [text] / T. Sabyrov. - Almaty: Mektep, 2008, 59 p.
2. Umoru, T. A., Haruna B., Effect of demonstration and lecture teaching methods on academic performance of secondary school students in Financial Accounting in Adamawa State, Nigeria //Nigerian Journal of Business Education (NIGJBED), 2018, T. 5, №. 2, P. 457.
3. Vazquez-Chanlatte M., Jha S., Tiwari A., Ho M., Seshia, S., Learning task specifications from demonstrations. Advances in Neural Information Processing Systems, 2018, P. 56.
4. Papageorgiou, D., Doulgeri, Z., Learning by demonstration for constrained tasks. 29th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication, RO-MAN, Naples, 2020, P. 1360-1365.
5. Silverio J., Calinon S., Roza L., Caldwell D., Learning Task Priorities from Demonstrations. IEEE Transactions on Robotics, 2019, P. 35.

3.06.25 ж. баспаға түсті

11.06.25. ж. түзетулермен түсті.

25.06.25 ж. басып шығаруға қабылданды.

Мақалаға сілтеме:

Пердебаева, Ә.Е. Оқушылардың функционалдық деңгейін дамытудағы демо-тапсырмалардың рөлі [Мәтін] / Ә.Е.Пердебаева, Г.Т.Сарбаева, Ә.Ж.Түлешова // Dlaty University Хабаршысы. – 2025. - №2. – Б. 71-78
<https://doi.org/10.55956/JTJO8681>



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).