

Б.С. Уалиханова, О.Т. Омаров\*  
Е.Р. Керимбеков, Д.Т. Бердалиев

Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті, Шымкент, Қазақстан  
(E-mail: bayano\_87@mail.ru, omarov.oralkhan@gmail.com,  
erzhan.kerimbekov@ayu.edu.kz, berdaliyev@mail.ru)

## Орта мектептерде физика пәнін құбылысқа негіздеп оқыту

**Аңдатпа.** Мақалада орта мектепте құбылысқа негіздеп оқыту бойынша әдістеме және оны еліміздің білім беру жүйесіне негіздеу жолдары мен қажеттілігі қарастырылған. Оқытылған пән іс-жүзінде қолданылмағандықтан, дәстүрлі оқытуда білім алуға кедергілер пайда болады. Оқытудың классикалық әдістері жұмыс өнімділігі жоғары, бірлесе жұмыс жасауға дайын және қызығушылық танытатын тұлғаларды қажет ететін жаңғыртылған әлем үшін өткеннің еншісінде қалды. Сондықтан, оқытудың жаңа әдісі одан әрі әлемдік деңгейде даму үшін қажетті білім мен дағдыларды қамтамасыз етуі қажет. Осы зерттеудің мақсаты оқушыларға физика пәнін оқыту кезінде оқу тәсілі ретінде құбылысқа негізделген оқыту (ҚНО) әдісін пайдаланудың оң әсерлерін және оның Қазақстан Республикасының Шымкент қаласындағы орта мектеп оқушыларын физика пәнін оқуға ынталандыруға және осы салада білімін жақсартуға әсерін анықтау болып табылады. Негізгі әдіс – физика пәнін оқытуда сабаққа енгізілген ҚНО әдісі, пәнаралық байланыс секілді әмбебап әдіс арқылы оқыту. Оған қоса, оқушылардың физика пәнін мектепте ғана емес, шынайы өмірде де оқып-үйренуінің себебін және ұзақ уақыт бойы оқушылардың жадында бұл дағдылардың қалмауын анықтау үшін сауалнама жүргізіледі. Нәтижелер құбылысқа негізделген оқытуды қолдану кезінде оқушылардың бағалары 10%-дан аса жоғары көрсеткіштерге жеткендігін көрсетті, бұл осы әдісті қолдануды айтарлықтай тиімді етеді. Сонымен қатар, құбылысқа негізделген оқытуды қолдану оқушының алған білімдерін ұзағырақ уақыт есте сақтауға және сол деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік береді.

Қазақстандағы Шымкент қаласындағы бастауыш мектеп оқушыларына ҚНО-ның әсері тексерілді. ҚНО-ды ағылшын, математика және әлеуметтік пәндер енгізілді, пәндерді физика пәнін қолдана отырып оқытылды, және компьютерлік дағдыларды үйренуге арналған жаңа бағыт жасалды, өйткені заманауи физика пәнін оқытуда айтарлықтай проблемалар бар. Мақсат - оқушыларды осы пәндерді қолдана отырып, физика бойынша дағдыларды үйренуге және жетілдіруге жетелеу болды. Талдаулар бойынша физиканы басқа пәндерді қолдана отырып үйрету үшін ҚНО қолдану олардың дағдыларын едәуір жақсарттады және алған дағдыларын ұзақ уақыт сақтауға көмектеседі. Бұл зерттеу келесідей ұйымдастырылған: тиісті жұмыстарда ҚНО саласындағы зерттеулердің алдыңғы әрекеттері талқыланады. Әдістемеді осы зерттеу мәселесін шешу жоспары ұсынылған, онда жұмыс әдісі және зерттеу үдерісін жүзеге асыру нәтижелері көрсетілген. Соңында, талқылау және болашақта атқарылатын жұмыстар үшін кейбір қорытынды ескертулер мен мәселелерді ұсынылады.

**Түйін сөздер:** құбылысқа негізделген оқыту, оқыту процесі, оқытудың тиімділігі, физиканы оқыту әдістемесі, орта мектеп физикасы.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2022-141-4-337-344>

## Кіріспе

Құбылысқа негізделген оқыту (ҚНО) оқушылардың дағдыларының едәуір өсуіне мүмкіндік береді және оларды шығармашылық, сыни ойлау, күрделі қарым-қатынас, ойын негізінде және бірлесіп жұмыс жасауға баулиды. Бұл пәндер арасындағы шекаралардан өту арқылы - құбылысқа байланысты барлық нысандарды қамти отырып, тақырыпты шынайы әрі жан-жақты зерттеуге байланысты. Мұндай оқу үдерісінің ең маңызды талабы – тұтастық пен шынайылық. ҚНО қатып қалған ережелер жиынтығына негізделмеген. Бұл көбіне қандай да бір феноменді түсінудегі оқушының белсенді рөлі туралы [1]. Оқушылардың рөлі пассивті және тақырыпты есте сақтауға тәуелді болған классикалық оқудан айырмашылығы, ҚНО оқушылардың проблемаларды шешу және сұрақтарға жауап беру мақсатында бірлескен іс-шараларға белсенді қатысуына жағдай жасайды.

Сонымен қатар, бұл тереңдете оқуға мүмкіндік беру үшін эксперименттік оқытуды және оқушылардың өз бетінше жұмыс жасау қабілетін дамытуды қамтамасыз ету идеясын білдіреді. Тереңдете оқыту оқушыға әртүрлі пәндер бойынша олқылықтарды жеңуге мүмкіндік береді. Бұл фактіні Ювяскюль университетінің (Ювяскюля, Финляндия) зерттеушілері химия пәнінен жүргізген динамикалық проблема негізінде оқытудың негізін қалаған екі жылдық зерттеу дәлелдейді. Олардың жұмысының нәтижелері біліктілікті арттыруға, дамытуға, қызығушылық пен сыни ойлауға қатысты оң нәтижелер көрсетті. ҚНО төрт негізгі артықшылыққа ие: тұтас оқыту, пәнаралық оқыту, топтық оқыту және пәнаралық оқыту [2-4]. Сонымен қатар, ҚНО оқу бағдарламасы бар студент сыныпта пассивті тыңдаушы болмайды, керісінше пәнге өз үлесін қосатын және білім алатын белсенді қатысушы болады. Финляндия өзінің оқу жоспарындағы ҚНО тәсілдерінің бірін қолданады, оған БАҚ көп көңіл бөледі. Олардың мұғалімдердің әр оқушыға жылына бір тақырыпты үйретуді және ҚНО бағдарламасы негізінде жүргізуді талап ететін көзқарасы ескерілді,

мектептің сыртқы ортасын пайдалану және технологияларды инновациялық пайдалану оқушыларды оқуға жұмылдыруда, тартуда және белсендіруде маңызды рөл атқарады.

Жоғарыда келтірілген фактілер көрсеткендей, сабақта ҚНО қолдану оқушыларға оқу дағдыларын одан әрі жетілдіруге мүмкіндік береді. Бұл сонымен қатар оқушыларға көптеген пәндер бойынша білімдерін кеңейтуге көмектеседі және кез-келген дағдыларды қолдана алатын кезеңнің ұзағырақ болуына үлес қосады. ҚНО-ды мектептерде қолдану және Финляндиядан басқа әлемнің әртүрлі жерлерінде оның әсерін бақылау әр түрлі жерлерде оқуға деген осы көзқарастың тиімділігін анықтау үшін өте маңызды. ҚНО болмағандықтан, Қазақстанда Шымкент қаласында тиісті зерттеулер жүргізілген жоқ. Соңдықтан, ҚНО-ды оқу бағдарламасының бөлігі ретінде пайдалану нәтижелерін анықтау Қазақстанда оқушылардың жалпы дағдылары мен білімдерін жақсарту тұрғысынан маңызды.

## Зерттеу әдістері

Бұл зерттеуде Қазақстандағы Шымкент қаласындағы бастауыш мектеп оқушыларына ҚНО-ң әсері тексерілді. ҚНО-ды ағылшын, математика және әлеуметтік пәндер енгізілді, пәндерді физика пәнін қолдана отырып оқытылды, және компьютерлік дағдыларды үйренуге арналған жаңа бағыт жасалды, өйткені заманауи физика пәнін оқытуда айтарлықтай проблемалар бар. Мақсат - оқушыларды осы пәндерді қолдана отырып, физика бойынша дағдыларды үйренуге және жетілдіруге жетелеу болды. Талдаулар бойынша физиканы басқа пәндерді қолдана отырып үйрету үшін ҚНО қолдану олардың дағдыларын едәуір жақсартады және алған дағдыларын ұзақ уақыт сақтауға көмектеседі. Бұл зерттеу келесідей ұйымдастырылған: тиісті жұмыстарда ҚНО саласындағы зерттеулердің алдыңғы әрекеттері талқыланады. Әдістемеді осы зерттеу мәселесін шешу жоспары ұсынылған, онда жұмыс әдісі және зерттеу үдерісін жүзеге асыру нәтижелері көрсетілген. Соңында, талқы-

лау және болашақта атқарылатын жұмыстар үшін кейбір қорытынды ескертулер мен мәселелерді ұсынылады.

Осы зерттеудің мақсаты оқушыларға физика дағдыларын үйрету тәсілі ретінде құбылысқа негізінде оқытуды (ҚНО) пайдаланудың оң әсерлерін және оның Қазақстандағы Шымкент қаласының орта мектеп оқушыларын ынталандыру мен физика пәні бойынша дағдыларын жетілдіруге әсерін анықтау болып табылады.

Құбылысқа негізделген оқытуды қолданудың әсерін көрсету үшін зерттеу жұмысы Қазақстанның үш орта мектебінде өткізілді. Негізгі әдіс ретінде – ҚНО-ның Twig Bilim, PhetColorado-дағы секілді физика пәнінің модульдерін оқытуды жақсартуға қалай әсер ететінін көрсету, яғни бұл жұмыс HighTech Academy (Алматы қ., Қазақстан), Нұр-сұлтан қаласы Назарбаев Зияткерлік мектебі (Нұр-сұлтан), және Дарынды балаларға арналған №1 мамандандырылған ІТ лицей-интернаты (Шымкент қ., Қазақстан) болып табылатын үш базалық мектепте жүргізілді. Оқушылар 7, 8, 9 сыныптардан болды. Оқушылар екі топқа бөлінді: классикалық және ҚНО.

Содан кейін олар екі апта бойы өздерінің оқыту әдістері бойынша сабақтарға қатысты. Классикалық топ физика, математика, ағыл-

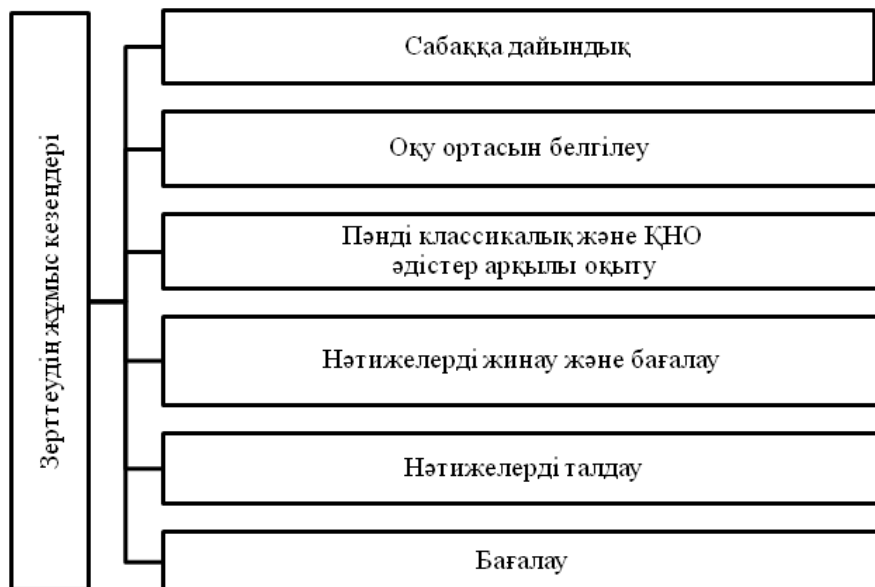
шын тілі және әлеуметтік пәндер бойынша жеке сабақтарға қатысты, ал феноменалды топ физиканы, математиканы, ағылшын тілін және әлеуметтік пәндерді физиканы қолдана отырып оқыды [5-8]. Екі апта өтті, емтихан өткізіліп, ұпайлар жиналды, талданды, содан кейін бағаланды. Соңында, осы зерттеу нәтижелерін көрсету үшін бағалау нәтижелері салыстырылды.

### Зерттеу нәтижелері

Зерттеу жұмысы нәтижесінде басқа пәндердің физика пәнімен интеграциясына ҚНО-ң әсері көрсетілді. Жұмыс үш түрлі орта мектепте өткізілді және 7, 8 және 9 сыныптардан 131 оқушы таңдалды. №1-кестеде көрсетілгендей, ҚНО және Қазақстандық жаңартылған білім беру мазмұнына классикалық оқыту (ЖББМ) негізінде әр сыныпты екі топқа бөлінді.

ҚНО топтарындағы оқушылар физикамен біріктірілген пәндерді оқыды. Мұндай оқыту оқушыларға физика пәндерін жақсырақ түсінуге мүмкіндік береді.

Сәйкесінше, «классикалық топ» дәстүрлі оқыту әдістері бойынша пәнді оқыды. Оқу үдерісін аяқтағаннан кейін оқушылар арнайы тест жұмыстары арқылы бағаланды. Бағалау



Сурет 1. Зерттеудің жұмыс кезеңдері

Зерттеу барысында оқушыларды бөлу

Сыныптар	Оқушылар саны (ҚНО)	Оқушылар саны (Қазақстанның ЖББМ)
7 сынып	18	17
8 сынып	12	16
9 сынып	36	32
<b>Барлығы</b>	<b>66</b>	<b>65</b>

сұрақтары екі жаққа да ортақ ету мақсатында Халықаралық болып табылатын PISA емтиханының сынама тесттерінде келетін сұрақтарының физика пәніне қатысты бөліктерінен құрастырылды. Оқушылардың бағалары тексеріліп, ҚНО-н қолдану оқушыларға сыныптағы пәндерді жақсы түсінуге және жалпы бағаларының жақсаруына көмектесетіні

анықталды. №2 кестеде екі топтағы барлық үш сынып бойынша емтихан нәтижелері көрсетілген.

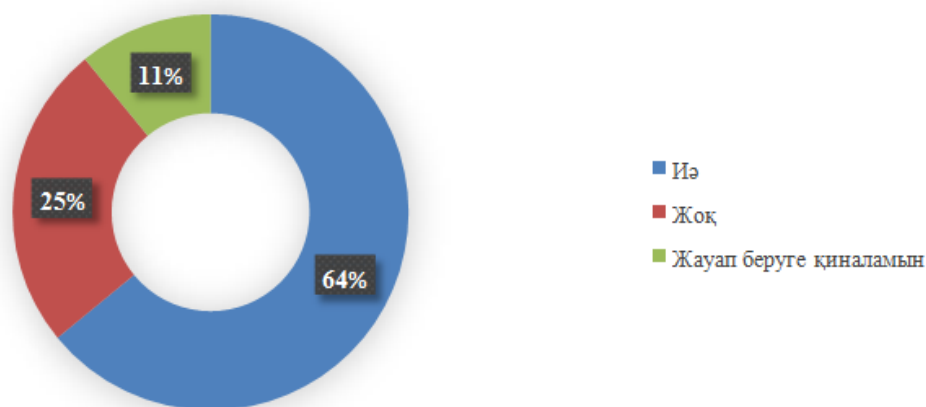
Нәтижелер көрсеткендей, ҚНО қолдану оқушылардың түсінуін жоғарылата алады, оқытылатын пәнге қатысу артады, бұл олардың оқу мүмкіндіктері мен дағдыларын жақсартады. Бұл факт осы салада жүргізіл-

Зерттеуге қатысқан барлық оқушылардың ұпайлары

Сыныптар	Балл пайызы (ҚНО)	Балл пайызы (Қазақстандық ЖББМ)
7 сынып	74.06%	58.62%
8 сынып	68.42%	61.63%
9 сынып	63.12%	56.48%
<b>Орташа</b>	<b>68.53%</b>	<b>58.91%</b>

Сурет 2. Оқушылар оқу нәтижесінде алған физика пәні бойынша дағдыларды өмірде қолдануы

Оқу нәтижесінде алған физика пәні бойынша дағдыларды өмірде қолдана аласың ба?



ген алдыңғы зерттеулермен де расталады. Тестілеуден кейін оған қатысқан оқушыларға жүргізілген сауалнамада, оқушылардан «Оқу кезінде алған физика пәнінен білімдерін өмірде де қолдана ала ма?» деп сұралды. Жауаптар нәтижелері 2-суретте көрсетілген.

2-суретте көрсетілгендей, оқушылардың 64%-ы сабақ барысында үйренген дағдыларын әлі де қолдана алады. Бұл ҚНО-н қолдану оқушыларға өз дағдыларын ұзақ уақыт бойы қолдануға көмектесетіндігінің айқын белгісі. Жинаған және талдаған нәтижелерден ҚНО-дағы сияқты холистикалық әдіспен кез-келген пәнді оқыту оқушылардың белсенділігі мен оқу қабілетін едәуір арттыратынын атап өтуге болады. Сонымен қатар, ҚНО қолдану оқушылардың дағдыларын жақсартуға және олардың оқудағы нәтижесін жоғарылатуға айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Сонымен қатар, оқушылардың ҚНО-дан алған білімдері олардың санасында ұзақ уақыт сақталуы мүмкін және оларды қажет болған кезде қолдана алады.

### Талдау және қорытынды

Оқытудың классикалық әдістері әлемдегі білім көлемінің ұдайы қарқындап келе жатқан жағдайында іш пыстырарлық және тиімділігі төмен болып бара жатыр. Сондықтан, оқушыларға қазіргі әлемдегі дамудың жылдам қарқынын сақтауға көмектесу үшін оқытудың жаңа тәсілін қолдану міндетті болып табыла-

ды[9-10]. Бұл жұмыста ҚНО-ның оқушылардың жалпы білім алуына оң әсері көрсетілді. Зерттеу жұмысында бірнеше бастауыш мектептерде физика пәнін басқа пәндермен (мысалы, ағылшын тілі, дүниежүзілік тарих, математика және басқа да жаратылыстану пәндерімен) бірге ҚНО-ды қолдана отырып, классикалық оқыту әдістері арқылы дәл осы пәндер мен физиканы оқып жатқан топпен бірге өткізілді. Нәтижелерді екі топта да жинап, сенімді нәтиже алу үшін талданды. Талдаулар ҚНО-ды қолдану оқушылардың физика саласындағы жалпы дағдыларын едәуір жақсартатынын және бұл дағдыларды оқушылардың санасында ұзақ уақыт сақтай алатындығын көрсетті. Сондай-ақ, ҚНО оқушыларға PISA-2021, NUYET (Nazarbayev University Entrance Test, Назарбаев Университетінің Фаундейшн Бағдарламасы), ҰБТ (Ұлттық бірыңғай тестілеу) сияқты емтихандарда жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесті. Алынған дағдыларды сақтау және жақсы нәтижелер-бұл оқушылардың жалпы білімінде ҚНО-дың жағымды әсерін көрсететін өте жақсы факт болып табылады.

### Қаржыландыру

Жұмыс ҚР ҒЖБМ грантының қаржылық қолдауымен орындалды (AP15473436 «Жоғары сыныптарда Физика пәнін құбылысқа негіздеп оқыту жүйесін (Phenomenon-based learning) жасау»).

### Әдебиеттер тізімі

1. Adaktylou N. Remote sensing as a tool for phenomenon-based teaching and learning at the elementary school level: A case study for the urban heat island effect // *International Journal of Educational Methodology*. – 2020. – Vol. 6(3). – P. 517-531.
2. Zimmerman B.J. A social cognitive view of self-regulated learning // *Journal of Educational Psychology*. – 1989. – Vol. 81(3). – P. 329-339.
3. Rangell S. Phenomenon Based Learning Implemented in Abu Dhabi School Model // *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 2015. – P. 213-219.
4. Паси Сальберг. Финские уроки. История успеха реформ школьного образования в Финляндии. – Классика XXI, 2015. – 540 с.
5. Aegerter-Wilmsen T., Smith A.C., Christen A.J., Aegerter C.M., Hafen E. Basler K. Exploring the effects of mechanical feedback on epithelial topology // *Development*. – 2010. – Vol. 137. – P. 499-506.

6. Dongare D.T., Lad A.B. Electrical conductivity and dielectric relaxation of lithium alumino borate glasses // International Journal of Metallurgical & Materials Science and Engineering. – 2015. – Vol. 5(1). – P. 1-8.
7. Abdraimov R.T., Turmambekov T.A., Ualikhanova B.S., Berdaliyeva M.D. The model of learning electrodynamics // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2019. – Vol. 11, Issue 11. – P. 146-151. DOI: 10.5373/JARDCS/V11SP11/20192941.
8. Kabyzbekov K.A., Abdrakhmanova K.K., Dasibekov A.D., Ramazanova S.A., Ualikhanova B.S. Simulation of the solar system // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. – 2019. – Vol. 5(437). – P. 189-196. DOI: 10.32014/2019.2518-170X.141.
9. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. 2-е изд., стер. – Москва: Смысл, 2005. – 304-352 с.
10. Usembayeva I.B., Ramankulov S.J., Berdi D.K., Saparbekova G.A., Ualikhanova B.S. Procedure of implementation the applied orientation of future teachers' training using ICT // American Journal of Applied Sciences. – 2015. – Vol. 12(9). – P. 636-643. DOI: 10.3844/ajassp.2015.636.643.

**Б.С. Уалиханова, О.Т. Омаров, Е.Р. Керимбеков, Д.Т. Бердалиев**

*Южно-казахстанский государственный педагогический университет, Шымкент, Казахстан*

### **Явление ориентировочное обучения физики в средней школе**

**Аннотация.** В статье рассмотрена методика преподавания феномена в средней школе и пути и необходимость ее обоснования в системе образования страны.

В связи с тем, что преподаваемый предмет не применяется на практике, в традиционном образовании возникают барьеры к обучению. Классические методы обучения ушли в прошлое в современном мире, который требует высокопродуктивных, готовых к сотрудничеству и вовлеченных людей. Поэтому новый метод обучения должен давать необходимые знания и навыки для дальнейшего развития на глобальном уровне. Целью данного исследования является определение положительных эффектов использования метода явление ориентировочное обучения (PBL) в качестве метода обучения при обучении студентов физике и его влияние на мотивацию старшеклассников г. Шымкента, Республика Казахстан, к изучению физики и совершенствуя свои знания в этой области. Основным методом является обучение через универсальный метод, такой как метод ЯОО, межпредметная связь, которая включена в преподавание физики. Кроме того, будет проведен опрос, чтобы определить, по какой причине школьники изучают физику не только в школе, но и в реальной жизни, и надолго ли эти навыки остаются в памяти учащихся. Результаты показали, что при использовании явление ориентировочного обучения оценки учащихся достигли более высоких показателей более чем на 10 %, что делает использование данного метода весьма эффективным. Кроме того, использование событийного обучения позволяет учащемуся запоминать и сохранять полученные знания на более длительный период времени.

Проверено влияние метода явление ориентировочное обучение (PBL) на учащихся начальной школы г. Шымкент в Казахстане. Ввели ЯОО (PBL) английский язык, математику и обществознание, преподавали предметы с использованием физики, и было разработано новое направление для изучения компьютерных навыков, так как при изучении современной физики имеются значительные проблемы. Цель состояла в том, чтобы привести учащихся к изучению и совершенствованию навыков физики с использованием этих предметов. Согласно анализу, использование ЯОО для обучения физике с использованием других предметов значительно улучшит их навыки и поможет им дольше сохранять полученные навыки. Данное исследование организовано следующим образом: в соответствующих работах обсуждаются предыдущие попытки исследований в области ЯОО. В методике представлен план решения данной исследовательской проблемы, в котором изложен метод работы и результаты осуществления исследовательского процесса. Наконец, предлагаются некоторые заключительные замечания и вопросы для обсуждения и будущей работы.

**Ключевые слова:** явление ориентировочное обучение, процессы обучения, эффективность обучения, методика преподавания физики, школьная физика.

**B.S. Ualikhanova, O.T. Omarov, E.R. Kerimbekov, D.T. Beraldiev**  
*South Kazakhstan State Pedagogical University, Shymkent, Kazakhstan*

### **The phenomenon of indicative teaching of physics in secondary school**

**Abstract.** The article considers the methodology of teaching the phenomenon in secondary school and the ways and necessity of its justification in the country's education system.

Due to the fact that the taught subject is not applied in practice, barriers to learning arise in traditional education. Classical teaching methods are a thing of the past in today's world that requires highly productive, collaborative and engaged people. Therefore, the new teaching method should provide the necessary knowledge and skills for further development at the global level. The purpose of this study is to determine the positive effects of using the phenomenal learning method (PBL) as a teaching method in teaching students physics and its impact on the motivation of high school students in Shymkent, the Republic of Kazakhstan, to study physics and improve their knowledge in this area. The main method is teaching through a universal method, such as the LOO method, an interdisciplinary communication that is included in the teaching of physics. In addition, a survey will be conducted to determine why schoolchildren study physics not only at school, but also in real life, and for how long these skills remain in the memory of students. The results showed that when using the phenomenon of indicative learning, student grades reached higher rates by more than 10%, which makes the use of this method very effective. In addition, the use of event-based learning allows the student to memorize and retain the acquired knowledge for a longer period of time.

There has been tested the influence of the phenomenon of the indicative learning (PBL) method on primary school students in Shymkent. English, mathematics, and social studies were introduced, subjects were taught using physics, and a new direction was developed for the study of computer skills since there are significant problems in the study of modern physics. The goal was to lead students to study and improve their physics skills using these subjects. According to the analysis, the use of IOO to teach physics using other subjects will significantly improve their skills and help them retain their acquired skills for longer. This study is organized as follows: previous research attempts in the field of nuclear power engineering are discussed in the relevant papers. The methodology presents a plan for solving this research problem, which outlines the method of work and the results of the research process. Finally, some concluding remarks and questions are proposed for discussion and future work.

**Keywords:** orientational learning phenomenon, learning processes, learning efficiency, methods of teaching physics, school physics.

### **References**

1. Adaktylou N. Remote sensing as a tool for phenomenon-based teaching and learning at the elementary school level: A case study for the urban heat island effect, *International Journal of Educational Methodology*, 6(3), 517-531 (2020).
2. Zimmerman B.J. A social cognitive view of self-regulated learning, *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339 (1989).
3. Rangell S. Phenomenon Based Learning Implemented in Abu Dhabi School Model, *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 2015. P. 213-219.
4. Pasi Sal'berg. Finskie uroki. Istoriya uspekha reform shkol'nogo obrazovaniya v Finlyandii [Finnish lessons. The success story of school reforms in Finland] (Klassika XXI, 2015, 540 s.) [Classic XXI, 2015. - 540 p.]. [in Russian]
5. Aegerter-Wilmsen T., Smith A.C., Christen A.J., Aegerter C.M., Hafen E. Basler K. Exploring the effects of mechanical feedback on epithelial topology, *Development*, 137, 499-506 (2010).
6. Dongare D.T., Lad A.B. Electrical conductivity and dielectric relaxation of lithium alumino borate glasses, *International Journal of Metallurgical & Materials Science and Engineering*, 5(1), 1-8 (2015).

7. Abdraimov R.T., Turmambekov T.A., Ualikhanova B.S., Berdaliyeva M.D. The model of learning electrodynamics, *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 11(11), 146-151 (2019). DOI: 10.5373/JARDCS/V11SP11/20192941.
8. Kabyzbekov K.A., Abdrakhmanova K.K., Dasibekov A.D., Ramazanova S.A., Ualikhanova B.S. Simulation of the solar system, *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 5(437), 189-196 (2019). DOI: 10.32014/2019.2518-170X.141.
9. Leont'ev A.N. Deyatel'nost'. Soznanie. Lichnost'. 2-e izd., ster. [Activity. Consciousness. Personality. 2nd ed., ster.] (Moskva: Smysl, 2005, 304-352 s.) [Moscow: Meaning, 2005. - 304-352 p.]. [in Russian]
10. Usembayeva I.B., Ramankulov S.J., Berdi D.K., Saparbekova G.A., Ualikhanova B.S. Procedure of implementation of the applied orientation of future teachers' training using ICT, *American Journal of Applied Sciences*, 12(9), 636-643 (2015). DOI: 10.3844/ajassp.2015.636.643.

**Авторлар туралы мәлімет:**

*Уалиханова Б.С.* – PhD, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті, Физика кафедрасының аға оқытушы, Астана мөлтауд., 95, Шымкент, Қазақстан.

*Омаров О.Т.* – **Байланыс үшін автор**, докторант, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті, Физика кафедрасы, Қайтпас-1 мөлтауд., Шымкент, Қазақстан.

*Керимбеков Е.Р.* – PhD, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті, Ғылыми жұмыстар және инновациялар жөніндегі проректор, Нұрсат 9/39, Шымкент, Қазақстан.

*Бердалиев Д.Т.* – физика-математика ғылымдарының кандидаты, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті, Академиялық істер департаментінің директоры, Қайтпас-2, Жағажай №33, Шымкент, Қазақстан.

*Ualikhanova B.S.* – Ph.D., South Kazakhstan State Pedagogical University, Senior Lecturer of the Department of Physics, Astana microdistrict, 95, Shymkent, Kazakhstan.

*Omarov O.T.* – **Corresponding author**, doctoral student, South Kazakhstan State Pedagogical University, Department of physics, Kaitpas-1 microdistrict. Shymkent, Kazakhstan.

*Kerimbekov E.R.* – Ph.D., South Kazakhstan State Pedagogical University, Vice-Rector for Research, and Innovation, Nursat 9/39, Shymkent, Kazakhstan.

*Berdaliev D.T.* – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, South Kazakhstan State Pedagogical University, Director of the Department of Academic Affairs, Shymkent, Kazakhstan.