

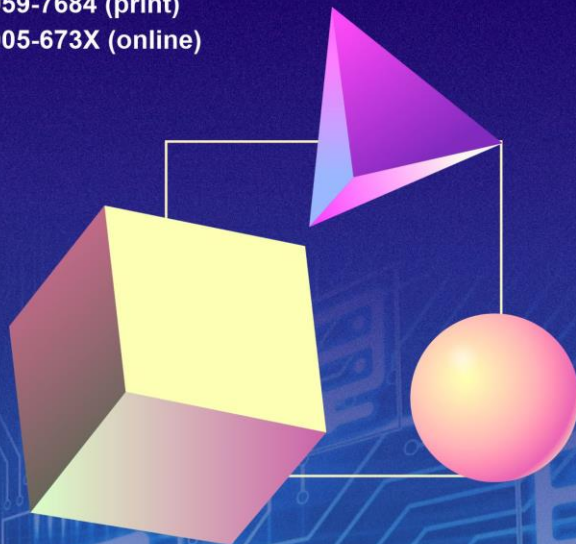
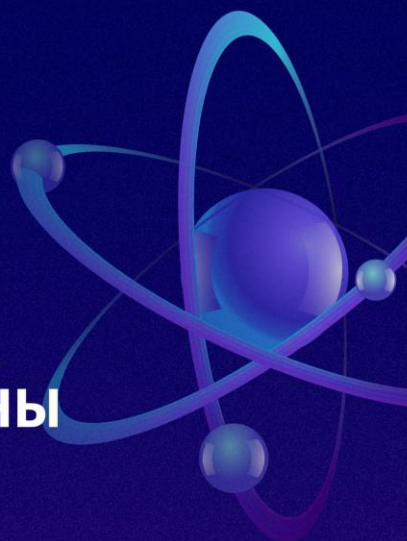


Korkyt Ata University
Since 1937

**МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА
ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКАНЫ**
ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ
МӘСЕЛЕЛЕРІ

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

ISSN 2959-7684 (print)
ISSN 3005-673X (online)



№4, (08) 2024

ISSN 2959-7684 (print)

ISSN 3005-673X (print)

**МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА ЖӘНЕ
ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ
ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

2024, № 4 (08)

2023 жылдан бастап шығады

Выходит с 2023 года

Founded in 2023

Жылына төрт рет шығады

Выходит четыре раза в год

Published four times a year

Қызылорда/Қызылорда/Kyzylorda

2024

Редакция алқасы

- Сейтмуратов А.Ж. - ғылыми редактор, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы
- Ишанов П.З. - PhD, профессор, ҚР педагогика ғылымдары академиясының академигі, Е.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы
- Мехмед Ташпинар - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Гази университеті, Гази қ., Түркия Республикасы
- Халил Ибрахим
Бульбул - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Гази университеті, Гази қ., Түркия Республикасы
- Беркимбаев К.М. - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы
- Казаренков В.И. - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Ресей халықтар достығы университеті, Мәскеу қ., Ресей Федерациясы
- Корнилов В.С. - физика-математика ғылымдарының кандидаты, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Мәскеу қалалық педагогикалық университеті, Мәскеу қ., Ресей Федерациясы
- Султаналиева Р.М. - физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, И.Раззақов атындағы Қырғыз мемлекеттік техникалық университеті, Бішкек қ., Қырғыз Республикасы
- Рамазанов М.И. - физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Е.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы
- Ділімбетова Г.К. - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы
- Аширбаев Н.К. - физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы
- Торешбаев А.Т. - физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы
- Ибраев Ш.Ш. - физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы
- Тилеубай С.Ш. - педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы
- Енсебаева Г.М. - жауапты хатшы, PhD, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Редакционная коллегия

- Сейтмуратов А.Ж. научный редактор, доктор физико-математических наук,
- профессор, Кызылординский университет им. Коркыт Ата,
г.Кызылорда, Республика Казахстан
- Ишанов П.З. доктор педагогических наук, профессор, Академик академии
- педагогических наук РК, Карагандинский университет им.
Е.Букетова, г. Караганда, Республика Казахстан
- Мехмед Ташпинар доктор педагогических наук, профессор, Университет Гази,
- г.Гази, Турецкая Республика
- Халил Ибрахим доктор педагогических наук, профессор, Университет Гази,
Бульбул - г.Гази, Турецкая Республика
- Беркимбаев К.М. доктор педагогических наук, профессор, Международный
- казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясави,
г.Туркестан, Республика Казахстан
- Казаренков В.И. доктор педагогических наук, профессор, Российский
- университет дружбы народов (РУДН), г.Москва, Российская
Федерация
- Корнилов В.С. доктор педагогических наук, кандидат физико-
- математических наук, профессор, Московский городской
педагогический университет (МГПУ), г.Москва, Российская
Федерация
- Султаналиева Р.М. доктор физико-математических наук, профессор, Киргизский
- государственный технический университет имени
И.Раззакова, г. Бишкек, Кыргызская Республика
- Рамазанов М.И. доктор физико-математических наук, профессор,
- Карагандинский университет им. Е.Букетова, г. Караганда,
Республика Казахстан
- Длиμβетова Г.К. доктор педагогических наук, профессор, Евразийский
- национальный университет им. Л.Н.Гумилева, г.Астана
Республика Казахстан
- Аширбаев Н.К. доктор физико-математических наук, профессор, Южно-
- Казахстанский университет им. М.Ауезова, г.Шымкент,
Республика Казахстан
- Торешбаев А.Т. кандидат физико-математических наук, ассоциированный
- профессор, Кызылординский университет им. Коркыт Ата
г.Кызылорда, Республика Казахстан
- Ибраев Ш.Ш. кандидат физико-математических наук, ассоциированный
- профессор, Кызылординский университет им. Коркыт Ата,
г.Кызылорда, Республика Казахстан
- Тилеубай С.Ш. кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор
- Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г.Кызылорда,
Республика Казахстан
- Енсебаева Г.М. ответственный секретарь, PhD, Кызылординский университет
- им. Коркыт Ата, г.Кызылорда, Республика Казахстан

Editorial Board

- Seitmuratov A.Zh. Scientific editor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
- Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city,
Republic of Kazakhstan
- Ishanov P.Z. Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the
- Academy of Pedagogical Sciences of RK, Karaganda Buketov
University, Karaganda city, Republic of Kazakhstan
- Mehmed Tashpinar Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Gazi University, Gazi
- city, Republic of Turkey
- Khalil Ibrahim Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Gazi University Gazi
Bulbul - city, Republic of Turkey
- Berkimbayev K.M. Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Ahmed Yasawi
- University, Turkestan city, Republic of Kazakhstan
- Kazarenkov V.I. Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, RUDN University,
- Moscow city, Russian Federation
- Kornilov V.S. Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Physical and
- Mathematical Sciences, Professor, Moscow City University
(MCU), Moscow city, Russian Federation
- Sultanaliyeva R.M. Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
- I.Razzakov Kyrgyz State Technical University, Bishkek city,
Republic of Kyrgyzstan
- Ramazanov M.I. Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
- Karaganda E.A. Buketova University, Karaganda city, Republic of
Kazakhstan
- Deilmbetova G.K. Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, L.N. Gumilyov
- Eurasian National University, Astana city, Republic of
Kazakhstan
- Ashirbayev N.K. Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
- M.Auezov South Kazakhstan University, Chimkent city,
Republic of Kazakhstan
- Toreshbayev A.T. Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate
- Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city,
Republic of Kazakhstan
- Ibrayev Sh.Sh. Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate
- Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city,
Republic of Kazakhstan
- Tileubai S.Sh. Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor Korkyt
- Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of
Kazakhstan
- Yensebayeva G.M. - Executive Secretary, PhD, Korkyt Ata Kyzylorda University,
Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan

Наименование издателя – «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті»

Баспа адресі – индекс 120014, Әйтеке би, 29А, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Наименование издателя – «Кызылординский университет имени Кorkyt Ata»

Адрес издателя – индекс. 120014, ул Айтеке би, 29А, г.Кызылорда, Республика
Казахстан

Name of the publisher – «Korkyt Ata Kyzylorda university»

The publisher's address is an index. 120014, Aiteke bi street, 29A, Kyzylorda, Republic of
Kazakhstan

СЫНЫПТАН ТЫС ІС-ШАРАЛАРДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЖЕКЕ ТҰЛҒАЛЫҚ ДАҒДЫСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Ишанов П.З., PhD, профессор, ҚР педагогика ғылымдары академиясының академигі
ishanov65@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4589-9542>

Жиенбаева Б.Ш., зерттеуші, 264 мектеп-лицей
Botazh82@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-5776-3882>

Е.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру арқылы оқушылардың жеке дағдыларын қалыптастыру қарастырылады. Автор математикалық үйірмелерге, конкурстарға және жобалық жұмыстарға қатысу сияқты қосымша белсенділіктің сыни ойлау, қарым-қатынас және аналитикалық қабілеттерді қоса алғанда, негізгі жеке қасиеттерді дамыту үшін маңыздылығын атап көрсетеді. Зерттеу көрсеткендей, сабақтан тыс жұмыстар оқу мотивациясы мен белсенділігін арттыруға көмектеседі, бұл оқу процесін нәтижелі және қызықты етеді. Мақала сонымен қатар зерттеушілік сипаттағы тапсырмалар мен топтық жобалар топтық жұмыс дағдыларын, оқушылардың мақсаттылығы мен тәуелсіздігін дамытуға қалай көмектесетінін талдайды. Автор математикаға деген қызығушылықты арттыруға және тұрақты оқу мотивациясын қалыптастыруға бағытталған әдістердің мысалдарын келтіреді, сонымен қатар сабақтан тыс жұмыстардың академиялық нәтижелерді жақсартуға қалай ықпал ететінін сипаттайды. Қорытындылай келе, сыныптан тыс жұмыстарды математика сабақтарына біріктіру оқушылардың жан-жақты дамуы үшін маңызды, өйткені бұл тек математикалық білімді ғана емес, сонымен бірге олардың сыни ойлау, шығармашылық, қарым-қатынас жасау және ынтымақтастықта жұмыс істей білу сияқты жеке қасиеттерін дамыта отырып табысты болашағы үшін қажетті жеке қасиеттерді қалыптастыруға көмектеседі.

Тірек сөздер: Жеке дағдылар, сабақтан тыс жұмыстар, математика, сыни ойлау, оқу мотивациясы.

Кіріспе. Қазіргі білім беру оқушылардың жан-жақты дамуына және қазіргідей ғылым мен техника қарыштап дамыған заманда уақыт талабына ілесіп отыруға бағытталған. Білім беру жүйесі мектеп оқушыларының қоғамда табысты жұмыс істеуі үшін қажетті негізгі құзыреттіліктерді және дербестік, жауапкершілік, сыни ойлау, командада жұмыс істей білу және шешім қабылдау сияқты жеке дағдыларды қалыптастыруға бағытталған. Соңғы жылдары әртүрлі іс-әрекеттерді білім беру процесіне біріктіруге көбірек көңіл бөлінді, бұл оқушыларға дәстүрлі оқыту шеңберінде ғана емес, сонымен қатар сабақтан тыс жұмыстар арқылы да осы дағдыларды дамытуға көмектеседі. Математика сияқты пәндер сабақтарында сабақтан тыс іс-шараларды ұйымдастыру арқылы жеке дағдыларды қалыптастыру міндеті ерекше өзекті болып отыр.

Оқушылардың сыныптан тыс жұмысы арқылы педагогикалық шарттары анықталған, оқушылардың математика пәні, соның ішіндегі геометрия саласында танымдылық біліктерін қалыптастыру мақсатында түрлі тапсырмалар қарастырылған. Қарастырылған тапсырмаларды оқушыларға жиі сабақ барысында қолданып отыратын болса, пән бойынша тақырыптардың қиыншылықтары жойылатын еді [1].

Математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру арқылы оқушылардың жеке дағдыларын қалыптастыруға арналған мақаланың өзектілігі оқушылардың жан-жақты дамуына бағытталған білім беру жүйесіне қойылатын заманауи талаптарға байланысты. Бүгінгі таңда мектеп тек академиялық білім беріп қана қоймайды, сонымен қатар оқушыларға қоғамның белсенді, бастамашыл және жауапты

мүшелері болуға көмектесетін жеке қасиеттерді қалыптастыруға тырысады. Сондықтан жеке дағдыларды оқу процесіне біріктіру қазіргі педагогиканың ажырамас бөлігі болып табылады, ал математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру олардың дамуына ерекше мүмкіндік береді.

Математика негізгі пәндердің бірі бола отырып, логикалық ойлау мен аналитикалық қабілеттердің дамуына ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар табандылық, күрделі мәселелерді шешу және шешім қабылдау қабілеті сияқты жеке қасиеттерді қалыптастыруға көмектеседі. Сабақтан тыс жұмыстардың элементтерін қамтитын математика сабақтары білім беру процесіне оқушылардың жеке қалыптасуына оң әсер ететін стандартты емес оқыту әдістерін енгізуге мүмкіндік береді. Жобалық іс-шаралар, математикалық үйірмелерге, олимпиадаларға қатысу, стандартты емес есептерді шешу сияқты тұлғаға бағытталған әдістер мен тәжірибелерді қосу пәнге деген қызығушылықты арттыруға ғана емес, сонымен қатар өзін-өзі ұйымдастыру, ынтымақтастық, өзіне деген сенімділік және командада жұмыс істеу қабілеттерін қалыптастырады.

Сондай-ақ, цифрлық технологиялар мен жаһандандудың қарқынды дамуы жағдайында алынған математикалық білімді практикада қолдана білу және оны пәнаралық жобаларда қолдана білу маңызды аспект болып табылады. Математикалық білім беру шеңберінде сабақтан тыс іс-шараларды ұйымдастыру практикалық-бағдарланған міндеттерді, кросс-тәртіптік жобаларды қосуға мүмкіндік береді, бұл оқушылардың ой-өрісін кеңейтеді және оларды нақты өмірлік жағдайларды шешуге дайындайды. Мұндай тәсілдер шығармашылық қабілеттерін, ойлау икемділігі мен тәуелсіздігін дамытуға ықпал етеді, бұл ақпарат оңай қол жетімді болған жағдайда өте маңызды және оны тиімді қолдану және талдау мүмкіндігі алдыңғы қатарға шығады.

Математика сабақтарында сабақтан тыс іс-шаралар арқылы жеке дағдыларды қалыптастыру өзін-өзі дамыту мен білім беру өсуіне мотивацияны тәрбиелеу тұрғысынан өзекті. Жасөспірімдік шақ-бұл құндылықтар мен басымдықтардың қалыптасу кезеңі, онда оқушылар өздерінің қабілеттері мен мақсаттары туралы идеяларды қалыптастырады. Сабақтан тыс математикалық сабақтар мен үйірмелер, олимпиадалық қозғалыс және түрлі конкурстар оқушыларға өз жұмысының нәтижелерін көруге, өз күштеріне сенуге, өзін-өзі тәрбиелеу және жеке жауапкершілік дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Нәтижесінде оқушылар өзіне сенімді бола бастайды, мақсат қою және стратегиялық ойлау дағдыларын дамытады, бұл болашақ кәсіби және әлеуметтік ортада сәтті бейімделудің негізін құрайды.

Сонымен қатар, оқу үдерісіне сабақтан тыс жұмыстарды енгізу мемлекеттік деңгейде педагогтардың алдына қойылған маңызды міндет екенін атап өткен жөн. Балалардың жеке тәрбиесі мен әлеуметтік дамуының маңыздылығы ұлттық білім беру стандарттарында да, оқушылардың функционалдық сауаттылығы мен жеке құзыреттілігін бағалауға бағытталған PISA сияқты халықаралық бағдарламаларда да атап өтіледі. Қарым-қатынас дағдылары, сыни тұрғыдан ойлау және проблемаларды шешу дағдылары сияқты жеке дағдыларды қалыптастыру басым бағытқа айналады, ал математика логика мен талдауға негізделген пән ретінде осы мақсаттарға жетудің тиімді құралы болып табылады.

Зерттеудің өзектілігі математикадағы білім беру процесіне тұлғаға бағытталған тәсілді біріктіру қажеттілігінде жатыр. Математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру оқу процесін кеңейтіп қана қоймайды, сонымен қатар қазіргі әлемде бейімделуге, тәуелсіз шешім қабылдауға, оқуға және жалпы өмірге жауапкершілікпен қарауға қабілетті тұлғаны қалыптастыру үшін математикалық білім беру әлеуетін пайдалануға мүмкіндік береді.

Математика дәстүрлі түрде оқушылардан аналитикалық ойлау мен зейіннің жоғары дәрежесін талап ететін қатаң және дерексіз пән ретінде қабылданады. Алайда, математикалық дағдыларды дамытумен қатар, оқушыларға әртүрлі жағдайларда тиімді жұмыс істеуге, стандартты емес есептерді шешуге және басқалармен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін жеке қасиеттерді дамыту маңызды. Математика сабағындағы сабақтан тыс жұмыстар бұл дағдыларды дамытуға бірегей мүмкіндіктер береді, өйткені ол дәстүрлі сабақ шеңберімен шектелмейді және оқушыларға жобалармен жұмыс істеуге, конкурстарға, олимпиадаларға қатысуға, зерттеу тапсырмаларын орындауға және нақты өмірге қатысты мәселелерді шешуге мүмкіндік береді [2].

Математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру арқылы жеке дағдыларды қалыптастыру білім беру процесінің маңызды элементіне айналады. Сабақтан тыс сабақтар адалдық, өзін-өзі тәрбиелеу, бастамашылық, қарым-қатынас дағдылары, сондай-ақ сыни тұрғыдан ойлау сияқты қасиеттерді дамытудың қуатты құралы бола алады. Мұндай іс-шараларға белсенді қатысатын оқушылар өздеріне сенімді бола бастайды және командада жұмыс істеу қабілетін дамытады, бұл өз кезегінде олардың әлеуметтік бейімделуіне және болашақ кәсіби қызметіне дайындалуына ықпал етеді.

Математикадағы сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру тек математикалық білімнің дамуын ғана емес, сонымен қатар оқушының жеке басын қалыптастыруды қамтамасыз ететін белгілі бір тәсілді қажет ететіндігін атап өткен жөн. Сабақтан тыс сабақтар оқушыларды процеске белсенді тартуға, олардың пәнге деген қызығушылығын оятуға және шығармашылық ойлауды дамытуға бағытталуы маңызды. Бұл тәсіл математикалық материалды жақсы игеруге ғана емес, сонымен қатар оқушылар математикада ғана емес, өмірдің басқа салаларында да қолдана алатын жеке қасиеттердің кең спектрін дамытуға ықпал етеді.

Математика сабақтарындағы сабақтан тыс жұмыстар математикалық олимпиадаларға, конкурстарға, ғылыми жобаларға қатысу, сондай-ақ логикалық және сыни ойлауды дамытуға бағытталған стандартты емес тапсырмаларды орындау сияқты әртүрлі жұмыс түрлерін қамтиды. Мысалы, математикалық конкурстарға қатысу оқушыларға шығармашылық көзқарас пен білімді жаңа жағдайларға бейімдеу қабілетін қажет ететін мәселелерді шешуді үйренуге көмектеседі [3]. Зерттеу қызметі оқушыларға нақты мәселелерді талдауға және стандартты емес шешімдерді іздеуге мүмкіндік береді, бұл олардың тәуелсіз ойлау және күрделі мәселелерді шешу қабілетін дамытады.

Математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды сәтті ұйымдастыру үшін оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеру қажет. Әр оқушының өзіндік дайындық деңгейі, қызығушылықтары мен қалауы бар [1], бұл сабақтан тыс іс-шараларды ұйымдастыруда жеке көзқарасты қажет етеді. Мұғалім сабақтан тыс жұмыстардың мүмкіндігінше тиімді болуы және әр оқушының жеке дағдыларын дамытуға ықпал етуі үшін осы ерекшеліктерді ескеруі керек.

Зерттеу жұмысының нәтижелерін математикаға қызығушылық танытқан, оқушыларға, сыныптан тыс және үйірме жұмыстарында қолдануға болады. Зерттеу тақырыбы «Алтын қима» тарихына қарай ойысса, ол туралы өзінің шығу тарихы ежелгі ұғым болса, соншалықты ол туралы айта беруге болады [4].

Сонымен қатар, сабақтан тыс жұмыстарды жалпы білім беру процесіне біріктіру маңызды. Ол дәстүрлі сабақтарды толықтырып қана қоймай, нақты мақсатқа ие болуы керек: тек математикалық білімді ғана емес, сонымен қатар жеке қасиеттерді дамыту [5]. Мысалы, математика сабақтарындағы Жобалық жұмыс оқушыларға алған білімдерінің практикалық маңыздылығын түсінуге және болашақта пайдалы болатын дағдыларды дамытуға көмектесетін нақты мәселелерді шешуге бағытталуы мүмкін.

Соңғы жылдары педагогикада сабақтан тыс жұмыстар арқылы оқушылардың жеке дағдыларын дамытуға бағытталған әртүрлі әдістер мен тәсілдер белсенді түрде әзірленуде. Бұған белсенді оқыту әдістері, Заманауи технологияларды қолдану, жобалау әдістемесі және басқа да көптеген тәсілдер кіреді. Мысалы, математикалық ойындар, Рөлдік тапсырмалар, миға шабуыл және басқа интерактивті әдістер оқушыларға математикалық дағдыларды дамытуға ғана емес, сонымен қатар негізгі жеке қасиеттерді қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бұл әдістердің оқушылардың жас ерекшеліктеріне және жеке ерекшеліктеріне бейімделуі маңызды, бұл олардың жеке дағдыларын барынша тиімді дамытуға мүмкіндік береді [6].

Маңызды аспектілердің бірі-тәуелсіздік пен өзін-өзі реттеу дағдыларын дамыту. Сабақтан тыс жұмыстарға қатысатын оқушылар өз жұмыстарын өз бетінше жоспарлай білуі, мақсат қойып, оларға қол жеткізе білуі керек. Бұл олардан өздерін ұйымдастыра білуді, шешім қабылдауды және белгісіздік жағдайында әрекет етуді талап етеді. Бұл дағдылар тек табысты оқу үшін ғана емес, сонымен қатар болашақ кәсіби Өмір үшін де өте маңызды. Сонымен қатар, жобалық іс-шараларға және математикалық байқауларға қатысу оқушыларға өз іс-әрекеттері үшін жауапкершілікті дамытуға, ұжымда жұмыс істеуге және басқалармен тиімді қарым-қатынас жасауға көмектеседі.

Осылайша, математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру оқушылардың жеке дағдыларын қалыптастыру үшін үлкен маңызға ие. Бұл дағдыларды сәтті дамыту дәстүрлі оқыту әдістерін де, оқушылардың процеске белсенді қатысуына ықпал ететін жаңа формаларды да қамтитын кешенді тәсіл жағдайында ғана мүмкін болатынын түсіну маңызды. Сабақтан тыс сабақтар тек математикалық білімді ғана емес, сонымен қатар оқушыларға қазіргі қоғамға сәтті бейімделуге және оларды кәсіби өмірге дайындауға көмектесетін жеке қасиеттердің кең спектрін дамытуға бағытталуы керек.

Бұл зерттеудің мақсаты-сабақтан тыс жұмыстың оқушылардың жеке дағдыларын дамытуға әсерін талдау және қойылған мақсаттарға қол жеткізуге ықпал ететін осындай қызметті ұйымдастырудың әртүрлі формалары мен әдістерін қарастыру [7].

Зерттеу әдістері. Математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру арқылы оқушылардың жеке дағдыларын қалыптастыру процесін зерттеу үшін әртүрлі зерттеу әдістері қолданылды, бұл жан-жақты және терең талдауды қамтамасыз етуге мүмкіндік берді. Осы әдістердің көмегімен қолданыстағы тәсілдерді зерттеп қана қоймай, кемшіліктерді анықтауға, сондай-ақ білім беру процесін жақсартудың тиімді стратегияларын ұсынуға мүмкіндік туды. Әр әдісті толығырақ қарастырайық:

1. Теориялық дереккөздер мен әдебиеттерді талдау

Зерттеудің бірінші кезеңінде сабақтан тыс жұмыстарға, математикалық білім беру контекстіндегі жеке дағдыларды дамыту әдістеріне, сондай-ақ сабақтан тыс жұмыстарды жалпы білім беру процесіне біріктіру мүмкіндіктеріне арналған ғылыми әдебиеттерге мұқият талдау жүргізілді. Теориялық материалдарды зерттеу одан әрі эксперименттер мен зерттеулердің негізін қалады. Бұл қолданыстағы тәсілдерді талдауға, теориядағы олқылықтарды анықтауға және одан әрі зерттеудің мүмкін бағыттарын анықтауға мүмкіндік берді. Жұмыс барысында оқу процесіне сабақтан тыс іс-шараларды енгізудің әртүрлі тәсілдері, олардың оқушының жеке басының дамуына және оның танымдық және практикалық дағдыларын дамытуға әсері, сондай-ақ сабақтан тыс жұмысты ұйымдастыру мен өткізудегі мұғалімнің рөлі қарастырылды.

2. Бақылау

Зерттеудің негізгі бөліктерінің бірі әртүрлі оқу орындарында математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру мен өткізуді бақылау болды. Бұл сабақтан тыс жұмысты ұйымдастыру үшін қолданылатын әртүрлі формалар мен әдістерге салыстырмалы талдау жасауға мүмкіндік берді. Оқушылардың осындай іс-

шараларға қатысу дәрежесіне және олардың стандартты емес оқу жағдайларындағы белсенділігін бақылауға ерекше назар аударылды. Бақылау оқушылардың мотивациясы, олардың оқытушылармен және сыныптастарымен қарым-қатынасы, дәстүрлі сабақтардан басқа жағдайларда жұмыс істеген кезде олардың оқу белсенділігі мен қызығушылықтарының өзгеруі сияқты аспектілерді зерттеді. Бақылау деректері оқушылардың мінез-құлқындағы және олардың оқу процесіне деген көзқарасындағы маңызды өзгерістерді тіркеуге мүмкіндік берді, бұл одан әрі талдауға негіз болды.

3. Оқушылар мен оқытушыларға сауалнама жүргізу

Сандық және сапалық деректерді алу үшін сабақтан тыс іс-шараларды ұйымдастыруға және өткізуге қатысатын оқушылар мен оқытушылар арасында сауалнама жүргізілді. Сауалнама сұрақтары оқушылардың сабақтан тыс жұмыстардың әртүрлі түрлеріне қатысу деңгейіне, олардың оқытудың осы түрлерін қабылдауына және Тәуелсіздік, жауапкершілік, сыни ойлау, топтық жұмыс дағдылары және басқалармен қарым-қатынас сияқты жеке қасиеттердегі байқалған өзгерістерге қатысты. Сауалнамалар сонымен қатар математикалық олимпиадаларға, жобаларға және басқа да зерттеу тапсырмаларына қатысу оқушылардың жеке дамуына қалай әсер еткені туралы сұрақтарды қамтыды. Жауаптар оқушылардың әртүрлі топтарына, сондай-ақ сабақтан тыс жұмыстың әртүрлі формаларына тән негізгі тенденцияларды, үлгілерді және ерекшеліктерді анықтау мақсатында мұқият өңделді және талданды.

4. Бақылау және диагностикалық сынақтар

Сыныптан тыс жұмыстар барысында оқушылардың жеке дағдыларын қалыптастырудың тиімділігін бағалау үшін бақылау және диагностикалық тесттер өткізілді. Бұл сынақтар оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау, топта жұмыс істеу, өзін-өзі реттеу және Тәуелсіздік дағдылары сияқты негізгі дағдыларының даму деңгейін анықтауға бағытталған тапсырмаларды қамтыды. Тесттер екі кезеңде өткізілді: сабақтан тыс жұмыстар басталғанға дейін және әр оқу жылының соңында. Осы сынақтардың нәтижелерін салыстыру оқушылардың жеке дағдыларының даму деңгейінің өзгеру динамикасын бақылауға, табысты тәжірибелерді және сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастырудағы ықтимал кемшіліктерді анықтауға мүмкіндік берді.

5. Эксперименттік әдіс

Эксперименттік зерттеу аясында оқушылардың екі тобы құрылды: бақылау және эксперименттік. Эксперименттік топ математикалық олимпиадаларға, ғылыми жобаларға, ғылыми конференцияларға қатысу, сондай-ақ аналитикалық және сыни дағдыларды дамытуға ықпал ететін мамандандырылған математикалық тапсырмаларды орындау сияқты сабақтан тыс жұмыстардың әртүрлі түрлеріне белсенді қатысты. Бақылау тобы, керісінше, Белсенді сабақтан тыс жұмыстарға араласпай, дәстүрлі оқыту әдістерін ұстанды. Эксперимент аяқталғаннан кейін екі топтың нәтижелері әртүрлі критерийлер бойынша салыстырылды: оқушыларды ынталандыру, олардың қатысу деңгейі, жеке дағдыларды дамыту, академиялық жетістіктер, сонымен қатар оқуға деген көзқарас және оқу процесінде сабақтан тыс жұмыстың рөлін қабылдау.

6. Педагогикалық сараптама әдісі

Бұл әдіс сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастырудың сапасын бағалау үшін, сондай-ақ қолданылатын әдістер мен технологиялардың оқушылардың жеке дағдыларын қалыптастыру мақсаттарына сәйкестігін анықтау үшін қолданылды. Педагогикалық сараптама Педагогика және математиканы оқыту әдістемесі саласындағы сарапшылардың қатысуымен жүргізілді. Сарапшылар қолданылатын әдістерді, тәсілдерді және олардың оқу процесінің мақсаттарына сәйкестігін бағалады, сондай-ақ сабақтан тыс жұмыстың сапасын жақсарту бойынша ұсыныстар берді. Сараптамалық бағалау зерттеу барысында қолданылатын әртүрлі әдістердің күшті және әлсіз жақтарын анықтауға, сондай-ақ оларды жетілдірудің мүмкін жолдарын ұсынуға мүмкіндік берді.

7. Статистикалық талдау

Алынған деректерді өңдеу және талдау үшін статистикалық талдау әдістерінің кешені қолданылды. Бұл сауалнама, тестілеу және эксперименттер арқылы алынған деректерді сандық өңдеуді де, сапалық талдауды да қамтыды. Сандық нәтижелер оқушылардың жеке дағдыларын дамытудағы заңдылықтарды анықтауға, сондай-ақ математика сабақтарында өткізілетін сабақтан тыс жұмыстардың әртүрлі формаларының тиімділігін бағалауға мүмкіндік берді. Статистикалық өңдеу өзгерістердің динамикасын бақылауға және білім беру процесінде қосымша назар аударуды және жақсартуды қажет ететін аспектілерді анықтауға көмектесті.

Сапалық және сандық әдістерді қамтитын кешенді тәсілді қолдану оқушылардың жеке дағдыларын қалыптастыру процесін жан-жақты талдауды қамтамасыз етті. Бұл сенімді нәтижелерге қол жеткізіп қана қоймай, сонымен қатар математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыруды жақсарту үшін нақты ұсыныстар беруге мүмкіндік берді.

Талдаулар мен нәтижелер. Бұл жұмыста математикадан үй тапсырмасын орындау кезінде 10-11 сынып оқушыларының өзіндік жұмысын ұйымдастыруға бағытталған жоғары сынып оқушыларына арналған әдістемелік қамтамасыз ету жүйесін әзірлейміз. Бұл жүйенің негізінде Пермь ұлттық зерттеу университетінің Жоғары математика кафедрасының меңгерушісі, профессор А.П.Ивановтың жетекшілігімен жасалған материалдар жатыр. Бұл материалдарға мектеп математикасының негізгі тақырыптарына бағытталған және А.П.Иванов [9-11] ұсынған тестілеу жүйесі бойынша құрылған әр түрлі күрделіліктегі тесттер жинағы кіреді.

Әзірлеудің мақсаты-мектеп алгебра курсының негізгі бөлімдерінде оқушылардың білімі мен дағдыларын жүйелеу. Оқулықтарда ұсынылған шектеулі оқу сағаттары мен стандартты тапсырмалар көбінесе күрделі және шығармашылық тапсырмаларды қоса алғанда, тапсырмалардың барлық спектрін терең қамтуға мүмкіндік бермейді, бұл материалды игеру тиімділігін төмендетеді. Сондықтан, бұл оқу-әдістемелік даму әртүрлі және күрделі дидактикалық құралдарды қолдануға бағытталған. Кешеннің орталық элементі бес қиындық деңгейінен тұратын көп деңгейлі тест жүйесі болып табылады. Тесттердің әр деңгейі әр оқушының оқуына жеке көзқарасты қамтамасыз ететін әр түрлі қиындықтағы есептерді шешуге арналған. Бұл тапсырмалардың едәуір бөлігі стандартты мектеп оқулықтарында көрсетілмеген, бұл оқу кешенін ерекше етеді.

Жүйенің ерекшелігі-тапсырмаларға «жауаптар кітабы» немесе оқушылар арасында кең таралған дайын шешімдер қосылмайды. Мұндай көмекші материалдардың болмауы Имитациялық оқытудың алдын алуға бағытталған, онда оқушылар тапсырмалардың мәнін зерттемей-ақ дайын жауаптарды қайта жазады. Қазіргі жағдайда, көптеген оқушылар гаджеттерді қолданып, интернеттен тапсырмаларға оңай жауап таба алатын болса, мұндай тәжірибе оқушыларды өз бетінше мәселелерді шешуге ынталандыратын жүйені құру қажеттілігін күшейтеді. Мотивацияны қолдау және Интернеттен анықтамаларды пайдалануды болдырмау мақсатында авторларға «№ 10 Лицей» МАУ және «№ 31 Гимназия» МАУ оқу орындарының базасында тұрақты тестілеуді енгізу ұсынылды. Бұл тестілеу мұғалімдерге жоғары сынып оқушыларының дайындық деңгейін бақылауға және бағалауға мүмкіндік береді.

Әр түрлі дидактикалық материалдармен толтырылған тестілер әр оқушының жеке қабілеттеріне байланысты оқу процесін бейімдеуге бағытталған. Бұл ретте кіру тестілеуі 10 сынып оқушылары үшін оқу жылының басында өткізілді (Кесте 1). Ол міндетті және қосымша бөлімдерге бөлінген мектеп математикасының негізгі тақырыптары бойынша 30 тапсырмадан тұрады. Міндетті бөлім негізгі білім мен кейінгі сабақтарға дайындықты тексереді, ал факультативті бөлім күрделі мәселелерді шеше алатын оқушыларды бөліп көрсетуге мүмкіндік беретін терең білім мен дағдыларды анықтауға бағытталған.

Тестті орындауға 60 минут беріледі. Бағалау критерийлері А.П.Иванов жүйесінің сынақтарын қолданудың көп жылдық тәжірибесіне негізделген. Егер оқушы 11-ден аз тапсырманы шешсе, нәтиже «қанағаттанарлықсыз» деп бағаланады; 12-15 тапсырманы орындау «қанағаттанарлық» деңгейге сәйкес келеді; 16-18 тапсырманы сәтті орындау «жақсы» баға береді, ал 19 немесе одан да көп тапсырманы шешу «өте жақсы» деп бағаланады. 30 балдық шкаладан дәстүрлі 5 балдық шкалаға баллды аудару жүйесі барлық 30 тапсырманы орындауды қажет етпейтінін және тест құрылымы оқушы алға жылжыған сайын тапсырманың күрделілігін арттыруға мүмкіндік беретінін ескеру маңызды.

Қабылдау тестілеу нәтижелеріне сүйене отырып, әр оқушы үшін базалық, тереңдетілген немесе жетілдірілген деңгейдегі тестілерді ұсына отырып, жеке оқыту траекториясы қалыптасады. Негізгі тестілер 5-9 сыныптардағы мектеп алгебра курсының негізгі тақырыптары бойынша білімді жүйелеуге бағытталған, негізінен бір-екі әрекетпен шешілетін тапсырмаларды қамтиды. Екінші деңгейлі тестілер шешімнің екі кезеңін қамтитын шығармашылық мәселелерді шешудің күрделі әдістерімен бірге негізгі білімді қолдануды талап етеді. Прогрессивті тестілерге оқушыларды олимпиадалық техникаға және көп деңгейлі шешімге бағытталған күрделі тапсырмаларға дайындайтын көп компонентті тапсырмалар кіреді.

Осылайша, әзірленген әдіс оқушылардың математикалық дайындық деңгейін арттырып қана қоймай, сонымен қатар көмекші материалдарды пайдаланбай, өз бетінше есептерді шеше білу қабілетін қалыптастыруға, сондай-ақ оқуды оқушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге мүмкіндік береді.

А.П.Иванов әзірлеген математикадан тестілеу жүйесі мектеп курсының негізгі тақырыптары бойынша тест сұрақтарының жиынтығы арқылы жоғары сынып оқушыларының білімін тексеруді қамтиды. Тест екі бөлікке бөлінген 30 сұрақтан тұрады: міндетті және міндетті емес. Бұл тәсіл оқушының математикалық дайындық деңгейі туралы кең түсінік алуға және негізгі есептеу дағдыларынан күрделі аналитикалық тапсырмаларға дейінгі көптеген тапсырмаларды қамтуға мүмкіндік береді (Кесте 2).

Тесттің міндетті бөлігі негізгі білім мен есептерді шешу дағдыларын тексеруге бағытталған тапсырмаларды қамтиды. Бұл сұрақтар келесі тақырыптарды қамтиды:

1. Негізгі арифметикалық әрекеттер.
2. Алгебралық өрнектерді түрлендіру.
3. Фракциялар мен дәрежелермен өрнектерді жеңілдету.
4. Сызықтық және Квадрат теңдеулерді шешу.
5. Теңсіздіктер мен теңдеулер жүйесінің негіздері.
6. Пропорциялар мен пайыздар.
7. Логарифмдер және олардың қасиеттері.
8. Геометрия негіздері: аудандар, көлемдер, фигуралардың қасиеттері.
9. Пайыздар мен қаржылық есептеулерге арналған тапсырмалар.
10. Тригонометрия негіздері: синус, косинус, тангенс, қарапайым тригонометриялық теңдеулерді шешу.

Тесттің факультативті бөлігі терең білімі бар және күрделі мәселелерді шеше алатын оқушыларды анықтауға бағытталған. Бұл бөлімдегі тапсырмалар мыналарды қамтуы мүмкін:

1. Параметрлері бар теңдеулер.
2. Логарифмдік және экспоненциалдық теңдеулер.
3. Бірнеше белгісіз теңдеулер жүйесін шешу.
4. Ықтималдықтар теориясы және комбинаторика.
5. Геометриядағы дәлелдерге арналған есептер, соның ішінде теоремалар.

6. Оңтайландыру тапсырмалары (функцияның максимумы мен минимумы).
7. Функция графигін құру және талдау.
8. Күрделі мәтіндік есептерді шешудің бірнеше кезеңдерімен шешу.
9. Геометриялық есептерде тригонометриялық формулаларды қолдану.
10. Математикалық талдаудың негіздері, мысалы, қарапайым функциялардың шектері мен туындыларын табу.

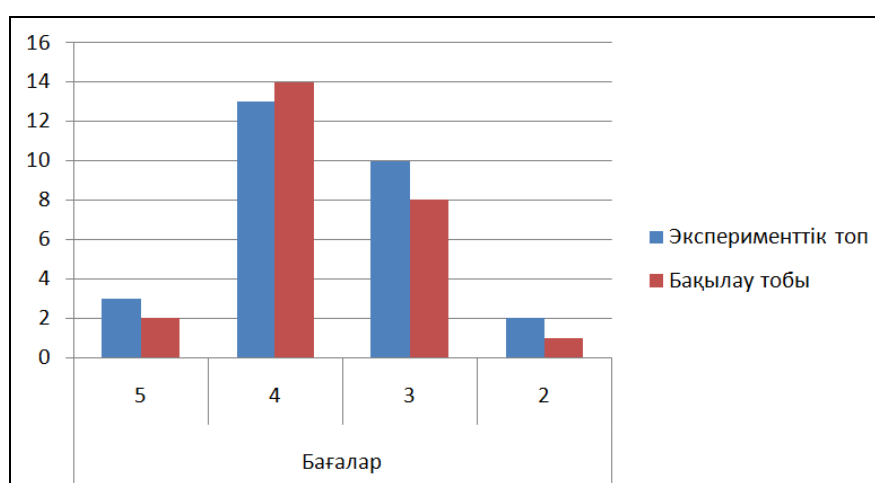
Бұл жүйе шешілген міндеттердің санын да, олардың күрделілігін де ескеруге мүмкіндік береді. Тестілеу нәтижесінде оқушыларға оқу материалдарының одан әрі күрделілік деңгейін таңдау бойынша ұсыныстар беріледі [12].

1-кесте – Экспериментке қамтылған сыныптар мен оқушылар

Топтар	Сыныбы	Оқушы саны
Эксперименттік топ	10Е	28
Бақылау тобы	10В	25

2-кесте – Эксперименттегі бағалар нәтижесі

Экспериментке дейінгі тест нәтижесі	Оқушы саны	Бағалар			
		5	4	3	2
Эксперименттік топ	28	3	13	12	2
Бақылау тобы	25	2	14	8	1



1-сурет – Эксперименттегі бағалар көрсеткіштері

Екі топтың білім деңгейі мен статистикалық деңгейі тұрғысынан айырмашылығын зерттеу үшін χ^2 критерийін пайдаланамыз:

$$\chi^2 = \frac{1}{n_1 n_2} \sum \frac{(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}} \quad (1)$$

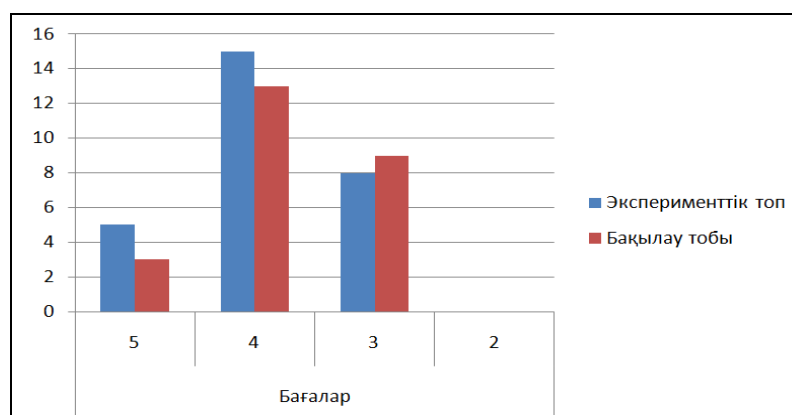
мұндағы, n_1 эксперименттік топтың оқушылар саны, n_2 бақылау тобының оқушылар саны

$$\chi^2 = \frac{1}{28 \cdot 25} \cdot \left[\frac{(28 \cdot 2 - 25 \cdot 3)^2}{3 + 2} + \frac{(28 \cdot 14 - 25 \cdot 13)^2}{14 + 13} + \frac{(28 \cdot 8 - 25 \cdot 12)^2}{8 + 12} + \frac{(28 \cdot 1 - 25 \cdot 2)^2}{1 + 2} \right] = 0.62$$

$\alpha = 0.05$ мәнділік деңгейі мен еркіндік дәреже саны

3-кесте – Эксперименттегі бағалар нәтижесі

Эксперименттен кейінгі тест нәтижесі	Оқушы саны	Бағалар			
		5	4	3	2
Эксперименттік топ	28	5	15	8	0
Бақылау тобы	25	3	13	9	0



2-сурет - Эксперименттегі бағалар көрсеткіштері

4-кесте – Эксперименттен кейінгі нәтиже

Эксперименттен кейінгі нәтиже	Білім сапасы	Үлгерім сапасы
Эксперименттік топ	71%	100%
Бақылау тобы	64%	100%

Педагогикалық эксперимент аясында жүргізілген зерттеуіміз сабақтан тыс жұмыстарды енгізудің және математиканы оқытуда инновациялық тәсілдерді қолданудың жоғары тиімділігін көрсететін оң нәтижелерді көрсетті (1-сурет). Эксперимент барысында сабақтан тыс жұмыстың әртүрлі түрлеріне белсенді қатысатын оқушылар өздерінің білімдері мен дағдыларын едәуір жақсартқаны анықталды, бұл іс-әрекеттің оқу процесіне оң әсерін жанама түрде растайды (2-сурет) [13].

Зерттеудің негізгі аспектілерінің бірі әр оқушы үшін оқу процесін жекелендіруге мүмкіндік беретін көп деңгейлі тестілерді қолдану болды. Бұл тәсіл әр оқушымен өзінің дайындық деңгейінде жұмыс істеу мүмкіндігін қамтамасыз етті, бұл жоғары нәтижелерге қол жеткізудің маңызды факторы болды. Көп деңгейлі тесттер тапсырмалардың прогрессивті күрделілігін ескере отырып мұқият ойластырылды, бұл оқушыларға негізгі математикалық ұғымдарды үйренуге ғана емес, сонымен қатар бұл білімді стандартты емес жағдайларда қолдануға үйренуге мүмкіндік берді. Бұл тәсіл оқушылардың мотивациясын едәуір арттыруға ықпал етті, сонымен қатар оқу процесін ұйымдастыруда икемділікті қамтамасыз етті.

Атап айтқанда, көптеген оқушылар негізгі математикалық ұғымдарды түсінуде айтарлықтай жақсартулар көрсетті. Бұл тестілеу нәтижелерімен расталады, бұл стандартты және одан да күрделі мәселелерді шешуде үлкен жетістіктерге қол жеткізді. Сыни тұрғыдан ойлау есептерін шешу саласында, сондай-ақ практикалық мәселелерді шешу үшін математикалық теориялар мен әдістерді қолдану қабілетінде ерекше оң

өзгерістер байқалды. Оқушылар білімді ғана емес, логикалық және жүйелі ойлау қабілетін қажет ететін міндеттерге сенімдірек қарай бастады.

Біздің зерттеуіміздің маңызды нәтижелерінің бірі-оқушылардың мотивациясының артуы. Оқушыларды тапсырмаларды өз бетінше орындауға ынталандыратын әдістерді қолдану олардың пәнге деген қызығушылығын айтарлықтай арттырды. Оқу процесіне жеткіліксіз қатысудың бұрын байқалған тенденциясы бастамашылық танытқан және материалды терең түсінуге ұмтылған оқушылардың белсенді ұстанымымен ауыстырылды. Пәнге деген қызығушылықтың артуы, сондай-ақ математиканың күрделі аспектілерін түсінуге деген ұмтылыс олардың оқу үлгеріміне айтарлықтай әсер ете бастады. Оқушылар үй тапсырмасын орындауға және бақылау жұмыстарына дайындалуға жауапкершілікпен қарай бастады.

Сонымен қатар, эксперимент сабақтан тыс жұмыстарға қатысқан оқушылардың оқу жұмысында әлдеқайда тәуелсіз болғанын көрсетті. Олар өз уақыттарын жақсы жоспарлай бастады, тапсырмаларды ұтымды орындай бастады және қателіктерін бақылай бастады. Бұл өзгерістер сабақтан тыс іс-шаралар өзін-өзі реттеу дағдыларын дамытуда шешуші рөл атқара алатынын растады, бұл өз кезегінде оқушылардың жалпы оқу сапасына және тұрақты және нәтижелі оқу жұмысының әдетін қалыптастыруға әсер етеді (Кесте 4).

Математикалық олимпиадаларға, жобаларға, конференцияларға, ғылыми-зерттеу міндеттеріне қатысу сияқты сабақтан тыс іс-шараларды қолдану білім деңгейін жақсартуға ғана емес, сонымен қатар топта жұмыс істей білу, өзін-өзі тәрбиелеу және оқу іс-әрекетін жоспарлау дағдылары сияқты терең Мета-танымдық дағдыларды дамытуға ықпал еткенін атап өткен жөн. Бұл дағдылар математика контекстінде ғана емес, сонымен қатар оқушылардың бүкіл білім беру өмірінде пайдалы болды, бұл әдістемені жан-жақты және жан-жақты етеді [14].

Эксперимент нәтижелері сыни ойлауды қалыптастыру саласында да айтарлықтай жақсарғанын көрсетті. Оқушылар талдауды, деректерді салыстыруды, сондай-ақ логикалық гипотезаларды әзірлеуді қажет ететін тапсырмаларды әлдеқайда жақсы орындай бастады. Бұл математикалық олимпиадаларға және басқа да сабақтан тыс іс-шараларға белсенді қатысу оқушылардың зияткерлік және танымдық қабілеттерін дамытуға ықпал ететіндігін көрсетеді, бұл оларды болашақ академиялық және кәсіби өмірге дайындаудың қажетті элементі болып табылады.

Зерттеу нәтижелері оқушылардың математикалық дағдыларын қалыптастыруда ұсынылған Әдістеменің тиімділігін толық растайтынын атап өтуге болады. Көп деңгейлі тестілерді қолдану, оқушыларды оқу жұмысының стандартты емес түрлеріне белсенді тарту, сондай-ақ Тәуелсіздік пен сыни ойлауды дамыту материалды түсіну мен білім деңгейін едәуір арттыруды қамтамасыз етті [15]. Бұл сонымен қатар оқу процесінің бөлігі ретінде сабақтан тыс жұмыстарды пайдалану академиялық нәтижелерді жақсартуға ғана емес, сонымен қатар болашақта оқушылардың табысты оқу және кәсіби қызметі үшін қажетті дағдылардың кең ауқымын дамытуға ықпал ететінін көрсетті.

Қорытынды. Математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру арқылы оқушылардың жеке дағдыларын қалыптастыру жеке өсу үшін жағдай жасауға және білім сапасын арттыруға бағытталған заманауи білім беру процесінің негізгі аспектісіне айналады. Қазіргі мектеп өзінің алдына академиялық білімді жеткізіп қана қоймай, сыни тұрғыдан ойлау, өзгермелі әлемге бейімделу, өзін-өзі ұйымдастыру және өз бетінше жұмыс істеу қабілеті сияқты көптеген дағдылары бар тұлғаның дамуына ықпал ету міндетін қояды. Математикадағы оқу процесіне сабақтан тыс жұмыстардың әдістерін енгізу осы мақсаттарға жетудің тиімді құралы болып табылады.

Жобалық іс-шаралар, математикалық конкурстарға, олимпиадаларға қатысу, сондай-ақ ғылыми зерттеулерді орындау-мұның бәрі оқушыларға оқу материалын

тереңірек түсінуге және игеруге ғана емес, сонымен қатар нақты өмірде қажетті дағдыларды дамытуға көмектеседі. Сабақтан тыс іс-шаралар көбінесе стандартты емес тапсырмаларды қамтиды, оқушылардан бірегей шешімдерді талдауды және табуды талап етеді, бұл ойлау икемділігі мен стандартты емес жағдайларға төзімділікке ықпал етеді. Бұл оларды қиын жағдайлардан шығудың жолдарын табу және шешім қабылдау қажет болған кезде болашақ кәсіби қиындықтар мен шығармашылық міндеттерге дайындайды.

Сонымен қатар, практикалық сабақтар мен ғылыми жобаларға қатысу Тәуелсіздік, өзіне деген сенімділік және оқуға деген тұрақты мотивация дағдыларын дамытады. Сабақтан тыс жұмыстар оқушыларға математикадағы жетістік олардың күш — жігері мен еңбекқорлығының нәтижесі екенін сезінуге мүмкіндік береді, бұл әсіресе ішкі мотивацияны қалыптастыру үшін маңызды. Оқушылар өз еңбектерінің жемісін көреді және егер олар тырысып, өздерімен жұмыс істесе, көп нәрсеге қол жеткізе алатынын түсіне бастайды. Бұл тәсіл олардың одан әрі өзін-өзі дамытуға деген ұмтылысын, үлкен жетістіктерге жетуге және алға қойған мақсаттарына жетуге деген ұмтылысын қалыптастырады.

Қарым-қатынас дағдыларын, топтық жұмысты және көшбасшылық қасиеттерді дамыту да үлкен рөл атқарады. Топта жобалармен жұмыс істеу, математикалық конкурстар мен олимпиадаларға қатысу өзара әрекеттесуді, басқалардың пікірін тындауды және өз ойларын сауатты білдіруді талап етеді. Бұл дағдылар қазіргі қоғам жағдайында өте маңызды, мұнда тиімді қарым-қатынас жасау мүмкіндігі кез-келген кәсіби қызметтің ажырамас бөлігіне айналады. Оқушылар ортақ тіл табуды, қақтығыстарды шешуді, командадағы рөлдерді бөлуді және көшбасшылық қабілеттерін көрсетуді үйренеді.

Педагогикалық бақылаулар мен зерттеулердің нәтижелері сабақтан тыс жұмыстарға қатысу оқушылардың оқу мотивациясына оң әсер ететіндігін растайды. Қосымша іс-шараларға белсенді қатысатын оқушылар оқу үлгерімінің жоғары деңгейін көрсетеді. Себебі олар тақырыпты тереңірек түсініп, оның практикалық маңыздылығын көре бастайды. Математика олар үшін абстрактілі пән болуды тоқтатады: олар оның принциптерінің нақты жағдайларда қалай жұмыс істейтінін көреді, бұл олардың қызығушылығы мен оқуға деген ұмтылысын ынталандырады. Нәтижесінде олардың оқу үлгерімі артады, олар бастама көтере бастайды және жетістіктерге ұмтылады.

Сабақтан тыс жұмыстар сонымен қатар зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді, бұл мектеп оқушыларын одан әрі оқуға және ересек өмірге дайындау үшін маңызды. Қазіргі қоғам адамдардан ақпаратты өз бетінше табу және талдау, деректерді сыни тұрғыдан бағалау және өз қорытындыларын жасау қабілетін талап етеді. Оқушыларға талдау мен зерттеуді қажет ететін мәселелерді шешуге шақырылатын сабақтан тыс сабақтар осы дағдылардың дамуына ықпал етеді. Оқушылар өздеріне сұрақтар қоюға, гипотеза жасауға, оларды іс жүзінде тексеруге және өз жауаптарын табуға үйренеді. Бұл оларға кез-келген қызмет саласында пайдалы зерттеу тәсілін қалыптастырады.

Математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру қазіргі қоғамның қиындықтарына дайын үйлесімді дамыған тұлғаны тәрбиелеудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Бұл тәсіл білім деңгейін және пәнді түсінуді жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар оқушыларда болашақта табысты әлеуметтену және кәсіби қызмет үшін қажетті маңызды жеке қасиеттерді дамытады. Мұндай іс-шараларға қатысатын оқушылар өмірде сәттілік олардың табандылығына, еңбекқорлығына және басқалармен ынтымақтастық қабілетіне байланысты екенін түсінуге көмектесетін ерекше тәжірибе алады.

Осылайша, математиканы оқыту процесіне сабақтан тыс жұмыстарды енгізу академиялық білімді арттыру әдісі ретінде ғана емес, сонымен қатар әлеуметтік және жеке маңызды дағдыларды қалыптастырудың тиімді механизмі ретінде де әрекет етеді. Қазіргі мектеп тек академиялық үлгерімге ғана емес, сонымен қатар оқушыларды өмірге дайындауға, белсенді азаматтық ұстанымды қалыптастыруға, саналы шешім қабылдау

қабілетіне, жауапкершілік пен тәуелсіздікке бағытталуы керек. Сабақтан тыс іс-шаралар Математиканы оқыту процесіне органикалық түрде еніп, оқушыларға интеллектуалды ғана емес, сонымен қатар жеке тұлға ретінде дамуға, үйлесімді, жауапты және күрделі және тез өзгеретін қоғам жағдайында өмір сүруге дайын болуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

[1] **Ибраев, Ш.Ш.**, Бисенбай Н.Е. Сыныптан тыс жұмыс – мектептің оқу тәрбие жұмысының құрамдас бөлігі //Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы. Педагогика және психология сериясы, 2023. – №1 (1). – Б. 32-41. <https://doi.org/10.52081/PPS.2023.v01.i1.004>

[2] **Шайкина, В.Н.** Внеклассная деятельность по математике как фактор развития познавательной активности обучающихся / В.Н. Шайкина //Научно-методический электронный журнал, 2018. – №8. – С. 39-43. <https://doi.org/10.24422/МСГО.2018.V8.15634>

[3] **Есмұқан, М.Е.** Математиканы мектепте ақпараттық технологиямен оқыту. Көкшетау. – 2002. – 327 б. URL: <https://stud.kz/referat/show/63743> (дата обращения 21.05.2024)

[4] **Сейлова, З.Т.**, Сейткамалова Н. Математикаға қызығушылық танытқан оқушыларға фибоначчи тізбегі негізінде алтын қима құпиясын оқытудың жалпы ережесі //Математика, физика және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері, 2023. – № 3 (3). – Б. 19-28. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v03.i3.018>

[5] **Асмолова, А.Г.** Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действий к мысли. Система заданий. – Москва: Просвещение, 2011. – 201 с.

[6] **Маралов, В.Г.** Общие закономерности и возрастные особенности саморазвития личности //Вестник Череповецкого государственного университета, 2015. – №4 (65). – С. 147-152.

[7] **Степанов, В.Д.** Активизация внеурочной работы по математике в средней школе: кн. для учителя /В. Д. Степанов. – Москва: Просвещение, 2013. – 80 с.

[8] **Формы внеурочной работы по математике //ИНФОУРОК// URL: <https://infourok.ru/metodicheskoe-posobie-dlya-uchiteley-nachalnoy-shkoli-na-temu-matematika-vo-vneurochnoe-vremya-309056> (дата обращения 3.06.2017).**

[9] **Иванов, А.П.** Систематизация знаний по математике в профильных классах с использованием тестов /А.П. Иванов. – Москва: Физматкнига, 2004. – 416 с. URL: <https://litra.studentochka.ru/book?id=135111070> (дата обращения 21.01.2015)

[10] **Иванов, А.П.** Развивающая математика: тесты с решениями для 9–10 классов / А.П. Иванов. – М.: Физматкнига, 2000. URL: <https://obuchalka.org/20230224151992/razvivauschaya-matematika-s-testami-9-10-klassi-ivanov-a-p-2000.html> (дата обращения 21.04.2000)

[11] **Иванов, А.А.** Тематические тесты по математике для систематизации знаний по математике. Ч.1. Преобразования алгебраических выражений. Простейшие функции. Простые уравнения. Простые неравенства: учебное пособие / А.А. Иванов, А.П. Иванов. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Физматкнига, 2006. – 176 с. URL: <https://f.eruditor.link/file/230562/> (дата обращения 05.03.2010)

[12] **Seitmuratov, A.Zh.**, Matzhanova Zh.O. Organization of scientific and pedagogical research, its content and methodology //Topical issues of teaching mathematics, physics and information science, 2024. – № 1 (5) – P. 16-28. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v05.i1.029>

[13] **Қасқатаева, Б.Р.**, Хасанова А.Қ. 5-6 сынып оқушыларын мәтінді есептерді, теңдеулер мен өрнектер арқылы шығаруға оқытудың әдістемелік ерекшеліктері // Математиканы, физиканы және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері, 2024. – №1 (5) – P. 29-40. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v05.i1.030>

[14] **Мырзабеков, Т.М.**, Жетписбаева Г.О. Оценка готовности учителей математики к организации самостоятельной исследовательской деятельности старшеклассников //Вестник КазНПУ имени Абая. Серия "Педагогические науки", 2024. – №1 (81). – С. 340-354 <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2024.81.1.029>

[15] **Кожашева, Г.О.**, Бажи А.А., Есенова М.И., Нәсір Л. Білім беруді цифрландыру жағдайында оқушылардың математика пәнінен оқу жетістігін бағалаудың әдістемелік тәсілдер

References:

- [1] **Ibraev, Sh.Sh.**, Bisenbaj N.E. Synyptan tys zhumys – mekteptin oqu tarbie zhumysynyn quramdas boligi //Qorqyt Ata atyndagy Qyzylorda universitetinin Khabarshysy. Pedagogika zhane psihologija serijasy, 2023. – №1 (1). – B. 32-41. <https://doi.org/10.52081/PPS.2023.v01.i1.004> [in Kazakh]
- [2] **Shajkina, V.N.** Vneklassnaja dejatel'nost' po matematike kak faktor razvitija poznavatel'noj aktivnosti obuchajushhihsja /V.N. Shajkina //Nauchno-metodicheskij jelektronnyj zhurnal, 2018. - №8. – S. 39-43. <https://doi.org/10.24422/MCITO.2018.V8.15634> [in Russian]
- [3] **Esmuqan, M.E.** Matematikany mektepte aqparattyq tehnologijamen oqytu. Kokshetau. – 2002. – 327 b. URL: <https://stud.kz/referat/show/63743> (data obrashhenija 21.05.2024) [in Russian]
- [4] **Sejlova, Z.T.**, Sejtkamalova N. Matematikaga qyzygushylyq tanytqan oqushylarga fibonachchi tizbegi negizinde altyn qima qupijasyn oqytudyn zhalpy erezhesi //Matematika, fizika zhane informatikany oqytudyn ozekti maseleleri, 2023. – № 3 (3). – B. 19-28. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v03.i3.018> [in Kazakh]
- [5] **Asmolova, A.G.** Formirovanie universal'nyh uchebnyh dejstvij v osnovnoj shkole: ot dejstvij k mysli. Sistema zadaniy. – Moskva: Prosveshhenie, 2011. – 201 s. [in Russian]
- [6] **Maralov, V.G.** Obshhie zakonomernosti i vozrastnye osobennosti samorazvitija lichnosti //Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta, 2015. – №4 (65). – S. 147-152. [in Russian]
- [7] **Stepanov, V.D.** Aktivizacija vneurochnoj raboty po matematike v srednej shkole: kn. dlja uchitelja /V. D. Stepanov. – Moskva: Prosveshhenie, 2013. – 80 s. [in Russian]
- [8] Formy vneurochnoj raboty po matematike //INFOUROK// URL: <https://infourok.ru/metodicheskoe-posobie-dlya-uchiteley-nachalnoy-shkoli-na-temu-matematika-vo-vneurochnoe-vremya-309056> (data obrashhenija 3.06.2017). [in Russian]
- [9] **Ivanov, A.P.** Sistematizacija znanij po matematike v profil'nyh klassah s ispol'zovaniem testov /A.P. Ivanov. – Moskva: Fizmatkniga, 2004. – 416 s. URL: <https://litra.studentochka.ru/book?id=135111070> (data obrashhenija 21.01.2015) [in Russian]
- [10] **Ivanov, A.P.** Razvivajushhaja matematika: testy s reshenijami dlja 9–10 klassov / A.P. Ivanov. – M.: Fizmatkniga, 2000. URL: <https://obuchalka.org/20230224151992/razvivauschaya-matematika-s-testami-9-10-klassi-ivanov-a-p-2000.html> (data obrashhenija 21.04.2000) [in Russian]
- [11] **Ivanov, A.A.** Tematicheskie testy po matematike dlja sistematizacii znanij po matematike. Ch.1. Preobrazovaniya algebraicheskix vyrazhenij. Prostejshie funkcii. Prostye uravnenija. Prostye neravenstva: uchebnoe posobie / A.A. Ivanov, A.P. Ivanov. – 4-e izd., ispr. i dop. – M.: Fizmatkniga, 2006. – 176 s. URL: <https://f.eruditor.link/file/230562/> (data obrashhenija 05.03.2010) [in Russian]
- [12] **Seitmuratov, A.Zh.**, Matzhanova Zh.O. Organization of scientific and pedagogical research, its content and methodology //Topical issues of teaching mathematics, physics and information science, 2024. – № 1 (5) – P. 16-28. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v05.i1.029> [in English]
- [13] **Qasqataeva, B.R.**, Hasanova A.Q. 5-6 synyp oqushylaryn matindi esepeterdi, tendeuler men ornekter arqylyshygaruga oqytudyn adistemelik erekshelikteri // Matematikany, fizikany zhane informatikany oqytudyn ozekti maseleleri, 2024. – №1 (5) – P. 29-40. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v05.i1.030> [in English]
- [14] **Myrzabekov, T.M.**, Zhetpisbaeva G.O. Ocenka gotovnosti uchitelej matematiki k organizacii samostojatel'noj issledovatel'skoj dejatel'nosti starsheklassnikov //Vestnik KazNPU imeni Abaja. Serija "Pedagogicheskie nauki", 2024. – №1 (81). – S. 340-354 <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2024.81.1.029> [in Russian]
- [15] **Kozhasheva, G.O.**, Bazhi A.A., Esenova M.I., Nəsir L. Bilim berudi cifrlandyru zhagdajynda oqushylaryn matematika paninen oqu zhetistigin bagalaudyn adistemelik tasilder //«QR Ultyq Gylym Akademijasy» RQB habarshysy, 2024. – №5 (411). – B. 134–147. <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.83> [in Kazakh]

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТНЫХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ ПУТЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ишанов П. З., PhD, профессор, академик Академии педагогических наук РК
Жиенбаева Б. Ш., исследователь, школа-лицей 264

Карагандинский университет имени Е.Букетова, г. Караганда, Казахстан

Аннотация. В статье рассматривается формирование индивидуальных навыков учащихся через организацию внеурочной деятельности на уроках математики. Автор подчеркивает важность дополнительной активности, такой, как участие в математических кружках, конкурсах и проектной работе, для развития основных личностных качеств, включая критическое мышление, коммуникативные и аналитические способности. Исследование показало, что внеурочная деятельность помогает повысить мотивацию и активность в обучении, делая процесс обучения более продуктивным и увлекательным. В статье также анализируется, как задания исследовательского характера и групповые проекты помогают развивать навыки командной работы, целеустремленность и самостоятельность учащихся. Автор приводит примеры методов, направленных на повышение интереса к математике и формирование устойчивой учебной мотивации, а также описывает, как внеклассная деятельность способствует улучшению академических результатов.

В заключение, интеграция внеурочной работы с уроками математики важна для всестороннего развития учащихся, поскольку помогает формировать не только математические знания, а также способствует развитию таких личных качеств, как критическое мышление, креативность, умение общаться и работать в сотрудничестве, что помогает формировать необходимые качества для успешного будущего.

Ключевые слова: личные навыки, внеурочная деятельность, математика, критическое мышление, мотивация к чтению.

FORMATION OF PERSONAL SKILLS OF STUDENTS BY ORGANIZING EXTRA- CURRICULAR ACTIVITIES

Ishanov P. Z., PhD, Professor, Academician of the Academy of Pedagogical Sciences of the Republic
Kazakhstan

Zhienbayeva B.S., researcher, lyceum school 264

E.A. Buketov Karaganda University, Karaganda, Kazakhstan

Annotation. The article discusses the formation of students' personal skills through the organization of extracurricular activities in mathematics lessons. The author emphasizes the importance of additional activity, such as participation in mathematical circles, competitions and project work, for the development of basic personal qualities, including critical thinking, communication and analytical abilities. The study shows that extracurricular activities help increase learning motivation and activity, which makes the learning process more productive and interesting. The article also analyzes how tasks and group projects of a research nature help to develop teamwork skills, purposefulness and independence of students. The author gives examples of methods aimed at increasing interest in mathematics and the formation of stable learning motivation, and also describes how extracurricular activities contribute to improving academic results.

In conclusion, the integration of extracurricular activities with mathematics lessons is important for the comprehensive development of students, as it helps to form not only mathematical knowledge, but also promotes the development of such personal qualities as critical thinking, creativity, communication and collaboration skills, which helps to form the necessary qualities for a successful future.

Keywords: personal skills, extracurricular activities, mathematics, critical thinking, learning motivation.

PROBLEM-BASED LEARNING ISSUES AND INTERDISCIPLINARY RELATIONS IN MATHEMATICS CLASSES

Kozhoshov T.T., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
tkojoshov7@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1424-3842>

Sakybekova N.T., master's student
nazerke.sakybekova02@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-3386-9295>

Kyrgyz-German Technical Institute, Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract. The primary challenge in education is the lack of independent thinking and action among students. To address these issues, we propose investigating innovative technologies and incorporating them into the educational process. This article aims to examine the basis of problem-based learning (PBL), focusing not only on acquiring knowledge and scientific understanding but also on mastering the processes leading to these results. The ultimate goal is to foster students' autonomy in cognition and enhance their creativity. It has been established that in certain contexts, problem-based learning is highly effective in expanding educational objectives and achieving significant results. However, it must be emphasized that PBL is not a standalone pedagogical technology but a comprehensive method that incorporates traditional and advanced approaches to education, fostering logical thinking and productive results. This article explores the multifaceted methods of PBL and demonstrates its effectiveness when properly implemented. This program "significantly strengthens the social integration and knowledge of the majority of students, cognitive activity, and develops critical thinking skills" intensity is insufficient. The reason for the insufficient development of critical thinking in the system of problem-based learning, the level of development of critical thinking ability and skills. In solving the problem, it is not enough even during the school year, it depends on the basis of the exercise and the number set. Therefore, it is necessary to create a problematic educational system that extends the period of study to the primary period. The demand for problem-based learning is definitely growing. Problem-based education, according to the specifics of its methodology, is theoretically based, and does not compete with the developing educational technology.

Keywords: Education, Mathematics, Problem-Based Learning, Innovative Technologies, Pedagogical Concepts, Effective Pedagogical Technology

Introduction. The history of active learning is rich and dates back to ancient times, where engaging with the complexities of phenomena and processes significantly enhanced intellectual activity and memory retention. Philosophical perspectives underlying intellectual engagement form the basis of active cognition among students. For instance, Socratic dialogues and methods from the Pythagorean school emphasized problem-posing and deep exploration of questions to enhance intellectual development [1].

Progressive educators and thinkers have always sought methods to transform learning into a joyful process of discovery, encouraging intellectual efforts through various methodological approaches. The transition in schooling methods—from individual to group, and later to the class-lesson system—paved the way for ideas of investigative learning.

The concept of problem-based learning (PBL), similar to other pedagogical frameworks, reflects the subjective traits, preferences and awareness of the educator or researcher who develops it. In pedagogical literature, this term is often defined in various ways, influenced by the author's relationship with the educational process and their understanding of the hierarchy of educational values. These definitions offer insights into how the concept aligns with broader educational goals and methodologies.

Problem-based learning (PBL) is a pedagogical approach where the teacher organizes the learning process by creating problem scenarios and guiding students in resolving them

through active, independent efforts. This methodology enhances students' thinking abilities, fosters professional skills, and enables them to master knowledge and competencies creatively.

One of the earliest defenders of active learning was the renowned Czech educator Jan Amos Comenius (1592–1670). In his seminal work, *The Great Didactic*, he emphasized the importance of igniting a child's relentless drive for learning and curiosity for knowledge. He firmly opposed rote memorization and passive learning which forced students to "think with someone else's mind." Instead, Comenius promoted independent and inquiry-based learning that engaged students' intellectual capacities and stimulated their innate desire to learn. It develops logical thinking abilities and forms cognitive activity skills. It aligns with the intellectual and psychological developmental laws of children and their natural traits of curiosity [2].

Regarding students' independent explorations B.E. Raikov noted that their "discoveries" are not necessarily significant to science but hold personal relevance for the students themselves. A teacher can anticipate what "discovery" a student will make and how they will approach it. However, this foresight does not diminish the pedagogical value of the process.

Thus, both pre-revolutionary educators and leading pedagogues of the 1920s developed active teaching methods. They proposed transforming the verbal and visual teaching model into one based on investigative methods. This shift was rooted in the idea of broadening educational approaches through inquiry-based learning, ensuring a deeper understanding of concepts.

Materials and basic methods. One effective way to introduce problem-based learning in class is by using scenarios that challenge students to apply their existing knowledge to new problems. For example, when covering the topic of "Conditional Statements" in programming, the following approach can be used:

Students are assumed to have a basic understanding of programming languages and the ability to create programs based on linear algorithms.

At the beginning of the lesson, a simple task is given: students are asked to write a program that calculates the value of a function. The value of the variable x is entered via the keyboard. This task is typically completed by the students without any difficulty [3].

Next, they are asked to construct a program to calculate the value of the function $x = 4$, $x = 9$, $x = -4$. Here, a problem arises: when $x = -4$ the function cannot compute the result. This situation creates a problem-based learning scenario: the program fails to compute the function value for $x = -4$.

The students are then challenged to find a solution: what should be done to ensure the program handles such cases? This raises the question of how to structure the algorithm to account for such situations.

Through guided discussion, the students come to the realization that x must be restricted to positive numbers $x > 0$. However, since the problem specifies that x can take any value entered via the keyboard, the students must devise a solution that checks the validity of x before proceeding with the computation.

This realization leads to the understanding that an additional step must be included in the algorithm: validating the input value of x to ensure that only acceptable values are used in the computation of y .

The transition to a new topic, such as "Branching Algorithms," can be initiated effectively through relatable and engaging examples. When discussing this topic, it is essential to highlight its real-world applications and relevance to students' future professions.

As students approach higher education, they often interact with professionals in various fields. During these meetings, students are introduced to the significance of mathematics and its applications in their chosen careers. Such discussions provide an opportunity to influence their understanding of how mathematics integrates into their future professions. It is important to

recognize that many students may have limited or incomplete perspectives about their selected career paths [4-5].

The primary aim of these introductory discussions is to establish a clear and concise connection between the mathematics curriculum and students' future professions. The material should be presented in an engaging and understandable manner, ensuring it resonates with the students and leaves a lasting impression.

Based on professional experience, students often pose questions in mathematics classes such as: "Why do I need mathematics in my career? I want to become a geologist, ecologist, or construction engineer. Physics or chemistry seems more relevant, but mathematics doesn't appear useful in real life." Such questions are common and need to be addressed proactively to prevent repetitive misunderstandings. To clarify these misconceptions, a simple analogy can be introduced during discussions with students. For example: "Imagine you are tasked with planting a tree and hammering a nail into a wall. You dig the hole with a shovel, plant the tree, and use a hammer to drive the nail into the wall. If I were to ask you, 'Who planted the tree and hammered the nail?' you would answer, 'I did.' Correct?" Students typically agree with this response. Then the conversation continues: "However, while you completed these tasks, you relied on tools — the shovel and the hammer — to achieve your goals. Without these tools, the task would have been significantly harder, if not impossible. Similarly, mathematics plays the role of the shovel and the hammer in many tasks. Its contribution often goes unnoticed but is critical to the success of fields like physics, engineering, and many others" [6-7].

This analogy helps students understand that mathematics is a foundational tool underpinning many scientific and technical disciplines. It emphasizes the utility of mathematical concepts while addressing students' concerns about its relevance to their careers. By framing mathematics as an essential "tool", the discussion helps foster a deeper appreciation for its role in problem-solving and decision-making across various professions.

To illustrate the interdisciplinary role of mathematics and other sciences, consider the following three examples. These examples demonstrate how students can relate specific calculations to the subjects where the concepts were originally introduced:

Example 1: A material body $v(t)$ moves at a constant velocity. The total distance traveled during a given time interval $t = t_1, t = t_2 (t < t_2)$ is determined using an integral, based on the formula learned in school physics: $S = v \cdot t$ where v is the constant velocity. The integral representation can be written as $S = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt$.

Example 2: If a material body is subjected to a force $F(s)$ along the OX axis, moving from point $x=a$ to $x=b$ ($a < b$), the work A performed by this force can be calculated using a differential equation or a definite integral: $dA = F(s) ds$ – differential equation, $A = \int_a^b F(s) ds$ – defined integral. This principle aligns with the school physics formula $A = F \times S$ where S represents displacement.

Example 3: Air purification in a workshop using an air purifier can be modeled through a simple differential equation: $V dy = (\beta - y) W \cdot dt$ where:

- V is the volume of the workshop,
- y is the concentration of carbon dioxide in the air,
- W is the power of the air purifier,
- β is the concentration of carbon dioxide in the air supplied by the purifier.

This equation shows the dynamic relationship between air purification and time, making it a practical example of applying differential equations.

In the examples discussed above, the work performed A and the distance traveled S are elements of physics, concepts familiar from school education. However, these calculations rely on mathematical tools such as definite integrals and differential equations. These formulas, derived by mathematicians, exemplify how mathematics serves as the foundational apparatus for other sciences such as physics, chemistry, and engineering. It is crucial to explain to students that many problems in physics, mechanics, chemistry, and technology are inherently mathematical in nature.

With the integration of modern technological approaches in education, students' independent assignments are planned and communicated in advance. Topics, deadlines, and the required materials are specified clearly, enabling students to manage their learning more effectively.

This organizational strategy not only frees teachers from the burden of delivering all the materials during lessons but also allows them to focus on discussing methods for solving complex problems, fostering deeper understanding and critical analysis among students [8,9].

Depending on the content and structure, lessons can be categorized into three types: informational, problem-based and mixed (informational-problem-based). While informational and mixed lessons may be efficient for teachers, they often present challenges for students. Such lessons require students to search for and study multiple materials independently, which can be time-consuming and demanding.

Therefore, in problem-based scenarios, it is essential to carefully craft questions and exercises that align with modern educational technologies. These scenarios should be both suitable for students' abilities and effective in promoting meaningful engagement with the subject matter. Special attention must be paid to integrating problem-solving techniques that emphasize the interdisciplinary nature of mathematics and its applications in other scientific domains.

In many cases, problem-based lessons are organized around the content of the subject, where students explore scientifically significant problems chosen specifically for their educational value. Another perspective emphasizes the lesson's structure, where the teacher does not simply deliver ready-made information but creates opportunities for students to encounter contradictions that stimulate their critical thinking and active engagement. This approach encourages problem-solving and nurtures students' intellectual growth and curiosity. Such explorations can involve both well-established problems in science and challenges that remain unresolved.

According to I.Ya. Lerner, the primary function of problem-based learning is to develop the creative potential of individuals. A fundamental question arises: *What type of knowledge fosters creative thinking?* Is it knowledge gained through the absorption of pre-prepared materials, or through the process of creative inquiry? Lerner highlights that fragmented or ready-made materials fail to cultivate students' creative abilities. Even when these abilities develop, they often do so spontaneously, without systematic guidance. In such cases, students may struggle to comprehend material deeply, limiting their creative problem-solving skills [10].

For example, solving stereotypical problems does not necessarily showcase a student's creativity or capacity for exploration. As Lerner concludes, only when the teacher, through their natural aptitude and pedagogical skill, demonstrates the process of intellectual exploration, can they truly engage students in meaningful learning, fostering significant intellectual development. Problem-based learning methods are particularly important in higher education, where the teaching process must compensate for gaps in students' prior education. Teachers in universities often aim to address these gaps by designing materials and lessons that elevate their students' knowledge and skills to the required level.

Methods. The primary objective of problem-based learning is to enhance students' cognitive activity, familiarize them with key scientific methods, and motivate them to participate actively in the search for knowledge. In the context of mathematics education, this involves identifying core challenges in the subject and designing problem-based scenarios to address these challenges. Mathematics is the fundamental tool of technical sciences. Therefore, for future engineers, problem-based learning aims to:

1. Teach mathematical methods.
2. Apply these methods to interdisciplinary problems.
3. Solve professional problems using these methods.

Each lesson in a mathematics course should focus on a central issue, introducing only the most essential content. The remaining material can then be mastered independently by the students. This approach fosters a deeper understanding and application of the subject. Professor T.A. Ilyina identifies three main methods for implementing problem-based learning:

1. **Problem-based content delivery:** The teacher presents material in a way that introduces problems requiring resolution.

2. **Problem-solving or heuristic method:** Students engage in guided discovery, developing partial or full solutions to problems.

3. **Research method:** Students independently investigate and solve complex problems.

The problem-based content delivery method, for example, encourages students to critically engage with the teacher's conclusions, sparking debates and alternative viewpoints. Phrases like "I agree," "I disagree," "This is correct," or "This is incorrect" emerge as students analyze and challenge the material presented.

In mathematics practical lessons, the heuristic method is widely utilized. The main objective of this approach is to ensure that students' activities are reproductive, enabling them to master specific mathematical operations through guided practice. This method is essential for building a foundation of mathematical knowledge and skills necessary for further development. The research method, however, is typically introduced at the senior grade levels or in advanced supplementary classes. To effectively implement the research method, students must first be equipped with the foundational knowledge required for engaging in such activities. Without this preparation, involving an entire group of students in research work often fails to produce creative or meaningful results. When students lacking the requisite skills are tasked with research-oriented activities, the teacher often ends up performing the work themselves. This not only undermines the purpose of the activity but also consumes valuable time, which neither the teacher nor the students can afford. Therefore, careful planning and a step-by-step approach to incorporating research methods are essential for achieving desired learning outcomes in mathematics education [11-12].

Problem-based inquiry in the classroom involves a teacher presenting students with pre-prepared questions that create contradictions related to the topic being studied—concepts, theories, evidence, or methods. These questions are intentionally designed to stimulate critical thinking and intellectual engagement. The teacher asks these questions openly in class and expects concise, accurate responses from the students. In practical lessons, guiding questions play a pivotal role. These questions are directly related to solving problem-based tasks and comprehensively cover theoretical aspects. They are crafted to help students independently solve the problems, enabling a deeper understanding of both theory and its applications. The problem-based inquiry for practical lessons can also involve organizing guiding questions in advance for problems that students are tasked with solving or have previously struggled to solve. These guiding questions are used to direct students toward effective methods for solving the problems themselves. A problem-based lesson is characterized by intellectual dialogue between the teacher and students. During the lesson, the teacher presents problem-oriented questions that encourage debate, requiring students to provide thoughtful and reasoned

responses. This interaction fosters active cognitive engagement and develops problem-solving skills. If students are unable to solve a practical problem that arises from a problem-based situation, the teacher employs guiding questions to help them break the problem into manageable steps. By answering these questions, students gradually uncover the solution to the primary problem. Each guiding question is purposefully less challenging than the overall problem, making it more accessible and achievable for students. This approach ensures that problem-solving becomes an incremental process, building students' confidence and analytical abilities while deepening their understanding of the subject matter. In problem-based learning, solving a complex problem A often involves breaking it down into a sequence of simpler guiding questions A_1, A_2, \dots, A_n . Each guiding question has a lower difficulty level than the original problem and is systematically organized to lead students toward the solution. These guiding questions A_i are interrelated, where $i = 1, n$ and build upon one another. For instance, to answer a specific question $A_k, k < n$ - students might need to reference the answers to earlier questions $A_m - (m = 1, k - 1)$ $A_m - (m = 1, k - 1)$ utilize relevant theoretical knowledge. Ultimately, the solution to A_n becomes the solution to the primary problem A. This method simplifies the complexity of the main problem by using guiding questions to incrementally direct students toward the solution. Through this approach, the difficulty level of the overall problem is reduced, making it more accessible for students. While responding to each guiding question, students are introduced to new concepts, definitions, theorems, formulas, and methods, which are necessary for solving the main problem. By engaging with the guiding questions, students develop a deeper understanding of the role of theoretical knowledge in practical applications. This structured use of guiding questions helps students see the connection between theoretical knowledge and practical problem-solving. It also builds their confidence and analytical skills, enabling them to tackle more complex problems effectively.

Guiding questions are a key tool in problem-solving, allowing for regulation of the time required, adjustment of complexity, and modification of the solution path's difficulty. These questions connect problem-solving tasks to theoretical knowledge and can inspire new, related questions. As such, guiding questions play a foundational role in enhancing students' critical thinking, fostering intellectual engagement, and promoting active learning. By integrating guiding questions, students transition from passive knowledge recipients to active participants, deepening their understanding of both theoretical and practical aspects. This approach not only develops problem-solving skills but also stimulates intellectual growth and curiosity. The following examples illustrate how guiding questions can be applied to solve problems effectively and improve learning outcomes [13].

Example 1. Determine the equation of a curve passing through the point $A_0(3,5)$ where the slope at any point is given as $4x + 2$.

Solution: Students initially attempt to use the equation of the tangent line $y - y_0 = f'(x_0) \cdot (x - x_0)$ from analytic geometry but fail to progress. Based on the problem's conditions, the equation $y' = f'(x) = 4x + 2$ can be found using the indefinite integral of $f(x)$ and determining the constant using the coordinates of the point $A_0(3,5)$. However, without guidance, their formal reasoning process proves insufficient. To address this, the teacher facilitates the problem-solving process through guiding questions:

Teacher: Let the curve we are searching for be represented by a function $y = f(x)$. Based on the problem's conditions, what relationship exists between $4x + 2$ and $y' = f'(x)$ for all x ? **Student:** The equation $y' = f'(x) = 4x + 2$ holds.

Teacher: What type of equation is $y' = 4x + 2$, where $y(x)$ is the unknown function?

Student: It is a first-order ordinary differential equation with separable variables. $dy = (4x+2)dx$, $y = 2x^2 + 2x + C$.

Teacher: what we are looking for is that since our curve $y = 2x^2 + 2x + C$ passes through a point $A_0(3,5)$, the coordinates of ten satisfy the tendency of this curve. How to find a constant number C ?

Student: Substituting $y=5, x=3$ into the equation, we solve for C . Then $5 = 18 + 6 + C$, $C = -19$, $y = 2x^2 + 2x - 19$. Thus, the curve $y = 2x^2 + 2x - 19$ passes through a point $A_0(3,5)$ and at any point along it, the angular coefficient is equal to $4x + 2$.

Example 2. A meteorological station is launched vertically $h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$ at t time, neglecting air resistance where v_0 - initial velocity, $g=9.8\text{m/cek}$. Determine the initial velocity v_0 required to reach a height of 100 km.

Solution: This problem naturally creates a problem-based scenario. To guide students, the teacher uses structured guiding questions to help them solve it independently:

Teacher: Based on the problem, the height is given as $h_{\text{max}} = 100$ km, which is equivalent. Using the given equation, find the initial velocity.

Student: Is the initial velocity time dependent?

Teacher: Read the problem statement carefully.

Student: From the equation $h = v_0 t - \frac{gt^2}{2} = 100$, $h' = v_0 - gt = 0$, $v_0 = gt$, $h'' = -g < 0$.

Teacher: In the equation $v_0 = gt$ what can you say about the time t ? In other words, what does t represent? When students fail to provide a clear answer, the teacher reframes the question to guide them more effectively. Teacher: How did you derive the equation $v_0 = gt$? Which conditions from the problem did you use? Student: We used $h_{\text{max}} = 100$ km and calculated the derivative with respect to time, considering the motion of the station. Teacher: Then, what is the value of t corresponding to the height $h_{\text{max}} = 100$ km? Student: The time required for the station to reach h_{max} , is given by solving the equation for t : $t_{\text{max}} = \frac{v_0}{g}$. Teacher: Denote that

$t = t_{\text{max}}$, $h = h_{\text{max}}$, and substitute it into the equation, then you can find v_0 . Student:

$$100 = \frac{v_0^2}{g} - \frac{v_0^2}{2g}, 100 = \frac{v_0^2}{2g}, v_0 = \sqrt{200 \cdot g} \approx 1400 \frac{m}{cek}.$$

In mathematics, the terms "difficulty level" and "complexity" are understood as the challenge posed by the problem's questions. These are psychologically intricate concepts influenced by objective factors, such as the content of the educational material, and subjective factors, such as the students' level of preparedness. In problem-based learning, the formulation of guiding questions varies significantly among teachers. Some educators equate the use of guiding questions in problem-solving to traditional methods. However, guiding questions should be designed to fully encompass the theoretical framework of the topic and directly relate to the problem being solved. Their purpose is to bridge theory and practice, ensuring that students engage with the underlying concepts. Only in this case can they be classified as true guiding questions; otherwise, they fall into the category of traditional problem-solving. The unique and relatively underexplored nature of guiding questions makes them a compelling area of study. While their value has been highlighted in works such as those by L.L. Gurova, the

term "Guiding question" itself is not explicitly used, nor have we encountered extensive psychological studies dedicated to this concept [14-15].

Result and discussion. We analyzed the following types of problem-based tasks applied during lessons:

1. Problems Without Clear Formulations

Example: A chocolate bar costs 15 tenge, and a box of candies costs 30 tenge. Based on these conditions, create all possible questions.

2. Problems With Insufficient Data

Example: Two travelers start simultaneously from two points moving toward each other. One travels at 7 km/h, and the other at 1 km/h faster. What will the distance between them be after 2 hours?

Questions for students:

- Why is it impossible to answer the question based on the given data?
- What is missing?
- What needs to be added?
- Prove that the problem can now be solved.
- Can any additional information be inferred from the given data?
- Analyze the data and provide conclusions.

3. Problems With Excess Information

Example: Eleven boxes of apples weigh 4 cwt 62 kg, and 18 boxes of pears weigh 6 cwt 12 kg. A store received 22 boxes of apples and 6 boxes of pears. How many kilograms heavier is one box of apples compared to one box of pears?

4. Problems With Multiple Solutions

Example: A store sold 1280 kg of apples over three days. On the first day, 25% of the apples were sold, and on the second day, 45% were sold. How many kilograms were sold on the third day?

- Solve the problem using multiple methods.
- Determine which method is the most efficient.

5. Problems With Variable Contexts

Example:

Original Problem: Tourists walked 20 km in one day, which accounted for 40% of the total route. What is the total route length?

Modified Version: Tourists walked 20 km in one day, and 60% of the total route remains. What is the total route length?

In conclusion, **problem-based learning** reflects the forefront of pedagogical practice and the modern level of didactics. By utilizing such tasks, students are encouraged to engage in critical thinking and develop problem-solving skills that go beyond traditional methods.

Pedagogical experiment. The experimental work was conducted in three stages at School No. 101 in Kyzylorda. A total of 35 students participated in the study.

During the experiment, measurements and indicators were used to evaluate students' **emotional-motivational and cognitive components**, specifically their initial level of knowledge in mathematics. Lesson plans and examples of problem-based scenarios used during the study are provided (Appendices 1, 2 and 3).

The experiment aimed to enhance students' mathematical knowledge and personal engagement with the subject, fostering confidence and active participation in problem-solving. The use of problem-based learning technologies proved effective in generating students' interest in mathematics and improving their ability to solve problems. This approach allows for a clear assessment of students' levels of mathematical proficiency.

High Level: Students at this level demonstrate a strong grasp of mathematical knowledge acquired through problem-based learning. They understand the practical

significance of mathematics and can connect theoretical knowledge with real-life applications. These students are emotionally engaged in the learning process, actively participate in mathematics-related activities, and independently seek out additional learning opportunities.

Intermediate Level: Students at this level have a foundational understanding of mathematics but struggle to relate it to everyday life. While they are aware of changes in the educational process and society, their emotional and consistent engagement with these changes is limited. They exhibit partial participation in mathematics-related activities and show occasional enthusiasm.

Low Level: Students at this level have a poor understanding of mathematics and fail to recognize its importance in daily life. Their lack of engagement and proficiency highlights the need for targeted interventions to improve their mathematical skills and motivation.

The development of students' emotional-motivational component in forming mathematical competence through problem-based learning technologies was assessed using the following survey questions:

1. Do you think it is necessary to teach mathematics to school students using problem-based learning technologies?
2. Can teaching technologies be effectively used in mathematics lessons?
3. Does incorporating problem-based learning technologies make mathematics lessons more engaging?
4. Are you interested in learning about problem-based methods and pedagogical technologies?
5. Would you like to explore how problem-based methods and pedagogical technologies can be applied in mathematics lessons?
6. What is the significance of mathematics in today's world?
7. Would you like to enhance your mathematical knowledge through the internet?
8. How do you understand mathematical achievement?
9. What is your opinion on global advancements in mathematics?
10. Does your school organize extracurricular activities related to mathematics?

The responses to the survey questions were summarized as follows (Figure 1): For the first question, responses were: "Yes" – 45%, "No" – 30%, "Undecided" – 25%. For the fifth question, responses were: "Yes" – 50%, "No" – 15%, "Indifferent" – 35%. For the seventh question, responses were: "Yes" – 50%, "No" – 10%, "Undecided" – 40%. The cognitive component of students' mathematical understanding was assessed based on these responses (Figure 1).

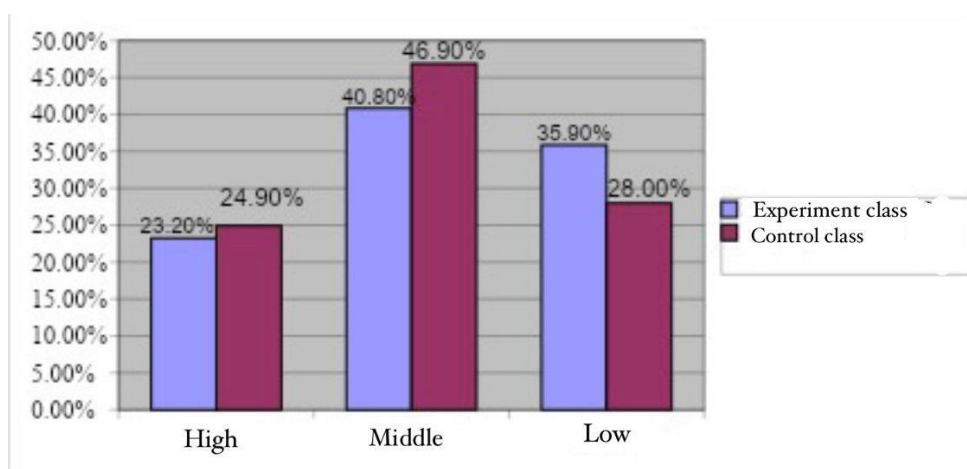


Figure 1 – Indicators of the Development Level of the Emotional-Motivational Component (EMC) in Fostering Students' Interest in Mathematics through Problem-Based Learning Technologies

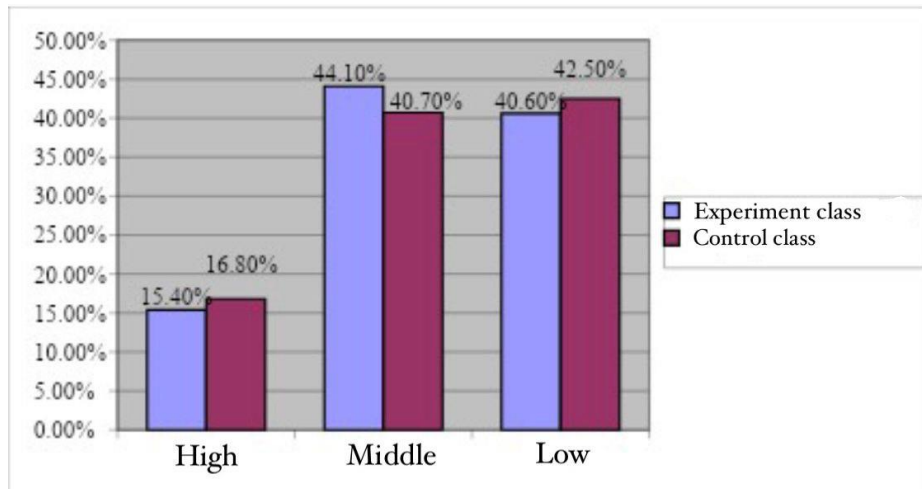


Figure 2 – Indicators of the Development Level of the Cognitive Component in Establishing Students' Mathematical Knowledge

Conclusion. The effectiveness of these methods is confirmed by experiments conducted in the educational process across the country. These studies show that "a majority of students demonstrate higher engagement and strong retention of knowledge, along with increased cognitive activity. However, the development of creative thinking skills remains insufficient." This shortfall in creative thinking stems from the lack of a consistent problem-based learning system. The development of creative thinking skills and abilities is often hindered by limited problem-solving opportunities and insufficiently varied exercises throughout the academic year.

Thus, it is essential to implement a problem-based learning system that spans the entire educational process. First, such learning should become a natural and habitual approach for students. Second, it should align with students' psychological characteristics to facilitate the development of their creative potential. Additionally, problem-based learning must be recognized for its value, as highlighted by T.V. Kudryavtsev, who proposed integrating the problem-based principle throughout the entire education system.

Key considerations include the following:

1. The entire learning process should incorporate controlled problem situations, characterized by specific, achievable requirements. These limitations are inherent to the dissemination of problem-based learning.
2. Problem-based methods introduce new demands on the education system, requiring a level of creativity from teachers that not all may possess. Teaching creativity demands creative teaching.
3. Problem-based learning often requires more time to deliver certain volumes of information compared to traditional methods.

These considerations indicate that it is impossible to fully replace traditional explanatory and illustrative teaching methods with problem-based learning. Instead, a balanced approach is needed.

In conclusion, we seek to answer two questions: How effective is problem-based learning, and why should it be used in the educational process? Implementing problem-based learning allows teachers to meet the demands of educational reform, particularly the need to foster students' independent, cognitive, and creative thinking abilities. These outcomes can only be achieved through the teacher's purposeful organization and the students' active creative engagement.

Therefore, educators must understand the conditions necessary for encouraging productive thinking in students and guide them toward such engagement. One of the critical conditions for fostering creative thinking is problem-based learning.

The demand for problem-based learning arises naturally. Due to its specific methodology, problem-based learning competes with traditional and developmental teaching technologies, offering a theoretical and practical edge in fostering critical and creative thinking skills.

References:

- [1] News in education, 2007. – No. 4. – p. 26-28. URL: <https://www.theguardian.com/education> (Data of access 27.11.2007)
- [2] **Гальперин, П.Я.** Методы обучения и умственное развитие ребенка. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 45 с.
- [3] **Дорно, И.В.** Проблемное обучение в школе: метод. пособие для студентов-заочников /И.В. Дорно. – М.: Просвещение, 1993. – 202 с.
- [4] **Ильницкая, И.А.** Проблемные ситуации и пути их создания на уроке /И. А. Ильницкая. – Москва: Знание, 1985. – 80 с.
- [5] **Бидосов, А.** Методика преподавания математики. – Алматы: Школа, 1981. – 145 с.
- [6] **Makhmutov, M.I.** Organization of problem learning at school. – Moscow: Enlighten, 1983. – 144 p.
- [7] **Махмутов, М.И.** Проблемное обучение. Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975. – 111 с.
- [8] **Мельникова, Е.Л.** Технология проблемного обучения. Образовательная программа и пути ее реализации. – М.: Баласс, 1999. – 141 с.
- [9] **Seitmuratov, A.Zh., Matzhanova Zh.O.** Organization of scientific and pedagogical research, its content and methodology //Topical issues of teaching mathematics, physics and information science, 2024. – №1 (5) – pp. 16-28. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v05.i1.029/>
- [10] **Kaidash, E.G.** Development of cognitive interests in the educational process //Primary school, 1993. – No. 12. – pp. 26-28.
- [11] **Okon, V.V.** The basis of problem-based learning. – М., 1986. – 143 p.
- [12] **Якиманская, И.С.** Личностно-ориентированное образование в современной школе. – М.: Сентябрь, 2000. – 245 с.
- [13] **Селиванов, В.С.** Основы общей педагогики: теория и методика обучения / Под ред. В.А. Сластенина. – М.: Академия, 2000. – 189 с.
- [14] **Ксензова, В.Ю.** Перспективные школьные технологии: учебно-методическое пособие. – М.: Учитель. Российское государство, 2001. – 154 с.
- [15] **Аширбаев, Н.К., Сабырханова П.Ш., Мырзабеков Т.М., Урматова А. Н., Аширбаева Ж.Н.** Болашақ математика мұғалімдерін даярлау процесінде практикалық дағдыларды қалыптастыру //Математика, физика және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері, 2024. – № 2 (6). – Б. 36-49. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v06.i2.036>

References:

- [1] News in education, 2007. – No. 4. – p. 26-28. URL: <https://www.theguardian.com/education> (Data of access 27.11.2007).
- [2] **Gal'perin, P.Ja.** Metody obuchenija i umstvennoe razvitie rebenka. – М.: Izd-vo MGU, 1985. – 45 s. [in Russian]
- [3] **Dorno, I.V.** Problemnoe obuchenie v shkole: metod.posobie dlja studentov-zaochnikov /I.V. Dorno. – М.: Prosveshhenie, 1993. – 202 s. [in Russian]
- [4] **Il'nickaja, I.A.** Problemnyje situacii i puti ih sozdanija na uroke /I. A. Il'nickaja. – Moskva: Znanie, 1985. – 80 s. [in Russian]
- [5] **Bidosov, A.** Metodika prepodavanija matematiki. – Almaty: Shkola, 1981. – 145 s. [in Russian]

- [6] **Makhmutov, M.I.** Organization of problem learning at school. – Moscow: Enlighten, 1983. – 144 p.
- [7] **Mahmutov, M.I.** Problemnoe obuchenie. Osnovnye voprosy teorii. – M.: Pedagogika, 1975. – 111 s. [in Russian]
- [8] **Mel'nikova, E.L.** Tehnologija problemnogo obuchenija. Obrazovatel'naja programma i puti ee realizacii. – M.: Balass, 1999. –141 s. [in Russian]
- [9] **Seitmuratov, A.Zh., Matzhanova Zh.O.** Organization of scientific and pedagogical research, its content and methodology //Topical issues of teaching mathematics, physics and information science, 2024. – №1 (5) – pp. 16-28. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v05.i1.029/>
- [10] **Kaidash, E.G.** Development of cognitive interests in the educational process //Primary school, 1993. – No. 12. – pp. 26-28.
- [11] **Okon, V.V.** The basis of problem-based learning. – M., 1986. – 143 p.
- [12] **Jakimanskaja, I.S.** Lichnostno-orientirovannoe obrazovanie v sovremennoj shkole. – M.: Sentjabr', 2000. – 245 s. [in Russian]
- [13] **Selivanov, V.S.** Osnovy obshhej pedagogiki: teorija i metodika obuchenija / Pod red. V.A. Slastenina. – M.: Akademiya, 2000. – 189 s. [in Russian]
- [14] **Ksenzova, V.Ju.** Perspektivnye shkol'nye tehnologii: uchebno-metodicheskoe posobie. posobie. – M.: Uchitel'. Rossijskoe gosudarstvo, 2001. – 154 s. [in Russian]
- [15] **Ashirbaev, N.K., Sabyrhanova P.Sh., Myrzabekov T.M., Urmatova A. N., Ashirbaeva Zh.N.** Bolashaq matematika mugalimderin dajarlau procesinde praktikalıyq dagdylardy qalyptastyru //Matematika, fizika zhane informatikany oqytudyn ozekti maseleleri, 2024. – № 2 (6). – B. 36-49. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2024.v06.i2.036> [in Kazakh]

МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДАҒЫ ПРОБЛЕМАҒА БАҒДАРЛАНҒАН ОҚЫТУ ЖӘНЕ ПӘНАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫС

Кожошов Т.Т., физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент
Сақыбекова Н.Т., магистрант

Қырғыз-Германия техникалық институты, Бішкек қ., Қырғызстан

Аңдатпа. Білім берудегі басты мәселе – оқушылардың өз бетінше ойлауы мен әрекетінің болмауы. Осы мәселелерді шешу үшін біз инновациялық технологияларды зерттеп, оларды оқу үдерісіне енгізуді ұсынамыз. Бұл мақала білім мен ғылыми түсініктерді меңгеруге ғана емес, сонымен бірге осы нәтижелерге әкелетін процестерді меңгеруге де назар аудара отырып, проблемалық оқытудың (ПО) негіздерін зерттеуге бағытталған. Түпкі мақсат – оқушылардың танымдық дербестігін дамытып, шығармашылық қабілеттерін арттыру. Белгілі бір жағдайларда проблемалық оқыту білім беру мақсаттарын кеңейтуде және маңызды нәтижелерге жетуде жоғары тиімділік беретіні анықталды. Дегенмен, ПО жеке педагогикалық технология емес, логикалық ойлау мен өнімді нәтижелерді дамытатын білім берудің дәстүрлі және озық тәсілдерін қамтитын кешенді әдіс екенін атап өткен жөн. Бұл мақала ПО көп қырлы әдістерін зерттейді және оның дұрыс іске асырылған кезде тиімділігін көрсетеді. Бұл зерттеулер «оқушылардың көпшілігінің жоғары интеграциясы мен білімді берік меңгерулерін, танымдық белсенділіктерін біршама күшейтеді, бірақ олардың творчестволық ойлау дағдыларын игеру интенсивтілігі жеткіліксіз» болып келеді. Қолданып отырған проблемалық оқытудың жүйесіздігіндегі творчестволық ойлау дамуының жеткіліксіздігіне себебі, творчестволық ойлау білік және дағдыларының даму дәрежесі оқу проблемаларын шешуде, оқу жылы бойында да жетпейтін, жаттығулардың түрлері мен сандар жиынтығына тәуелді. Сондықтан, оқу кезінің барлық мерзімінде жүзеге асатын, проблемалық оқыту жүйесін жасау қажет. Проблемалық оқытуға деген сұраныс даусыз туындайды. Проблемалық оқыту өз әдістемесінің спецификасына сай, теориялық жағынан дәстүрлі, сондай-ақ, дамытушы оқыту технологияларына бәсекелестік тудырады.

Тірек сөздер: білім беру, математика, проблемалық оқыту, инновациялық технология, педагогикалық концепция, тиімді педагогикалық технология.

ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ И МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Кожошов Т.Т., кандидат физико-математических наук, доцент
Сақыбекова Н.Т., магистрант

Кыргызско-Германский технический институт, г. Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. Основной проблемой в образовании является отсутствие самостоятельного мышления и действий у студентов. Для решения этих проблем мы предлагаем исследовать инновационные технологии и включать их в образовательный процесс. Целью данной статьи является изучение основ проблемно-ориентированного обучения (ПОО), уделяя внимание не только приобретению знаний и научному пониманию, но и освоению процессов, ведущих к этим результатам. Конечная цель — способствовать развитию самостоятельности студентов в познании и повышению их креативности. Установлено, что в определенных контекстах проблемно-ориентированное обучение весьма эффективно для расширения образовательных целей и достижения значимых результатов. Однако следует подчеркнуть, что ПОО — это не отдельная педагогическая технология, а комплексный метод, который объединяет традиционные и передовые подходы к образованию, способствуя логическому мышлению и продуктивным результатам. В этой статье рассматриваются многогранные методы ПОО и демонстрируется их эффективность при правильном применении. Данная программа «значительно укрепляет социальную интеграцию и знания большинства учащихся, познавательную активность, развивает навыки критического мышления», однако ее интенсивность недостаточна. Причина недостаточного развития критического мышления в системе проблемного обучения, уровень развития критического мышления и навыков При решении проблемы его недостаточно даже в течение учебного года, он зависит от основы упражнения и количества поставленных. Поэтому необходимо создание проблемной образовательной системы, которая продлевает период обучения на начальный период. Спрос на проблемное обучение безусловно возрастает. Проблемное обучение по специфике своей методологии является теоретически обоснованным, и не конкурирует с развивающей образовательной технологией.

Ключевые слова: образование, математика, проблемное обучение, инновационная технология, педагогическая концепция, эффективная педагогическая технология.

METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING IN PRIMARY SCHOOL BASED ON EDUCATIONAL APPROACHES

Sabyrkhanova L. Sh.^{1*}, PhD doctoral student

s.lazzat_777@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0958-4116>

Zhaidakbayeva L. K.², Candidate of pedagogical sciences

luica18@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0097-5214>

¹*O. Zhanibekov South-Kazakhstan Pedagogical University, Shymkent, Kazakhstan*

²*M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan*

Annotation. Computational thinking is recognized as an important skill for successful adaptation to modern technologies, and engaging in programming represents one of the most effective approaches to promoting its development. In this regard, it is recommended to introduce programming for the formation of computational thinking already in elementary school. However, younger students often face difficulties due to insufficient training. This scientific article presents a pedagogical approach to teaching programming using game elements and gamification. Within the framework of the educational subject "Digital literacy", a section related to logical operators was selected, and a method of learning through play was proposed. To solve the problem of insufficient teacher training, the "inverted classroom" approach was used, which makes learning more exciting and student-oriented. The training program is based on a spiral model and is implemented in three stages, combining group and individual work. The method was evaluated on a sample of 75 students from two schools, with the analysis focusing on learning experiences and examining disparities in academic performance between boys and girls with varying levels of access to information and communication technology (ICT). The findings validate the efficacy of the proposed approach.

Keywords: computational thinking, coding, Scratch, gamification, programming, problem-solving.

Introduction. In the contemporary era of technological advancement, where ICT is deeply embedded in daily life, the cultivation of computational thinking among primary school students has acquired heightened importance. The integration of ICT is transforming the labor market, with emerging professions increasingly requiring advanced expertise in information technology and programming. Studies on the digital labor market reveal that ICT-related roles are expanding at a markedly higher rate than other sectors, highlighting a growing demand for specialists in this domain. Bridging this skills gap necessitates the modernization of ICT curricula, starting at the foundational levels of education. As a result, fostering basic programming skills and digital literacy among primary school students have become a strategic imperative. In the modern education system, the acquisition of creative skills among primary school students is of key importance. Computational thinking plays an important role in driving innovation, problem-solving, and adaptation in an ever-changing world. However, traditional teaching methods often prove ineffective in developing this important skill in children. Given this problem, there is an urgent need to explore alternative pedagogical approaches that could activate and enhance students' computational thinking abilities. In order to integrate computational thinking and programming into elementary school curricula, it is necessary to carefully select tools, methods and approaches to learning.

Coding, a prominent trend in the modern world, holds a significant position within the field of education [1]. Notably, its integration into the educational process was formalized by the decree of the government of the Republic of Kazakhstan (№ 249) dated March 28, 2023. As part of the concept for the Development of Education in the Republic of Kazakhstan for 2022-2026, plans have been outlined to provide free courses for students aimed at enhancing their

digital competencies. These courses will cover key areas such as coding, programming, robotics, and related disciplines.

Materials and methods. Computer programming is considered a key competence for the development of computational thinking, as well as logical and analytical thinking. Therefore, it is considered important to introduce programming training at all levels of education, including early childhood. In this study, we analyze how initial programming training affects the development of algorithmic thinking and programming skills [2].

In the context of programming education, it is imperative to focus on pedagogical approaches that cater to the individual needs of students, with particular emphasis on motivation as a critical determinant of success in the learning process. In this regard, we propose a methodology that integrates both collaborative and individualized learning through the utilization of diverse technological tools and educational strategies.

This paper presents a programming instruction method designed for younger students, which includes both cooperative and competitive stages. The approach incorporates a variety of educational strategies, including game-based learning, gamification, flipped classrooms, and project-based learning. The primary objective is to provide foundational programming skills and knowledge to all students, while also offering opportunities for advanced study for those with a greater interest in the subject. The flexible curriculum allows for the review and reinforcement of topics at more advanced stages, facilitating skill development over time. As a result, the complexity of programming tasks progressively increases throughout the course. Initially, students develop basic programs and, as their education advances, engage with more complex challenges. The proposed methodology is adaptable and can be effectively implemented with students aged 8 to 11 years.

Computational thinking refers to the ability to solve problems, design systems, and analyze human behavior through the application of computer science principles. While the virtual machine plays a pivotal role in the development of computer applications, it also offers valuable strategies for addressing challenges across a wide range of domains by employing both intelligent and creative approaches. The primary aim of computational thinking is to cultivate creativity and critical thinking, alongside the development of various competencies, through the application of computers and algorithms. Key techniques in computational thinking include task decomposition, pattern recognition, abstraction of general principles, and algorithmic development. These processes are further supported by educational tools such as robotics, visual programming, and video game design.

Modern students actively interact with digital technologies, especially in games. Using these technologies to teach programming and computational thinking is natural. Gamification, which includes game elements such as awards and contests, is widely used in education to increase motivation, engagement and creativity. It promotes active learning and independent learning of the material but faces limitations such as a lack of resources and interest from students [3-4].

Gamification and game learning differ: the former introduces game mechanics into the learning process, while the latter uses games to study subjects. Serious educational games develop creative thinking and key skills such as problem-solving and strategic planning. They combine knowledge and action to form expert skills [5].

An important approach is an inverted classroom, where students prepare online and actively participate in classes in the classroom. This helps to individualize the learning process. Computer-based cooperative learning shows better results compared to competitive and individual learning [6].

Collaborative learning develops deeper problem-solving skills compared to competitive methods, through the exchange of ideas and strategies between participants, as well as improving the overall understanding of the task. Individual technologically supported learning

cycles increase the efficiency of mastering the material and the productivity of teamwork. Innovative approaches with an emphasis on ICT and student-centered learning are being actively introduced in primary schools, where the role of the teacher becomes mentoring[7-10].

Future revisions of ICT curricula and related fields should be guided by clearly defined principles. The proposed methodology integrates both collaborative and individual learning approaches, incorporating a diverse range of technological tools and pedagogical strategies. These strategies include constructivism, project-based learning, gamification, flipped classroom models, and collaborative learning. The methodology described in the article includes three mandatory cycles in which students apply the same coding principles defined within the framework of the subject topic "Logical Operators", but use different tools to master them. This approach allows students to gradually deepen their knowledge in accordance with their interests in the subject.

The initial phase emphasizes learning through cooperative play and a flipped classroom model, focusing on foundational coding concepts and problem-solving skills. In the subsequent phase, students engage in independent study of block coding. This methodology fosters active participation among all learners while accommodating their individual developmental needs. The selected tools are economically efficient and can be tailored to meet specific educational objectives.

In general, this teaching methodology emphasizes the importance of active use of ICT in primary school, which contributes to the development of computational thinking and creative skills among students. A range of games, software platforms, and tools can be employed within this approach. A list of possible options is presented in figure 1.

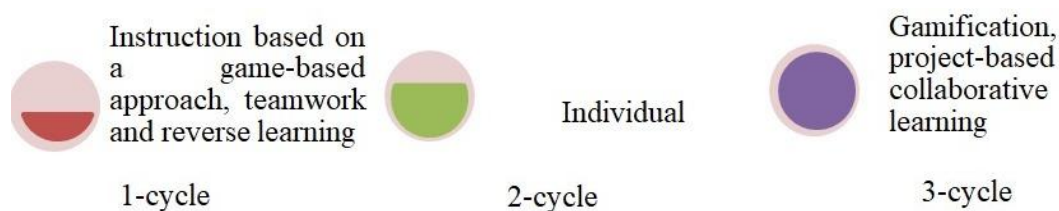


Figure 1 – Methodological cycles

In the first phase, the Lego Mindstorms Education EV3 board game can be employed as an instructional tool. This game integrates a mobile application with a camera-based interface, which enhances student engagement. The task involves solving a puzzle where students must design instructions for an alien to resolve a particular problem. This method departs from conventional classroom structures and is particularly effective for primary school students, who are generally familiar with mobile applications and board games.

In the second phase, the Scratch programming platform can be introduced. Scratch offers students the opportunity to learn fundamental coding concepts at their own pace. The foundational principles presented through Scratch align with concepts students have previously encountered through their experience with the board game. This phase facilitates the further development of skills in block-based programming, while also providing an introduction to basic programming concepts within the Scratch environment. Furthermore, a wide range of online resources is available, which can be utilized to support educational objectives.

Programming is often called the "key skill of the 21st century", and its importance for the future of every student is widely recognized. The worldwide popularity of the "coding for All" and "Learn to Code" movements has attracted the attention of millions of students and educators around the world. However, recently, there has been a shift in emphasis from simple programming to the development of computational thinking as a fundamental skill for everyone [11-15].

Table 1 – Instruments and paradigms applicable to the proposed approach

Cycle	Tools			The educational paradigm
1	Lego Mindstorms Education EV3	Combat code	Puzzles	A collaborative, play-based flipped classroom model
2	Scratch	The code is a monkey	Minecraft	Individual task

A survey was conducted among fourth students to explore their attitudes toward the use of various tools for teaching programming and evaluating their learning outcomes. The study included students from two schools, ensuring an equal representation of male and female participants. During their regular training sessions, the students engaged with the proposed digital tools, and the results were analyzed based on their collective experiences.

The primary aim of the study was to assess the benefits of the selected digital tools within the educational process, rather than to evaluate student performance. The focus was on investigating students' interest in these tools and their perceived efficacy in facilitating the achievement of desired learning outcomes. Therefore, the analysis concentrated exclusively on aspects of the educational process, as reflected in the students' experiences.

The survey examined students' perceptions of two specific tools: Lego Mindstorms Education EV3 and Scratch. The former was used in a collaborative play context, while the latter was integrated into a project-based learning approach that incorporated elements of gamification. The survey consisted of two sections. The first section collected demographic information, including age, gender, academic year, and prior programming experience. The second section aimed to evaluate students' attitudes toward programming instruction using the selected tools. A five-point Likert scale was employed, with responses ranging from "strongly disagree" (1) to "strongly agree" (5). This section of the survey provided valuable insights into the quality of students' learning experiences with the tools presented. This study highlights the importance of integrating digital tools such as Lego Mindstorms Education EV3 and Scratch into curricula to develop students in programming and computational thinking. It also points to the need to train teachers and ensure their access to high-quality educational resources. The results obtained contribute to a more effective integration of digital literacy into the educational process, stimulating students' interest in programming and computational thinking.

Results and discussion. Students from two different primary schools in Shymkent, regardless of age and gender, used Lego Mindstorms Education EV3 and Scratch as programming teaching tools. The survey was conducted both in the IT Lyceum School, in classes with a good technical base, and in the general secondary school.

The total number of participants in the survey was 75 people, of whom 56% were students and 44% were female students. Survey results, how students approach learning programming using Lego Mindstorms Education EV3 and Scratch, are presented in Tables 2 and 3. To calculate the average value, all student responses are added together, and then the sum is divided by the number of respondents. The results of the survey regarding students' attitudes towards using Lego Mindstorms Education EV3 and Scratch are presented in Table 2. The tool's instructions were found to be clear and intuitive, and students valued the tools' interactive features. The learning outcomes of using Lego Mindstorms Education EV3 for coding were higher (4.65) than for Scratch (4.38).

The observed outcomes are consistent with the anticipated results, as Scratch is intended for later stages of learning, when students have already begun developing computational skills. Students show a favorable perception of using Lego Mindstorms Educational EV3 and Scratch for educational purposes. The capacity to identify suitable solutions is particularly engaging, fostering greater interest and motivation within the learning process. This approach also promotes active participation in lessons, enhancing students' drive to achieve educational objectives.

Table 2 – Results of assessing students' attitudes towards using Lego Mindstorms Education EV3 and Scratch to teach programming, depending on their gender

Question	Lego Mindstorms Education EV3 N=75			Scratch N=75		
	Total	Boy	Girl	Total	Boy	Girl
	Value	Value	Value	Value	Value	Value
The interface of the tool demonstrates ease of use	4,52	4,54	4,5	4,47	4,46	4,47
The instructions for using the tool are clearly stated	4,53	4,68	4,38	4,57	4,64	4,5
Finding the right solution stimulated my motivation and desire to learn	4,68	4,71	4,65	4,51	4,51	4,5
I can easily meet the requirements for these tools	4,59	4,66	4,53	4,58	4,46	4,69
Mastering the skills of working with Lego Mindstorms Education EV3 or Scratch is easy	4,56	4,68	4,44	4,52	4,54	4,5
While playing Lego Mindstorms Education EV3 or Scratch, I have fun	4,54	4,63	4,44	4,52	4,51	4,53
Learning to use Lego Mindstorms Education EV3 or Scratch is fun	4,57	4,76	4,38	4,61	4,67	4,56
I prefer learning through games to traditional methods.	4,47	4,63	4,32	4,47	4,46	4,47
The method of game based learning enhances the achievement of desired outcomes with greater efficiency and effectiveness	4,5	4,59	4,41	4,67	4,62	4,72
The introduction of game elements makes learning subjects more exciting	4,59	4,73	4,44	4,6	4,51	4,67
Overall, I rate this experience positively	4,58	4,63	4,53	4,62	4,54	4,69
The interface of the tool remains easy to use	4,62	4,68	4,56	4,53	4,51	4,56

Table 3 – Results of the assessment of students' attitudes toward the use of Lego Mindstorms Education EV3 and Scratch in schools

Question	LegoMindstormsEducation EV3		Scratch	
	IT Lyceum School	General secondary school	IT Lyceum School	General secondary school
	Value	Value	Value	Value
1	2	3	4	5
The interface of the tool demonstrates ease of use	4,68	4,39	4,65	4,32

1	2	3	4	5
The instructions for using the tool are clearly stated	4,74	4,39	4,7	4,46
Finding the right solution stimulated my motivation and desire to learn	4,85	4,54	4,68	4,37
I can easily meet the requirements for these tools	4,79	4,44	4,85	4,34
Mastering the skills of working with Lego Mindstorms Education EV3 or Scratch is easy	4,7	4,46	4,74	4,34
While playing Lego Mindstorms Education EV3 or Scratch, I have fun	4,74	4,44	4,88	4,22
Learning to use Lego Mindstorms Education EV3 or Scratch is fun	4,76	4,51	4,79	4,46
I prefer learning through games to traditional methods.	4,62	4,49	4,74	3,24
The method of game based learning enhances the achievement of desired outcomes with greater efficiency and effectiveness	4,79	4,27	4,79	4,56
The introduction of game elements makes learning subjects more exciting	4,76	4,46	4,74	4,46
Overall, I rate this experience positively	4,74	4,46	4,82	4,44
The interface of the tool remains easy to use	4,76	4,51	4,79	4,32

The majority of students demonstrate proficiency in using these tools (Lego Mindstorms Education EV3: 4.73; Scratch: 4.54). Students enjoy working with these tools and view them as a means of better integrating into the learning process. They express a preference for this format over traditional teaching methods, believing it accelerates and improves the achievement of educational objectives. Furthermore, there is a clear interest in further utilizing software development tools based on Lego Mindstorms Education EV3.

The findings presented in Table 2 and 3 support the conclusion that integrating educational tools such as Lego Mindstorms Education and Scratch into programming instruction facilitates the effective attainment of educational goals while enhancing student satisfaction with the learning process in primary education. Since all students came into contact with programming for the first time, it is not possible to analyze the results depending on the age of the students. However, it is interesting to note that students who had no previous programming experience expressed a higher positive rating for Lego Mindstorms Education EV3 than for Scratch (the average experience using Lego Mindstorms Education EV3 was 4.73, while for Scratch it was 4.54). This may indicate that Lego Mindstorms Education EV3 is better suited for introductory programming training, which confirms our hypothesis.

Table 2 shows that the students are more positive about Lego Mindstorms Education EV3 than the other students. However, the situation is reversed in the case of Scratch, where students show a more positive reaction. This result was expected given the fact that students are more cooperative, which supports the features of Lego Mindstorms Education EV3, while students show competitiveness.

Students of the IT School-Lyceum evaluate their experience of using both educational tools somewhat more positively (Table 3), which can be explained by the availability of resources and infrastructure at this school.

Conclusion. This article outlines a methodological framework aimed at addressing the educational needs of students through the development of a pedagogical strategy focused on

learning programming via games and gamification. The proposed approach features a curriculum organized into three cycles, blending both collective and individual learning modalities. To enhance learning outcomes, a diverse set of educational tools and methods was employed, setting this model apart from traditional approaches by considering both the specific needs of students and the capacity of educational institutions to meet those needs. The inverted classroom model was incorporated to improve teacher training and foster a more engaging learning environment. The approach was successfully pilot-tested in primary schools in Shymkent, with the primary goal of evaluating feasibility of introducing computational thinking at the early stages of education. Our main goal was to determine the acceptability of implementing computational thinking at the initial stage of learning. The initial results indicate a high interest among students in technological solutions (in particular, the proposed Lego Mindstorms Education EV3 tool) and their desire to actively participate in the educational programming process. Further analysis of students' expectations depending on the opportunity and their access to technology may also be valuable in the study.

References:

[1] **Роберт, И.В.** Основные тенденции развития информационно-коммуникационной предметной среды // Электронное периодическое издание информационная среда образования и науки, 2012. – №3. – С. 1-26. (дата обращения 17.04.2023).

[2] **Wing, J. M.** Computational thinking // Communications of the ACM. 2006. – Т. 49. № 3. – pp. 33-35. URL: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215> (Date of access 18.06.2006)

[3] **YK, C.** Octalysis—the complete Gamification framework // Yukaichou.com. 2019. URL: <https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework> (Date of access 10.05.2019).

[4] **Sánchez-Mena, A.,** Martí-Parreño J. Drivers and barriers to adopting gamification: Teachers' perspectives // Electronic Journal of e-Learning, 2017. – Т. 15. №5. – pp. 434-443. URL: www.ejel.org (Date of access 12.04.2017).

[5] **Vygotsky, L.S.,** Cole M. Mind in society: Development of higher psychological processes. // Harvard university press, 1978. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>

[6] **Kolb, D.A.** Experiential learning: Experience as the source of learning and development // Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984. URL: <http://www.learningfromexperience.com/images/uploads/process-of-experiential-learning.pdf> (Date of access 31.05.2006).

[7] **Schön, D.A.** The reflective practitioner: How professionals think in action. - Routledge. – 1992. – 384 p. URL: <https://doi.org/10.4324/9781315237473>

[8] **Johnson, D.W.,** Johnson R.T. Cooperative, competitive, and individualistic learning environments. 2013. // International guide to student achievement. Routledge. – pp. 372-374. <https://doi.org/10.4324/9780203850398>

[9] **Johnson, R.T.,** Johnson D.W., Stanne M.B. Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on computer-assisted instruction // Journal of educational psychology. – 1985. - Т. 77. № 6. – pp. 668-678.

[10] **Slavin, R.E.** Cooperative learning // Rev. Educ. Res. 1980. Vol. 50, №. 2. – pp. 315–342. URL: <https://doi.org/10.3102/00346543050002315>

[11] **Qin, Z.,** Johnson, D.W., Johnson R.T. Cooperative versus competitive efforts and problem solving // Review of educational Research. 1995. - Т.65. -№2. - pp. 129-143. URL: <https://doi.org/10.3102/00346543065002129>

[12] **Whitehill, J.,** Seltzer M. A crowdsourcing approach to collecting tutorial videos--toward personalized learning-at-scale. 2017. // Proceedings of the Fourth ACM Conference on Learning@ Scale. – pp. 157-160. <https://doi.org/10.1145/3051457.3053973>

[13] **Ellington, J. K.,** Dierdorff E.C. Individual learning in team training: Self-regulation and team context effects // Small Group Research. 2014. - Т.45. -№1. - pp. 37-67. URL: <https://doi.org/10.1177/1046496413511670>

- [14] **Vuorikari, R.** Punie Y, Carretero Gomez, S and Van Den Brande G. DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model. EUR 27948 EN. //Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union; 2016. JRC101254
- [15] **Van Es, N.**, Jeuring, J. Designing and comparing two scratch-based teaching approaches for students aged 10-12 years //Proceeding of the 17thKoli Calling International Conference on Computing Education Research. 2017. – pp. 178-182. <https://doi.org/10.1145/3141880.3141883>

References:

- [1] **Robert, I.V.** Osnovnye tendensii razvitiia informacionno-komunikacionnoi predmetnoi sredy (The main trends in the development of the information and communication subject environment) //Elektronnoe periodicheskoe izdanie informacionnaia sreda obrazovania i nauki, 2012. – № 3. – S. 1-26. (data obrashhenija 17.04.2023). [in Russian]
- [2] **Wing, J. M.** Computational thinking //Communications of the ACM. 2006. – T. 49. № 3. – pp. 33-35. URL: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215> (Date of access 18.06.2006) [in English]
- [3] **YK, C.** Octalysis—the complete Gamification framework //Yukaichou.com. 2019. URL:<https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework> (Date of access 10.05.2019). [in English]
- [4] **Sánchez-Mena, A.**, Martí-Parreño J. Drivers and barriers to adopting gamification: Teachers' perspectives //Electronic Journal of e-Learning, 2017. – T. 15. №5. – pp. 434 443. URL: www.ejel.org (Date of access 12.04.2017). [in English]
- [5] **Vygotsky, L.S.**, Cole M. Mind in society: Development of higher psychological processes. //Harvard university press, 1978. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4> [in English]
- [6] **Kolb, D.A.** Experiential learning: Experience as the source of learning and development //Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984. URL: <http://www.learningfromexperience.com/images/uploads/process-of-experiential-learning.pdf> (Date of access 31.05.2006). [in English]
- [7] **Schön, D.A.** The reflective practitioner: How professionals think in action. - Routledge. – 1992. – 384 p. <https://doi.org/10.4324/9781315237473> [in English]
- [8] **Johnson, D.W.**, Johnson, R.T. Cooperative, competitive, and individualistic learning environments. 2013. //International guide to student achievement. Routledge. – pp. 372-374. <https://doi.org/10.4324/9780203850398> [in English]
- [9] **Johnson, R.T.**, Johnson D.W., Stanne M.B. Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on computer-assisted instruction //Journal of educational psychology.– 1985. - T. 77. № 6. – pp. 668-678. [in English]
- [10] **Slavin, R.E.** Cooperative learning //Rev. Educ. Res. 1980. Vol. 50, №. 2. – pp. 315–342. URL: <https://doi.org/10.3102/00346543050002315> [in English]
- [11] **Qin, Z.**, Johnson, D.W., Johnson R.T. Cooperative versus competitive efforts and problem solving //Review of educational Research. 1995. - T.65. -№2. - pp. 129-143. URL: <https://doi.org/10.3102/00346543065002129> [in English]
- [12] **Whitehill, J.**, Seltzer, M. A crowdsourcing approach to collecting tutorial videos--toward personalized learning-at-scale. 2017. //Proceedings of the Fourth ACM Conference on Learning@ Scale. – pp. 157-160. <https://doi.org/10.1145/3051457.3053973> [in English]
- [13] **Ellington, J. K.**, Dierdorff E.C. Individual learning in team training: Self-regulation and team context effects //Small Group Research. 2014. - T.45. -№1. - pp. 37-67. URL: <https://doi.org/10.1177/1046496413511670> [in English]
- [14] **Vuorikari, R.** Punie Y, Carretero Gomez, S and Van Den Brande G. DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model. EUR 27948 EN. //Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union; 2016. JRC101254 [in English]
- [15] **Van Es, N.**, Jeuring J. Designing and comparing two scratch-based teaching approaches for students aged 10-12 years //Proceeding of the 17thKoli Calling International Conference on Computing Education Research. 2017. – pp. 178-182. <https://doi.org/10.1145/3141880.3141883> [in English]

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ В НАЧАЛЬНОМ КЛАССЕ, ОСНОВАННАЯ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПОДХОДАХ

Сабырханова Л.Ш., докторант
Жайдакбаева Л.К., кандидат педагогических наук

Южно-Казахстанский педагогический университет имени О. Жанибекова, г.Шымкент, Казахстан

Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан

Аннотация. Вычислительное мышление признано важным навыком для успешной адаптации к современным технологиям, и изучение программирования является одним из наиболее эффективных способов его развития. В связи с этим рекомендуется знакомить с программированием для формирования вычислительного мышления уже в начальном классе. Однако начальные учащиеся часто сталкиваются с трудностями из-за недостаточной подготовки. В данной научной статье представлен педагогический подход к обучению программированию с использованием игровых элементов и геймификации. В рамках учебного предмета "Цифровая грамотность" был выбран раздел, связанный с логическими операторами, и предложен метод обучения через игру. Для решения проблемы недостаточной подготовки учителей был использован подход "перевернутый класс", который делает обучение более увлекательным и ориентированным на учащихся. Программа обучения основана на спиральной модели и реализуется в три этапа, сочетая групповую и индивидуальную работу. Метод был опробован на 75 учениках из двух школ, и оценка была сосредоточена на опыте обучения, выявлении различий в достижениях мальчиков и девочек с разным уровнем доступа к информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ). Результаты подтверждают эффективность предложенного подхода.

Ключевые слова: Scratch, вычислительное мышление, кодирование, геймификация, программирование, решение проблем.

БІЛІМ БЕРУ ТӘСІЛДЕРІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН БАСТАУЫШ СЫНЫПТА ЕСЕПТІК ОЙЛАУЫН ДАМУЫҒА ӘДІСТЕМЕСІ

Сабырханова Л.Ш., докторант
Жайдакбаева Л.К., педагогика ғылымдарының кандидаты

Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ., Қазақстан

М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

Аңдатпа. Есептік ойлауы заманауи технологияларға сәтті бейімделудің маңызды дағдысы ретінде танылып, бағдарламалауды үйрену оны дамытудың ең тиімді әдістерінің бірі болып табылады. Осыған байланысты бастауыш сыныпта есептік ойлауын қалыптастыру үшін бағдарламалау мен таныстыру ұсынылады. Алайда, бастауыш сынып оқушылары көбінесе жеткіліксіз дайындыққа байланысты қиындықтарға тап болады. Бұл ғылыми мақалада ойын элементтері мен геймификацияны қолдана отырып бағдарламалауды оқытудың педагогикалық тәсілі келтірілген. "Цифрлық сауаттылық" оқу пәні аясында логикалық операторлармен байланысты бөлім таңдалып, ойын арқылы оқыту әдісі ұсынылды. Мұғалімдерді даярлаудың жеткіліксіздігі мәселесін шешу үшін "төңкерілген сынып" тәсілі қолданылды, бұл оқуды қызықты әрі оқушыларға бағытталған етеді. Оқыту бағдарламасы спиральды модельге негізделген және топтық және жеке жұмысты біріктіре отырып, үш кезеңде жүзеге асырылады. Бұл әдіс екі мектептің 75 оқушысында сыналды және бағалау оқу тәжірибесіне, ақпараттық-коммуникациялық технологияларға (АКТ) қол жетімділігі әр түрлі ұлдар мен қыздардың жетістіктеріндегі айырмашылықтарды анықтауға бағытталған. Нәтижелер ұсынылған тәсілдің тиімділігін растайды.

Тірек сөздер: Scratch, есептік ойлау, кодтау, геймификация, бағдарламалау, мәселелерді шешу.

"ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫ ЖӘНЕ ҚУАТ" ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША КОМПЬЮТЕРЛІК СИМУЛЯЦИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ

Жарылғапова Д.М., педагогика ғылымдарының кандидаты

djm.06@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7962-9239>

Пірмағанбет А.Е., «Физика педагогтерін даярлау» БББ-ның 2-курс магистранты

azhar.prmaganbet@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-9237-3079>

Оңғар А.А., «Физика педагогтерін даярлау» БББ-ның 2-курс магистранты

Ongararu2000@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-4985-8947>

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Андатпа. Қазіргі технологияларды қолдану оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруда ерекше маңызға ие болып табылады. Заманауи қоғамда технологиялар барлық салада маңызды рөл атқарып отырғандықтан, білім беру жүйесі де бұл үдерістен тыс қалмауы тиіс. Технологиялар арқылы оқушыларға білім берудің жаңа, тиімді әдістерін енгізу мүмкіндігі туындайды. Мақалада электр энергиясы және қуат тақырыбын оқытуда компьютерлік симуляцияларды қолданудың оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытудағы рөлі зерттеледі. Компьютерлік симуляциялар арқылы оқушылар күрделі физикалық процестерді визуализациялап, энергия мен қуат арасындағы заңдылықтарды түсінеді. Бұл тәсіл оқушылардың теориялық білімдерін практикада қолдану қабілетін арттырып, зерттеушілік және аналитикалық ойлау дағдыларын дамытады. Симуляцияларды қолдану оқушылардың оқу процесін қызықты етіп ұйымдастыруға мүмкіндік беріп, қызығушылығын арттырып, олардың белсенді қатысуын қамтамасыз етеді. Мақалада симуляцияларды қолдану әдістемелері жан-жақты талданып, олардың тиімділігі тәжірибелік мысалдар арқылы көрсетілген. Бұл технологиялардың көмегімен функционалдық сауаттылықты дамыту оқушыларды заманауи қоғамның талаптарына сай дайын тұлға ретінде қалыптастыруға ықпал етеді. Зерттеу нәтижелері компьютерлік симуляцияларды білім беру процесіне енгізудің маңыздылығын және оқушылардың функционалдық сауаттылықтарының артуына қаншалықты көмектесетінін көрсетеді.

Тірек сөздер: Компьютерлік симуляциялар, электр энергиясы, функционалдық сауаттылық, оқу процесі, зерттеушілік дағдылар.

Кіріспе. Қазіргі әлемде электр энергиясы біздің күнделікті өміріміздің ажырамас бөлігіне айналды. Осыған байланысты заманауи білім беру жүйесі оқушылардан алған білімдерін тек теориялық жағынан ғана емес, сондай-ақ оларды өмірдің әртүрлі жағдайларында қолдана білуді талап етеді, бұл функционалдық сауаттылықты оқу процесінің негізгі құрамдас бөлігі ете отырып, оны дамытудың қазіргі таңда қаншалықты маңызды екенін көрсетеді.

Орыс философы, білім теориясы және ғылым әдістемесі бойынша ғылым докторы Л.А.Микешина пікірінше, функционалдық сауаттылық адамның алған білімдерін, дағдыларын нақты өмірлік жағдайларда қаншалықты қолдана алатындығын көрсетеді, ол адамның өз қызметін жүзеге асыруға дайындығының қажетті деңгейін белгілейді [1].

Функционалдық сауаттылықты дамытуға арналған тапсырмалар еліміздің мектеп тәжірибесінде кеңінен қолданылмайды. Халықаралық тәжірибеде функционалдық сауаттылықты қалыптастыру және бағалау үшін тапсырмалардың арнайы форматы қолданылады. Мұндай тапсырмалардың құрылымы мен мазмұны дәстүрлі оқу-танымдық міндеттерден айтарлықтай ерекшеленеді. Мұғалімдердің осы түбегейлі айырмашылықтарды түсінуі функционалдық сауаттылықтың әр түрін дамыту үшін тапсырмаларды таңдау және дербес жобалау үшін жағдай жасайды, бұл өзгеріске дайын мұғалімге білім берудің жаңа сапасына шығуға мүмкіндік береді. Осыған орай осы мақалада тақырып аясында

оқушыларға күнделікті тұрмыста жиі қолданылатын техника құралдарының (мысалы, шаңсорғыш) жұмыс істеу принциптерін компьютерлік симуляциялар арқылы түсіндіру қарастырылды. Компьютерлік симуляциялар өз кезегінде осындай күрделі тақырыптарды оқытудың жаңа көкжиектерін ашады және мектеп оқушыларының ақпараттық сауаттылық туралы білімдерін қалыптастыру, олардың сыни ойлауы мен күрделі жүйелерді талдау қабілетін дамыту үшін маңызды тақырыптардың бірі болып табылады. Технологияның қарқынды дамуы жағдайында энергияны үнемдеу, энергетикалық жүйелердің тұрақтылығы және экологиялық таза энергия көздеріне көшу мәселелері жаһандық сипатқа ие болып жатқанда, мектептегі білім беру оқушыларды осы өзгерістерді қабылдауға дайындауы керек. Интерактивті модельдер, виртуалды зертханалар және модельдеу сияқты заманауи білім беру құралдары оқушыларға нақты өмірде тікелей байқалмауы мүмкін физикалық процестерді іс жүзінде бақылауға және зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл оқуды қызықты етіп қана қоймайды, сонымен қатар материалды жақсы меңгеруге ықпал етеді, оның практикалық өзектілігін арттырады.

Осылайша, «Электр энергиясы және қуат» тақырыбы бойынша оқу үдерісіне компьютерлік симуляцияларды енгізу оқушылардың функционалдық сауаттылық деңгейін айтарлықтай арттыруға, оларды заманауи технологиялық және экологиялық мәселелерді шешуге дайындауға, сондай-ақ қазіргі заманғы технологияларға сәтті бейімделуге және олардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді. Оскар сыйлығына иеленген «Лашықтан шыққан Миллионер» атты фильмінің шығуына үндістандағы балаларды оқытуда озық эксперименттер жасау арқылы түрткі болған ғалым Сугата Митраның сөзінше, егер балаларда қызығушылық болса, білім алу табиғи түрде жүреді [2].

Бұл жұмыстың мақсаты осы сөзді негізге ала отырып, қазіргі заманғы компьютерлік симуляцияларды пайдалана отырып, күнделікті өмірде оқушылардың «Электр энергиясы және қуат» тақырыбы негізінде функционалдық сауаттылығын арттыру мүмкіндіктерін зерттеу болып табылады.

Зерттеудің міндеттері:

1. Энергия және қуат ұғымдарын визуалды түрде түсіндіру;
2. Теориялық материалды практикамен байланыстыру;
3. Оқушылардың өз бетімен тәжірибе жасауға және зерттеушілік қабілетін дамыту;
4. Уақыт пен ресурстарды үнемдеп, күрделі процестерді оқушылардың оңай түсінуіне мүмкіндік беру;
5. Түрлі параметрлердің өзгеруін бақылау арқылы оқушылар құбылыстардың себебі мен салдарын анықтауды үйренуі;
6. Симуляция нәтижелерін талқылау және таныстыру арқылы оқушылардың топтық жұмысқа бейімделуін қамтамасыз ету;
7. Симуляцияларды пайдаланып, оқушылардың нақты өмірге жақын жағдайларда энергияны үнемдеу немесе жүйелердің тиімділігін арттыру мәселелерін шеше алуын қамтамасыз ету.

Материал және әдістер. Ағылшын әлеуметтанушысы Энтони Гидденстің жаһандану құбылысын және оның қоғамға әсерін зерттеген еңбегі аясында, бұл термин ретінде XIX ғасырдан бастап «жаппай сауатсыздықты жою» мәселесіне байланысты қолданыстағы заңнамаға сәйкес келген. Ол кезде сауатсыздық әлеуметтік мәселе болып табылды, яғни бастапқыда оқу, жазу немесе әріптерді тану қабілеті болып саналды [3].

Кеңестік және ресейлік психолог, педагог, РБА академигі Асмолов А.Г негіздемесіне сәйкес, қазіргі кезде бұл терминнің мағынасы «қазақ тілінің сөздікте түсіндірілуі»: «Сауат ашу – адамның әдеби тіл нормасына сәйкес ауызша жұмысы және жазбаша сөйлеу дағдысын меңгеруі» [4].

Бұл анықтамада сауаттылық, жалпы алғанда, кең мағынада, халық контекстінде мәдени, әлеуметтік даму көрсеткіші ретінде қолданылса, құндылық оқу процесінің сапалық көрсеткіштерінің бірін көрсетеді. ҚР тұңғыш президенті Н.Ә. Назарбаевтың «Сынға толы онжылдық» атты еңбегіне сүйенсек, педагогикалық түсіндірме сөздікте былай берілген: сауаттылық – ана тілді дағдымен ұштастыратын заңдылықтар мен ережелерді ауызша және жазбаша сөйлеуде қолдану [5].

Функционалдық сауаттылық – алынған білім мен дағдыларды нақты жағдайда қолдану көрсеткіші. Функционалдық сауаттылықтың негізгі бағыттары: оқу, математикалық, жаратылыстану сауаттылығы, жаһандық құзірет, шығармашылық ойлау (1-сурет).



1-сурет – Функционалдық сауаттылықтың негізгі бағыттары

Зерттеу барысында оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру мақсатында компьютерлік симуляциялар арқылы эксперименттік оқыту әдісі Қызылорда қаласындағы «Үбугай» Ұлттық мектебінің 10-сынып оқушыларына қолданылды. «Электр энергиясы және қуат» тақырыбы бойынша оқушыларға сабақ барысында алған теорияны жақсырақ түсінуге және оны тәжірибеде қолдануға көмектесетін көптеген компьютерлік модельдеу симуляциялары бар (1-кесте).

1-кесте – Модельдеу симуляциялары бар қосымшалар

№	Қосымшаның атауы	Сипаттамасы	Артықшылықтары
1	2	3	4
1	PhET Interactive Simulations	PhET платформасы физикада, соның ішінде электр және магнетизмде интерактивті модельдеулерді ұсынады. Бұл ең танымал білім беру симуляциялық платформаларының бірі. Осы тақырыптар бойынша симуляциялар бар: 1.Тұрақты ток тізбектері: электр тізбектерін жасауға, кернеуді, кедергіні өзгертуге және ток пен	PhET модельдеулерін қолдану пайдаланушыға оңай, интерактивті және көрнекі. Барлық оқушылар үшін қолайлы.

1	2	3	4
		<p>қуаттың қалай өзгеретінін байқауға мүмкіндік береді.</p> <p>2.Тұрақты ток тізбегін құрастырушы: резисторлар, батареялар және амперметрлер сияқты әртүрлі компоненттері бар тізбектерді құруға және сынауға арналған.</p> <p>3.«Электростатика»: зарядтар мен электростатикалық өрістерді зерттеу.</p>	
2	EveryCircuit	<p>Мобильді қосымша және электр тізбектерін модельдеуге арналған онлайн платформа. Электр тізбектерінің қалай жұмыс істейтінін көрнекі түрде көрсететін электр тогы мен кернеуінің анимацияларын қамтиды. EveryCircuit әртүрлі компоненттерді ұсынады, соның ішінде қуат көздері, резисторлар, конденсаторлар және транзисторлар.</p>	<p>Ұялы телефонға да жүктеп қолдануға болады, оқушыларға сабақтан тыс уақытта тапсырмалармен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.</p>
3	Comsol Multiphysics	<p>Бұл күрделі инженерлік және ғылыми есептеулерді модельдеуге арналған көпфункционалды бағдарламалық қамтамасыз ету. Ол физика, инженерия, биология, химия және басқа да ғылым салаларындағы құбылыстарды зерттеп, оларды математикалық модельдер арқылы визуализациялау мүмкіндігін береді. COMSOL-ды жиі электромагнетизм, термодинамика, гидродинамика, акустика, құрылымдық механика және басқа да салаларда қолданылады.</p>	<p>Comsol жылу беру, механика, электромагнетизм, химиялық кинетика және т.б. сияқты әртүрлі физикалық процестерді модельдеуді қолдайды, бұл оны көп мәселелі инженерлік қолданбалар үшін әмбебап шешім етеді. Бірнеше физикалық құбылыстарды бір модельге біріктіру мүмкіндігі. Бұл бірнеше физикалық процестер, мысалы, электромагниттік өріс және механикалық деформациялар әрекеттесетін күрделі жүйелерді модельдеуге мүмкіндік береді. Пайдаланушылар өздерінің теңдеулерін және пайдаланушы интерфейстерін жасай алады, бұл модельдеулерді белгілі бір жобаның нақты талаптарына бейімдеуге мүмкіндік береді.</p>

Mozaik Education – цифрлық оқытуды қолдауға арналған білім беру платформасы. Ол мектептердегі оқу үдерісін жақсартуға бағытталған және мұғалімдер мен оқушыларға көрнекі, интерактивті және мультимедиялық мазмұн арқылы оқу материалдарымен өзара әрекеттесуге көмектеседі. Mozaik Education қолданбасы интерактивті сабақтарды, 3D үлгілерін, оқу бейнелерін, электронды кітаптарды және басқа оқу материалдарын қоса алғанда, оқыту және оқыту құралдарының кең ауқымын ұсынады.

Mozaik Education қолданбасы келесі негізгі мүмкіндіктерді ұсынады:

- **Интерактивті 3D модельдері.** Платформа анатомия, физика, химия, география, тарих және басқа пәндерді оқуға мүмкіндік беретін мыңдаған 3D модельдерін қамтиды. Мұндай модельдер барлық білім алушыларға материалды тереңірек түсінуге көмектеседі, өйткені олар объектілермен өзара әрекеттесе алады және оларды әртүрлі қырынан көре алады.

- **Оқу бейнелері.** Mozaik оқу материалын толықтыратын және мұғалімдерге күрделі тақырыптарды суреттеуге көмектесетін оқу бейнелерін ұсынады. Бейнелерді оқушылардың өз бетінше оқуы үшін немесе интерактивті сабақтың бөлігі ретінде пайдалануға болады.

- **Электрондық кітаптар мен ресурстар.** Қолданбада әртүрлі пәндер бойынша электронды оқулықтар мен кітаптар кітапханасы бар. Көптеген кітаптарда тесттер, тапсырмалар және қосымша ресурстарға сілтемелер сияқты интерактивті элементтерді қамтылады, бұл оқу процесін жеңілдетеді.

- **Тесттер мен жаттығулар.** Mozaik Education мұғалімдерге оқушылардың білімін тексеруге және олардың үлгерімін бақылауға мүмкіндік беретін тесттер мен интерактивті тапсырмаларды жасауға арналған құралдарды ұсынады. Мұғалімдер дайын сынақтарды пайдалана алады немесе оқу материалдары негізінде өз сынақтарын жасай алады.

- **Жабық платформа және қолжетімділік.** Mozaik Education қолданбаны сабақтарда да, қашықтықтан оқытуда да пайдалануға мүмкіндік беретін компьютерлерді, планшеттерді және интерактивті тақталарды қоса алғанда, әртүрлі құрылғыларда қол жетімді.

- **Әртүрлі тілдерді қолдану.** Платформа көптеген тілдерді қолдайды, бұл оны әртүрлі елдердің білім алушыларына қолжетімді етеді.

Mozaik Education бағдарламасын оқу процесінде пайдаланудың артықшылықтары

Mozaik Education қолдану оқу үдерісі үшін көптеген артықшылықтарға ие:

1. **Оқушылардың белсенділігін арттыру:** Mozaik Education-тың негізгі артықшылықтарының бірі оқуды білім алушылар үшін тартымды ететін интерактивті технологияларды пайдалану болып табылады. Интерактивті 3D модельдері, анимациялар мен бейнелер оқушыларға оқу процесіне енуге мүмкіндік береді, бұл оны көрнекі түрде бай және түсінікті етеді. Мысалы, білім алушылар адам денесінің моделін 3D форматында қарастырып, оның ішкі мүшелерін зерттей алады, бұл күрделі анатомиялық тақырыптарды түсінуді айтарлықтай жеңілдетеді. Бұл қатысу деңгейін арттырады және курс бойы тақырыпқа қызығушылықты сақтауға көмектеседі.

2. **Әртүрлі оқыту әдістерін қолдану:** Mozaik Education қолданбасында фронтальды сабақтар, топтық жұмыс, жеке оқыту және аралас оқыту сияқты әртүрлі білім беру әдістерінде пайдалануға болады. Мұғалімдер платформаны классикалық сабақтарды өткізу үшін де, оқушылардың өз бетінше жұмыс істеуі үшін де пайдалана алады, бұл оларға материалды өз қарқынымен үйренуге мүмкіндік береді. Оқытудың бұл икемді тәсілі оқу процесін әрбір оқушының қажеттіліктеріне бейімдеуге, сондай-ақ олардың жеке ерекшеліктері мен қалауларын ескеруге мүмкіндік береді.

3. **Интерактивті тестілеу және кері байланыс:** Mozaik Education маңызды мүмкіндіктерінің бірі интерактивті сынақтар мен жаттығуларды жасау мүмкіндігі болып табылады. Мұғалімдер дайын тесттерді пайдалана алады немесе өз бетінше жасай алады, бұл оқушылардың білімін оқуға ыңғайлы форматта тексеруге мүмкіндік береді. Тесттер мұғалімдерге тез кері байланыс алуға және әрбір оқушының үлгерімін бақылауға көмектеседі. Жедел бағалау мүмкіндігі оқу процесінің тиімділігін арттырады және материалды түсінудегі проблемаларды уақытылы анықтауға көмектеседі.

4. Әртүрлі құрылғыларда қол жетімділік және пайдалану: Mozaik Education әртүрлі платформаларды қолдайды және оны компьютерлерде, планшеттерде, интерактивті тақталарда және басқа құрылғыларда пайдалануға болады. Бұл қолданбаны әртүрлі оқу пішімдері, соның ішінде қашықтан және аралас форматтар үшін қолжетімді етеді. Оқушылар платформаны тек сыныпта ғана емес, сонымен қатар үйде де пайдалана алады, бұл әсіресе қашықтықтан оқыту немесе қосымша сабақтар үшін маңызды. Қолданбаны әртүрлі құрылғыларда икемді пайдалану мүмкіндігі мұғалімдер мен оқушыларға орны мен уақытына қарамастан әрқашан оқу материалдарына қол жеткізуге көмектеседі.

5. Білім беру ресурстары және электронды кітаптар кітапханасы: Mozaik Education электронды оқулықтарды, мақалаларды, суреттерді, диаграммаларды және интерактивті ресурстарды қамтитын оқу материалдары кітапханасына қол жеткізуді ұсынады. Платформада ұсынылған оқу материалдары бастауыштан орта білімге дейінгі әртүрлі пәндер мен оқу деңгейлерін қамтиды. Осындай кең кітапхананың болуы мұғалімдерге оқу үдерісін әртараптандыруға, қосымша ресурстарды қосуға және сабақтарды нақты мақсаттар мен міндеттерге бейімдеуге мүмкіндік береді. Оқушылар үшін бұл пәндерді тереңдетіп оқу және қызықты тақырыптар бойынша қосымша ақпарат алу мүмкіндігін білдіреді.

6. Жеке оқу жоспарларын құру мүмкіндігі: Mozaik Education платформасы мұғалімдерге жеке оқу бағдарламаларын жасауға және материалдарды оқушылардың нақты қажеттіліктеріне бейімдеуге мүмкіндік береді. Бұл әсіресе оқушылардың дайындық деңгейі, қабілеті және материалды меңгеру жылдамдығы әртүрлі болатын сыныптар үшін пайдалы. Mozaik Education мұғалімдерге сәйкес мазмұнды таңдау және оқушыларға өз қарқынымен қозғалу мүмкіндігін беру арқылы оқушылар үшін әртүрлі тапсырмалар жасауға мүмкіндік береді. Жеке көзқарас әрбір оқушы үшін оқуды ыңғайлы және тиімді етеді.

Осылайша, Mozaik Education мұғалімдер мен оқушыларға заманауи оқыту талаптарына бейімделуге көмектесетін қуатты білім беру құралы болып табылады. Интерактивті технологияларды, 3D модельдерді, оқу бейнелерін және тестілеуді пайдалану оқу процесін қызықты және өнімді етеді, бұл оқушылардың үлгерімін жақсартады. Mozaik Education платформасы сабақтарды құрудың, материалдарды пайдаланудың және оқытуды бейімдеудің икемді мүмкіндіктерін ұсынады, бұл оны білім беру ортасында таптырмас көмекші етеді.

Нәтижелер мен талқылаулар. Оқушыларға «Электр энергиясы және қуат» тақырыбын тереңірек түсіндіру үшін күнделікті өмірде қолданылатын кез-келген электр құрылғыларын мысалға ала отырып, сол құрылғының жұмыс істеу принципіне негізделген жоғарыда аталған кез-келген компьютерлік симуляцияны пайдаланып, соның барысында оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға негізделген есептерді ұсынамыз. Мысал ретінде қазіргі трендтегі техникаларды алсақ, ол оқушының назарын аударып қана қоймай, оның сол есепті шығаруға деген ынтасын арттырады әрі болашақта өмірлік қажеттіліктеріне пайдалана алады.

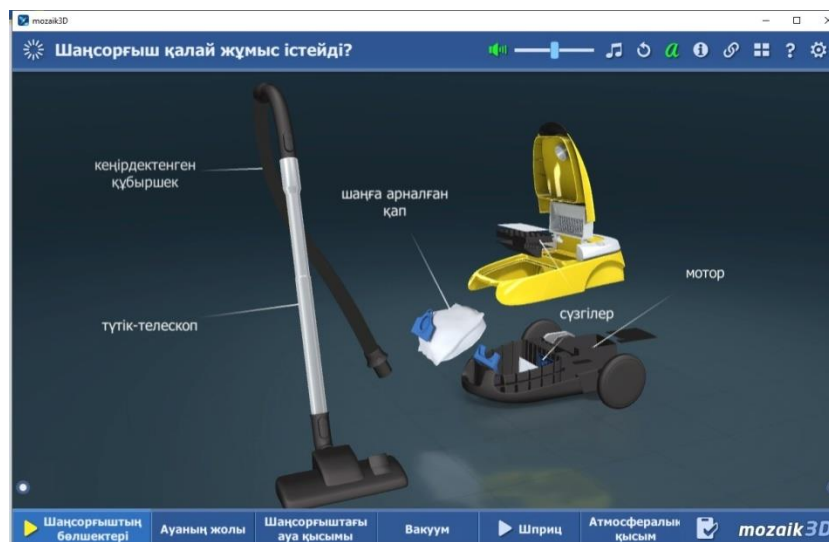
Тапсырма мысалы.

«Dyson» шаңсорғышы мен қарапайым шаңсорғышты салыстыру.

«Mozaik education» симуляциясын қолдану

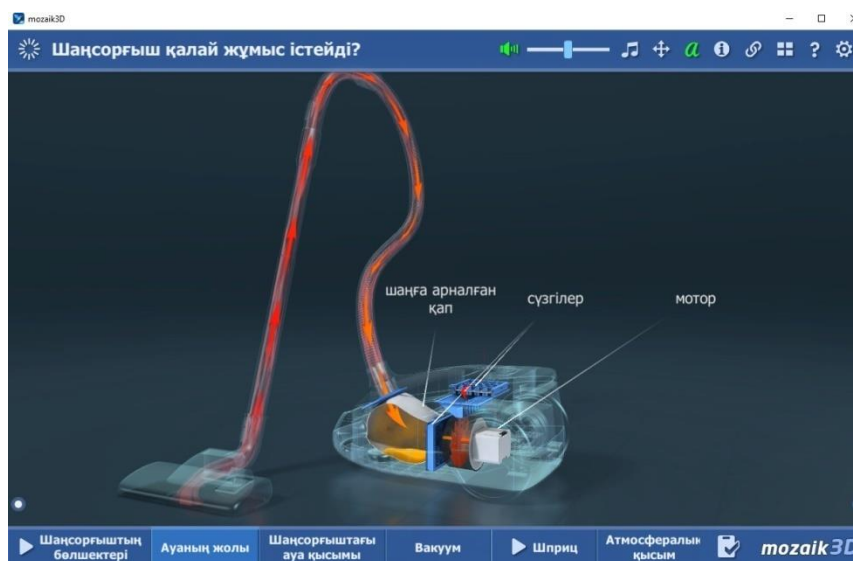
1. Симуляция арқылы шаңсорғыштың жұмыс істеу принципін түсіндіру (2-сурет).

Қозғалтқыштың алдындағы қысым төмендегенде, жартылай вакуум пайда болады. Сәйкесінше, шаңды сору іске қосылады да, сыртқы ауа шаңсорғышқа түседі. Себебі, шаңсорғыштың ішіндегі ауа қысымы сырттағы қысымнан төмен.



2-сурет – Қарапайым шаңсорғыштың бөлшектері

Шаңсорғыш ауамен бірге шаңды ішіне тартып алады. Шаңнан тазаланған ауа қайтадан құрылғының сыртқы жағына шығады, осылайша шаңсорғыштың ішіндегі вакуум сақталады (3-сурет).



3-сурет – Шаңсорғыштың жұмыс істеу принципін симуляция арқылы түсіндіру

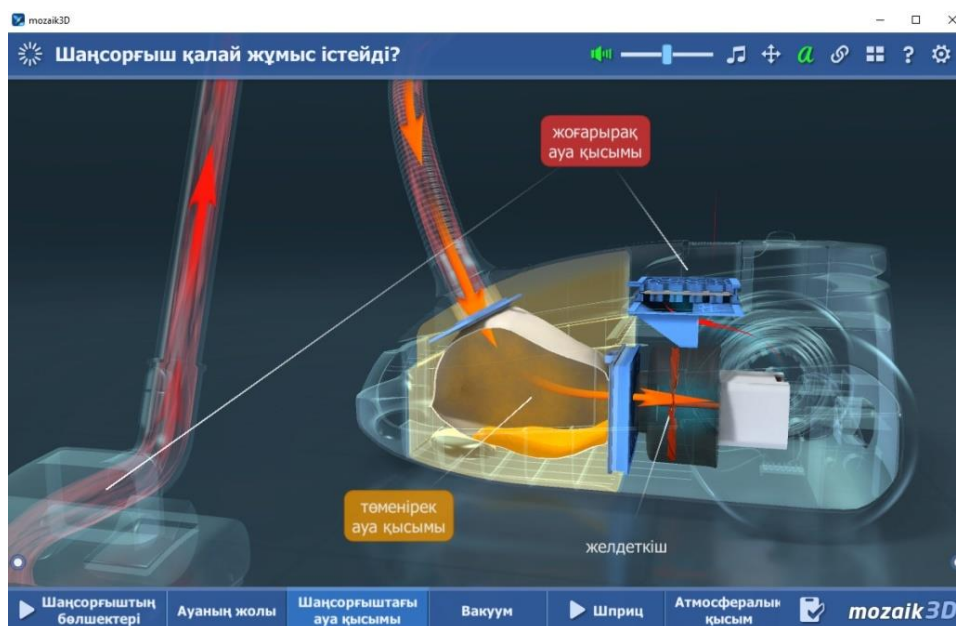
Шаңсорғыш қапшығында пайда болатын жартылай вакуумдағы қысымды қалыпты атмосфералық қысыммен салыстыруға болады. (4-5 суреттер)

Есеп:

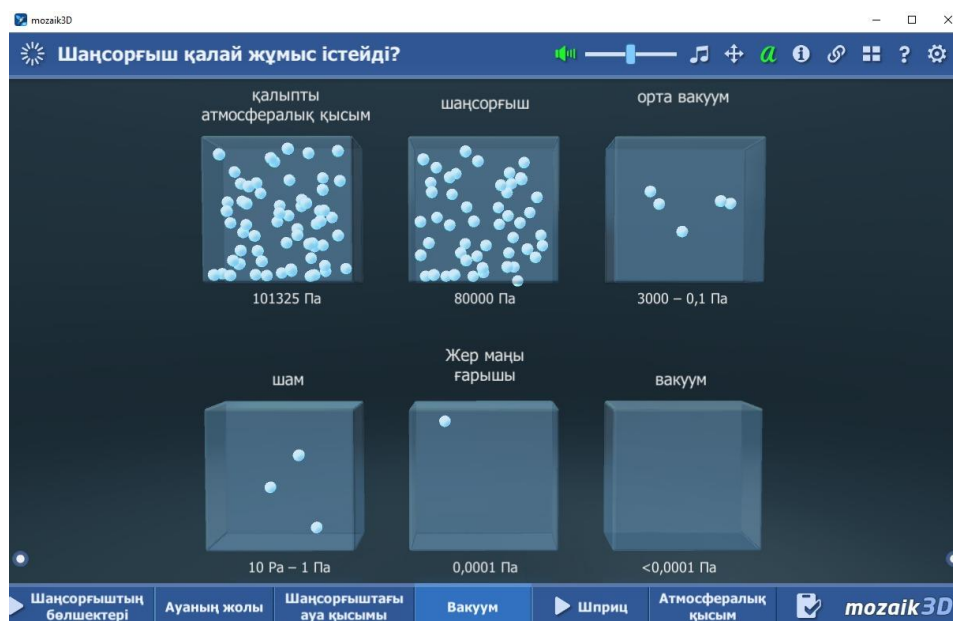
Берілгені:

- * Қарапайым шаңсорғыштың қуаты $P_1 = 1800 \text{ Вт}$
- * Dyson шаңсорғышының қуаты $P_2 = 1200 \text{ Вт}$
- * Қарапайым шаңсорғыштың ПӘК-і $= 0,7$
- * Dyson шаңсорғышының ПӘК-і $= 0,85$
- * Электр энергиясының құны
- * Шаңсорғыштардың жұмыс уақыты аптасына $t = 2$ сағат
- * Dyson шаңсорғышын зарядтау уақыты 3 сағат

Табу керек: Шаңсорғыштар аптасына орта есеппен 2 сағат жұмыс істесе, әр шаңсорғышты айына (4 апта) пайдалану қанша тұрады?



4-сурет – Шаңсорғыштағы ауа қысымы



5-сурет - Шаңсорғыш қапшығында пайда болатын жартылай вакуум

Шешуі:

Шаңсорғыштардың пайдалы қуатын есептеу:

Қарапайым шаңсорғыш үшін:

$$P_{\text{пайдалы}} = \eta_1 * P_1 = 0.7 * 1800\text{Вт} = 1260 \text{ Вт}$$

Dyson шаңсорғышы үшін:

$$P_{\text{пайдалы}} = \eta_2 * P_2 = 0.85 * 1200\text{Вт} = 1020 \text{ Вт}$$

Шаңсорғыштардың пайдалану құны:

Қарапайым шаңсорғыш үшін:

$$E_1 = \frac{P_1}{1000} * T * 4 = \frac{1800}{1000} * 2 * 4 = 144.4 \text{ кВт} * \text{сағ/ай}$$

Құны:

$$\text{Құны 1} : 14,4 * 20,96 = 301,824 \text{ тг/ айына}$$

Dyson шаңсорғышы үшін:

$$E_2 = \frac{P_2}{1000} * T * 4 = \frac{1200}{1000} * 2 * 4 = 9,6 \text{ кВт/ айына}$$

Құны:

$$\text{Құны 2} : 9,6 * 20,96 = 201,216 \text{ тг/ айына}$$

Dyson шаңсорғышын зарядтау және оны пайдалану уақыты:

Егер Dyson шаңсорғышты толық зарядталғанда 1 сағат жұмыс істесе және оны 2 сағат ішінде пайдалану керек болса, онда:

$$N = \frac{2}{1} = 2$$

Осылайша, Dyson шаңсорғышын екі рет зарядтау керек, бұл әрбір заряд үшін 3 сағатты алады. Барлығы екі зарядтауға $3*2=6$ сағат кетеді.

Ауаны тарту күші

Dyson шаңсорғышының ауаны тарту күші қуаттың квадратына пропорционалды болсын:

$$F_{Dyson} = P_2^2$$

Кәдімгі шаңсорғышты үрлеу арқылы ауаны тарту күші қуатқа пропорционалды:

$$F_{\text{қарапайым}} = P_1$$

Dyson қуаты екі есе аз болғандықтан, Dyson ауаны тарту күші пропорционалды түрде аз болады, бірақ квадрат айырмашылығы кәдімгі шаңсорғышқа қарағанда едәуір көп болады.

Қорытынды. Электр энергиясы және қуат тақырыбы бойынша компьютерлік симуляцияларды қолдану оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруда маңызды құрал болып табылады. Бұл әдіс заманауи білім беру процесінде оқушылардың теориялық білімді тәжірибе жүзінде қолдану дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Жүргізілген зерттеу нәтижелерін атап айтсақ:

- оқушылар симуляция барысында электр тізбегінің элементтерін өз бетінше жинап, қуат пен кернеуді өлшеу есептерін орындады;
- функционалдық сауаттылықты бағалау барысында 75% оқушы тапсырмаларды сәтті орындап, нәтижелерін нақты түсіндірді;
- сабақ соңында оқушылардың пәнге деген қызығушылығы 25%-ға артқаны байқалды.

Компьютерлік симуляциялар оқушыларға күрделі физикалық процестерді көрнекі түрде көрсетуге, энергия мен қуаттың өзара байланысын түсінуге және практикалық дағдыларды қалыптастыруға көмектеседі. Мысалы, симуляция арқылы электр тізбектерін құрастыру, энергияның әртүрлі түрлерін есептеу немесе қуатты өлшеу тапсырмалары оқушылардың теориялық білімді практикамен ұштастыруына мүмкіндік

береді. Бұл өз кезегінде олардың ғылыми және математикалық сауаттылығын арттырады. Сонымен қатар, компьютерлік технологияларды қолдану оқушылардың зерттеушілік қабілеттерін дамытады. Олар эксперименттерді модельдеу арқылы деректерді талдап, шешім қабылдауды үйренеді. Мұндай тәсіл оқушыларды дәстүрлі оқыту әдістеріне қарағанда белсенді және креативті ойлауға итермелейді. Осындай мәселелерді қарастыра отырып, мынадай қорытынды шығаруға болады:

1. Мақаланы жазу барысындағы міндеттер айқындалды;
2. Функционалдық сауаттылыққа байланысты блок-схема құрылды;
3. Шетелдік ғалымдардың пікірлеріне шолу жасалынып, математикалық өңдеулер жүргізілді;
4. Функционалдық сауаттылық пен компьютерлік симуляцияларға жеке-жеке талдау жүргізіліп, анықтама берілді;
5. «Электр энергиясы мен қуат» тақырыбында компьютерлік симуляцияларды пайдалану бойынша нұсқаулықтар мен мысалдар көрсетілген тиімді әдістері ұсынылды.

Бұл оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттырып қана қоймай, олардың болашақта нақты өмірде кездесетін мәселелерді шешуге дайындық деңгейін жоғарылатады. Мұндай әдіс оқушыларды тек білім алушы ретінде ғана емес, проблемаларды шешуге қабілетті шығармашыл тұлға ретінде қалыптастыруға ықпал етеді.

Әдебиеттер:

[1] **Алексашина, И.Ю.**, Абдулаева О.А., Киселев Ю.П. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: Учебно-методическое пособие //науч. ред. – СПб.: КАРО, 2019. – 160 с.

[2] **Sugata, Mitra** TED 2013 winning talk. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=zpcEpmNbHds> (Date of access 03.03.2013)

[3] **Гидденс, Э.** Ускользящий мир. Как глобализация меняет нашу жизнь. – М.: Весь мир, 2004. – 120 с.

[4] **Асмолов, А.Г.** Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли. – М.: Просвещение, 2008. – 151 с.

[5] **Назарбаев, Н.А.** Критическое десятилетие. – Алматы: Атамұра, 2003. – 239 с.

[6] **Тарасов, Г.Е.** Формирование функциональной грамотности на уроках физики в основной школе, Сборник материалов республиканской научно-практической конференции студентов и магистрантов, посвященной 100-летию образования Якутской АССР. г. Якутск, 2-е издание, дополненное, 2022 – 303 с.

[7] **Жарылгапова, Д.М.**, Сейтжапар М.Е. Мектеп оқушыларының интеллектуалдық қабілеттерін дамытудың психологиялық-педагогикалық негіздері //Математика, физика және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері, 2022. –№3(62). –Б. 158-166. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v62.i3.124>

[8] **Сыдыкова, Б.А.** Қазіргі мектептегі физика сабағында электронды білім беру ресурстарын пайдаланудың тиімді жолдары //Қазіргі заманғы білім берудегі инновациялық бағыттар. Республикалық ғылыми-практикалық конференция материалдары. – Алматы, 2017. - 190 б.

[9] **Андриевских, Н. В.** Технологии развития и саморазвития при обучении физике как средство реализации требований нового образовательного стандарта : ФГОС ОО : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Андриевских Наталья Владимировна; [Место защиты: Моск. пед. гос. ун-т]. — Челябинск, 2014. — 199 с. URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_007558712/ (Дата обращения 10.04.2014)

[10] **Непомнящих, Е.Н.** Использование цифровых образовательных ресурсов для формирования естественно-научной грамотности в области физики //МБОУ СОШ №4, г.

Слюдянка, Иркутская область, 2023. – С. 184-188. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50281354> (Дата обращения 23.02.2023)

[11] **Костюхина, Н.В.**, Разаренова А.В. Использование цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) на уроках и во внеурочной образовательной деятельности, 2016. – С. 215-217. URL: <https://clck.ru/epMmd> (Дата обращения 09.02.2016)

[12] **Taimuratova, L.**, Niyazbaeva M. Development of functional literacy in physics //Danish Scientific Journal, 2021. – No. 52. – 3 p. URL: https://www.danish-journal.com/wp-content/uploads/2024/03/DSJ_52_1.pdf (Date of access 10.09.2021)

[13] **Воронова, С.П.** Методика приобщения к мировой художественной культуре средствами информационной образовательной технологии //Сборник материалов республиканской научно-практической конференции студентов и магистрантов, посвященной 100-летию образования Якутской АССР, 2022. – С. 368-372.

[14] **Галеева, Н.Л.** Сто приемов для учебного успеха ученика на уроках: пособие для учителей /Н.Л. Галеева, Е.С. Гостимская, Г.Ю. Евдокимова: под ред Галеевой Н.Л. М.: 5 знания, 2008. – 219 с.

[15] **Карчин, В.В.**, Мясникова Т.В., Воробьев М.К. Планирование режима потребления электроэнергии потребителями в современных условиях тарифного регулирования //Вестник Чувашского университета, 2018. – № 3. –7 с. ISSN 1810-1909. URL: https://www.chuvsu.ru/wp-content/uploads/2020/04/2018_3.pdf (Дата обращения 06.03.2018)

References:

[1] **Aleksashina, I.Ju.**, Abdulaeva O.A., Kiselev Ju.P. Formirovanie i ocenka funkcional'noj gramotnosti uchashhihsja: Uchebno-metodicheskoe posobie //nauch. red.. – SPb.: KARO, 2019. – 160 s. [in Russian]

[2] **Sugata, Mitra** TED 2013 winning talk. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=zpcEpmNbHds> (Date of access 03.03.2013) [in English]

[3] **Giddens, Je.** Uskol'zajushhij mir. Kak globalizacija menjaet nashu zhizn'. – М.: Ves' mir, 2004. – 120 s. [in Russian]

[4] **Asmolov, A.G.** Kak proektirovat' universal'nye uchebnye dejstvija v nachal'noj shkole: ot dejstvija k mysli. – М.: Prosveshhenie, 2008. – 151 s. [in Russian]

[5] **Nazarbaev, N.A.** Kriticheskoe desjatiletie. – Almaty: Atamura, 2003. – 239 s. [in Russian]

[6] **Tarasov, G.E.** Formirovanie funkcional'noj gramotnosti na urokah fiziki v osnovnoj shkole, Sbornik materialov respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i magistrantov, posvjashhennoj 100-letiju obrazovanija Jakutskoj ASSR. g. Jakutsk, 2-e izdanie, dopolnennoe, 2022 – 303 s. [in Russian]

[7] **Zharylgapova, D.M.**, Sejtzhapar M.E. Mektep oqushylarynyn intellektualdyq qabileterin damytudyn psihologijalyq-pedagogikalyq negizderi //Matematika, fizika zhane informatikany oqytudyn ozekti maseleleri, 2022. –№3(62). – В. 158-166. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v62.i3.124> [in Kazakh]

[8] **Sydykova, B.A.** Qazirgi mekteptegi fizika sabagynda jelektronny bilim beru resurstaryn pajdalanudyn tiimdi zholdary //Qazirgi zamangy bilim berudegi innovacijalyq bagyttar. Respublikalyq gylymi-praktikalyq konferencija materialdary. – Almaty, 2017. – 190 b. [in Kazakh]

[9] **Andrievskih, N.V.** Tehnologii razvitija i samorazvitija pri obuchenii fizike kak sredstvo realizacii trebovanij novogo obrazovatel'nogo standarta: FGOS OO: dissertacija ... kandidata pedagogicheskix nauk : 13.00.02 / Andrievskih Natal'ja Vladimirovna; [Mesto zashhity: Mosk. ped. gos. un-t]. — Cheljabinsk, 2014. – 199 s. URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_007558712/ (Data obrashhenija 10.04.2014) [in Russian]

[10] **Nepomnjashhih, E.N.** Ispol'zovanie cifrovyh obrazovatel'nyh resursov dlja formirovanija estestvenno-nauchnoj gramotnosti v oblasti fiziki //MBOU SOSh №4, g. Sljudjanka, Irkutskaja oblast', 2023. – S. 184-188. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50281354> (Data obrashhenija 23.02.2023) [in Russian]

[11] **Kostjuhina, N.V.**, Razarenova A.V. Ispol'zovanie cifrovyh obrazovatel'nyh resursov (COR) na urokah i vo vneurochnoj obrazovatel'noj dejatel'nosti, 2016. – S. 215-217. URL: <https://clck.ru/epMmd> (Data obrashhenija 09.02.2016) [in Russian]

[12] **Taimuratova, L.**, Niyazbaeva M. Development of functional literacy in physics //Danish Scientific Journal, 2021. – No. 52. – 3 p. URL: https://www.danish-journal.com/wp-content/uploads/2024/03/DSJ_52_1.pdf (date of access 10.09.2021) [in English]

[13] **Voronova, S.P.** Metodika priobshhenija k mirovoj hudozhestvennoj kul'ture sredstvami informacionnoj obrazovatel'noj tehnologii //Sbornik materialov respublikanskoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov i magistrantov, posvjashhennoj 100-letiju obrazovanija Jakutskoj ASSR, 2022. – S. 368-372. [in Russian]

[14] **Galeeva, N.L.** Sto priemov dlja uchebnogo uspeha učenika na urokah: posobie dlja uchitelej /N.L. Galeeva, E.S. Gostimskaja, G.Ju. Evdokimova: pod red Galeevoj N.L. M.: 5 znaniya, 2008. – 219 s. [in Russian]

[15] **Karchin, V.V.**, Mjasnikova T.V., Vorob'ev M.K. Planirovanie rezhima potreblenija jelektroenergii potrebiteljami v sovremennyh usloviyah tarifnogo regulirovanija //Vestnik Chuvashskogo universiteta, 2018. – № 3. –7 s. ISSN 1810-1909. URL: https://www.chuvsu.ru/wp-content/uploads/2020/04/2018_3.pdf (data obrashhenija 06.03.2018) [in Russian]

ПОВЫШЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИММУЛЯЦИЙ НА ТЕМУ "ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ И МОЩНОСТЬ"

Жарылгапова Д. М., кандидат педагогических наук
Пирмаганбет А. Е., магистрант 2 курса ОП «Подготовка педагогов физики»
Онгар А. А., магистрант 2 курса ОП «Подготовка педагогов физики»

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан

Аннотация. Использование современных технологий имеет особое значение в повышении функциональной грамотности учащихся. Поскольку технологии играют важную роль во всех сферах современного общества, система образования не должна оставаться вне этого процесса. Благодаря технологиям у учащихся появляется возможность внедрять новые, более эффективные методы обучения. В статье исследуется роль использования компьютерных симмуляций в развитии функциональной грамотности учащихся при изучении темы Электричество и мощность. С помощью компьютерных симмуляций учащиеся визуализируют сложные физические процессы и понимает закономерности, существующие между энергией и мощностью.

Такой подход повышает способность учащихся применять теоретические знания на практике, развивает навыки исследовательского и аналитического мышления. Использование симмуляций позволяет организовать учебный процесс учащихся в увлекательной форме, повышает их интерес и обеспечивает их активное участие. В статье всесторонне проанализированы методики применения симмуляций, их эффективность продемонстрирована на практических примерах. Развитие функциональной грамотности с помощью этих технологий способствует формированию у учащихся личности, готовой соответствовать требованиям современного общества. Результаты исследования показывают важность внедрения компьютерных симмуляций в образовательный процесс и то, насколько они помогают повысить функциональную грамотность учащихся.

Ключевые слова: компьютерные симмуляции, электрическая энергия, функциональная грамотность, учебный процесс, исследовательские навыки

IMPROVING THE FUNCTIONAL LITERACY OF STUDENTS WITH THE HELP OF COMPUTER SIMULATIONS ON THE TOPIC "ELECTRICITY AND POWER"

Zharylgapova D. M., Candidate of Pedagogical Sciences

Pirmaganbet A.E., 2nd year Master's student of the specialty "Training of physics teachers"

Ongar A.A., 2nd year Master's student of the specialty "Training of physics teachers"

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan

Annotation. The use of modern technologies is of particular importance in improving the functional literacy of students. Since technology plays an important role in all spheres of modern society, the education system should not be left out of this process. Thanks to technology, students have the opportunity to introduce new, more effective teaching methods. . The article examines the role of the use of computer simulations in the development of functional literacy of students when studying the topic of Electricity and power. With the help of computer simulations, students visualize complex physical processes and understand the patterns between energy and energy. This approach increases the ability of students to apply theoretical knowledge in practice, develops research and analytical thinking skills. The use of simulations allows students to organize the learning process in an exciting way, increases their interest and ensures their active participation. The article comprehensively analyzes the methods of using simulations, their effectiveness is demonstrated by practical examples. The development of functional literacy with the help of these technologies contributes to the formation of a personality among students who are ready to meet the requirements of modern society. The results of the study show the importance of introducing computer simulations into the educational process and how much they help to improve the functional literacy of students.

Keywords: computer simulations, electrical energy, functional literacy, learning process, research skills.

ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОЖЕНИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО КУРСУ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

Оралбаев А.Б.*, кандидат физико-математических наук, доцент
oralbayev_a@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0836-7750>,

Бердалиева М.Ж., магистр
meiramkul_93@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1225-9506>.

Батрбек Д.Б., магистр
batrbek.d@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-9080-2673>

Южно-Казахстанский университет им. М. Ауезова, г.Шымкент, Казахстан

Аннотация. В конце XIX века ученые столкнулись с рядом проблем, которые не могли быть решены в рамках классической физики, такими как стабильность атомов и фотоэффект. Эти неразрешенные вопросы привели к разработке новой теории — квантовой механики. Основой для ее создания стала формула Макса Планка, которая предложила революционный взгляд на природу энергии и материи. В статье рассматривается методика преподавания квантовой теории в школьной программе, особенно в контексте трудностей, с которыми сталкиваются преподаватели при подготовке учебных материалов. Одной из таких трудностей является ограниченность времени, что затрудняет глубокое раскрытие теоретических концепций, связанных с квантовой механикой. Традиционно физика преподается в хронологическом порядке, что, хотя и отражает эволюцию научных идей, не всегда помогает учащимся понять внутреннюю взаимосвязь между различными этапами научного прогресса. В реальности развитие физики представляет собой процесс непрерывного решения проблем, и каждое новое открытие часто основывается на ранее решенных вопросах. Этот процесс является результатом творческой работы ученых, которые, возможно, могли бы вдохновить студентов на активное участие в научных поисках, если бы они имели возможность взаимодействовать с ними. Понимание квантовых явлений требует не только теоретических знаний, но и продуманной методологии преподавания, способной эффективно передать эти знания учащимся. Это позволяет не только усвоить материал, но и развить творческий подход к изучению физики на более глубоком уровне.

Ключевые слова: законы теплового излучения, формула Планка, проблема стабильности атома, проблема фотоэффекта, проблема излучения абсолютно черного тела.

Введение. В данной статье обсуждаются различные физические явления, такие, как теория излучения абсолютно черного тела, фотоэффект, стабильность атомной структуры и законы теплового излучения. Эти проблемы возникли потому, что существовавшая на тот момент классическая физика не могла объяснить все экспериментальные данные, а квантовая теория еще не была развита.

Сложности классической теории касались того, что она не могла дать адекватных объяснений таким явлениям, как спектр излучения абсолютно черного тела (так называемая "катастрофа Рейли-Джинса"), или результатам экспериментов по фотоэффекту, где свет мог выбивать электроны из металлов, что никак не укладывалось в рамки классической физики [1-2].

Таким образом, подход, основанный на хронологическом изложении истории науки, может быть ограничивающим. В то время как традиционно лекции по физике читались с соблюдением хронологии ее развития, гораздо более плодотворным, по мнению автора, является акцент на трудности и проблемы, с которыми сталкивались ученые, и на то, как эти проблемы решались. Такое представление истории науки помогает лучше понять, какие конкретные теоретические недостатки существовали в то время, и как они были преодолены. Это также способствует вовлечению студентов в

творческую работу, так как они могут осознать, что научные достижения — это результат поиска решений проблем, а не просто выстраивание знаний в хронологическом порядке [3-4].

Заключается в том, что при обучении физике важно не просто следовать хронологии научных открытий, но и обратить внимание на возникавшие теоретические трудности и пути их разрешения. Это может вдохновить студентов на собственные поиски и размышления, побудить к более глубокому и творческому подходу к изучению науки.

При изложении учебного материала важно акцентировать внимание на тех проблемных ситуациях, с которыми сталкивались физики в процессе своих исследований. Эти «драмы идей», возникавшие в ходе познания природы, могут стать мощным стимулом для студентов, пробуждая их интерес и стимулируя творческую активность. Рассмотрим несколько ключевых вопросов, занимавших физиков на рубеже XIX и XX веков [5].

Одной из центральных проблем того времени было излучение абсолютно черного тела. Классическая теория не могла объяснить его спектр, что привело к катастрофе Рейли-Джинса, предсказывающей бесконечную интенсивность на коротких длинах волн. Решение этой проблемы потребовало новой идеи, приведшей к созданию квантовой теории.

Следующей проблемой был фотоэффект, который классическая теория также не могла объяснить. Согласно традиционным представлениям, энергия света должна была передаваться непрерывно, но эксперименты показали, что энергия передается порциями, что стало основой для квантовой механики.

Не менее важной задачей была проблема стабильности атома. Классическая модель атома предсказывала, что электроны, вращающиеся вокруг ядра, должны терять энергию и падать на ядро, но наблюдения показывали, что атомы стабильны. Эта проблема привела к созданию новой модели атома Нильсом Бором.

Эти проблемы стали основой для революционных изменений в физике и открыли путь к развитию квантовой теории. Важно отметить, что в этих задачах четко проявились противоречия классической физики, а сама постоянная Планка стала ключом к пониманию этих явлений. В отличие от классической теории, квантовая механика предложила новые способы описания физических процессов, что открыло перед учеными новые горизонты [6-7].

Вот еще несколько примеров, которые можно использовать для акцентирования внимания на ключевых проблемах, с которыми столкнулись физики конца XIX — начала XX века, и их решении в контексте развития квантовой теории [8-10]:

1. Проблема черного тела и катастрофа Рейли-Джинса.

Классическая физика, в частности теория излучения, не могла объяснить спектр излучения абсолютно черного тела. Согласно законам классической теории, интенсивность излучения должна была бесконечно увеличиваться с уменьшением длины волны, что приводило к так называемой «ультрафиолетовой катастрофе». Решение этой проблемы потребовало введения квантования энергии, что позволило Максиму Планку разработать закон излучения, который корректно описывал экспериментальные данные. Это стало основой для квантовой теории.

2. Проблема стабильности атома.

В конце XIX века существовала планетарная модель атома, предложенная Резерфордом, согласно которой электроны вращаются вокруг ядра, подобно планетам вокруг Солнца. Однако согласно классической электродинамике, ускоренные частицы должны излучать энергию и постепенно терять её, что приводило бы к падению электронов на ядро. Эта модель не могла объяснить стабильность атома, что породило необходимость разработки новой теории. Нильс Бор предложил революционное

решение, введя дискретные орбиты для электронов, на которых они не излучают энергию. Этот подход стал основой для формирования квантовой теории атома.

3. Проблема фотоэффекта.

Эксперименты с фотоэффектом показали, что свет может выбивать электроны из вещества, однако классическая теория, предполагающая непрерывную передачу энергии светом, не могла объяснить, почему энергия выбитых электронов зависит от частоты света, а не от его интенсивности. Альберт Эйнштейн предложил квантовую гипотезу, согласно которой свет состоит из квантов энергии (фотонов), и каждый фотон передает свою энергию электронам. Это решение открыло дорогу для развития квантовой механики и принесло Эйнштейну Нобелевскую премию.

4. Дуализм корпускул и волн.

Еще одной важной задачей было объяснение природы света. В конце XIX века было установлено, что свет обладает свойствами как волн, так и частиц. Это открытие привело к концепции корпускулярно-волнового дуализма, который стал ключевым понятием квантовой механики. В частности, исследование явлений интерференции и дифракции, наблюдаемых при прохождении света через узкие щели, подтвердило его волновые свойства, а фотоэффект показал его корпускулярные свойства. Эта проблема стала важным этапом в развитии теории, связанной с квантованием материи и излучения.

5. Проблема распределения энергии в микромире: Закон распределения Больцмана.

Распределение энергии в системе частиц на микроскопическом уровне оказалось сложной задачей. Классическая статистика, основанная на законе Больцмана, не могла объяснить наблюдаемые отклонения, особенно в высоких температурах. Проблема требовала нового подхода, который был предложен с развитием квантовой статистики. Распределение энергии в квантовом мире требует учета статистических особенностей квантовых состояний, что в итоге привело к разработке статистической механики, основанной на принципах квантовой теории.

6. Проблема сверхпроводимости и сверхтекучести.

Одним из замечательных примеров квантовой теории в макроскопических явлениях является сверхпроводимость. Классическая физика не могла объяснить, как при низких температурах электрический ток в некоторых материалах может течь без сопротивления. Решение было найдено через квантовое описание поведения электронов в проводниках, что привело к разработке теории Бардена-Купера-Шриффера, объясняющей сверхпроводимость как результат образования пар Купера — связанных состояний электронов.

7. Задача атомных спектров.

Задача объяснения атомных спектров также ставила большие трудности перед учеными конца XIX — начала XX века. Классическая физика не могла объяснить наблюдаемое дискретное излучение атомов. Проблему решал Нильс Бор, предложив модель атома, в которой электроны могут находиться только на определённых орбитах с дискретными уровнями энергии. Эти идеи стали важным этапом в развитии теории атомных спектров и привели к дальнейшему развитию квантовой механики.

8. Проблема излучения в тепловом равновесии.

Классическая теория излучения не могла объяснить закономерности теплового излучения в равновесии, так как она предсказывала бесконечную интенсивность на коротких волнах (ультрафиолетовая катастрофа). Проблему удалось решить через квантование энергии колебаний осцилляторов, предложенное Планком, что привело к разработке закона излучения черного тела. Этот закон стал основой для дальнейшего развития квантовой теории.

Эти проблемы и их решения стали основой для глубоких изменений в научном мировоззрении и положили начало квантовой механике. Преподавание этих тем в школе помогает студентам не только понять историческую значимость открытий, но и развить критическое мышление, готовое воспринимать новые, нестандартные идеи, как это происходило в науке на рубеже XIX и XX веков [11-12].

В принципе координата микрочастицы в атомной физике, т.е. в микромире определяется с точностью до постоянной Планка, согласно соотношения неопределенностей Гейзенберга

$$\Delta X \cdot \Delta p_x \geq h; \hbar = \frac{h}{2\pi}; h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \times \text{с}, \quad (1)$$

Нахождение микрочастицы в пространстве в интервале Δx впервые было исследовано немецким физиком Максом Борном. Дифракционная картина на экране полученная от одного электрона или от многих электронов имеет одинаковую интенсивность. На самом деле интенсивность электронов означает – вероятность нахождения микрочастицы в определенной области пространства.

$$dW = |\psi(x, y, z, t)|^2 dV \quad (2)$$

$\rho = (x, y, z)$ - показывает объемную плотность этой вероятности.

$$dW = |\psi(\xi)|^2 dV \quad (3)$$

Значит движение электронов в микромире детально описываются теорией вероятности.

$$\rho(\xi) = |\psi(\xi)|^2 = \frac{dW(\xi)}{dV} \quad (4)$$

ρ – объемная плотность вероятности.

$$dW(\xi) = \rho(\xi) dV \quad (5)$$

В микромире квадрат волновой функции означает вероятность нахождения микрочастицы в определенном объеме, в момент времени t , вокруг координаты r .

$$\int_v dW(\xi) = 1 \quad (6)$$

$$\int |\psi(\xi)|^2 dV = 1 \quad (7)$$

Формулы (6) и (7) показывают условия нормировки волновой функции.

Здесь важно выделить ключевое отличие между поведением частиц в классической механике и в микромире, где действуют законы квантовой механики. В классической механике каждая частица характеризуется определенной массой, и если две частицы равны по своим свойствам, они считаются идентичными. В этом случае состояние частицы в момент времени t можно точно предсказать, если известны начальные условия задачи. Каждая частица имеет определенную координату и импульс, и, зная уравнение движения, можно вычислить ее местоположение в любой момент времени [13-14].

Однако в квантовой механике, которая описывает поведение частиц микромира, все намного сложнее. Согласно принципу неопределенности Гейзенберга, микрочастица не может иметь одновременно точно определенные координату и импульс. То есть, невозможно точно указать местоположение и скорость частицы в любой момент времени. Это фундаментальное свойство квантовой механики [15].

Несмотря на это, существуют явления, которые кажутся противоречащими этому принципу. Например, в камере Вильсона, когда электрон оставляет след, можно точно

определить его координату в момент времени. Но такие случаи — исключения, а не правило.

Возьмем, к примеру, столкновение микрочастиц. После столкновения невозможно точно определить, какая частица движется по какой траектории. Это явление подчеркивает, что в квантовой механике понятие одинаковости частиц имеет гораздо более глубокие корни. В отличие от классической механики, где частицы можно различить и отслеживать их траектории, в микромире такие различия теряются.

В квантовой механике, когда речь идет о тождественных частицах, после их столкновения их состояния не изменяются. Это означает, что в квантовой теории два идентичных объекта после взаимодействия не могут быть отличимы, что является одной из ключевых особенностей микромира. Это утверждение лежит в основе многих квантовых явлений и свидетельствует о глубокой природе физики на уровне элементарных частиц, где правила уже выходят за пределы классических представлений.

Рассмотрим систему N тождественных частиц. Эти частицы характеризуются следующей волновой функцией:

$$\psi(x_1, x_2, x_3 \dots x_n, t) \quad (8)$$

При перестановке двух тождественных частиц волновую функцию можно выразить следующим образом:

$$\psi(x_1, x_2, x_3 \dots x_k, x_n, t) = e^{i\alpha} \psi(x_1, x_2, x_3 \dots x_n, x_k, t) \quad (9)$$

где α - постоянное число.

$$\begin{aligned} \psi(x_1, x_2, x_3, \dots, x_k, x_n, t) &= e^{i\alpha} \psi(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, x_k, t) = \\ &= e^{2i\alpha} \psi(x_1, x_2, x_3, \dots, x_k, x_n, t) \end{aligned} \quad (10)$$

Тогда получаем следующее выражение:

$$e^{2i\alpha} = 1 \Rightarrow e^{i\alpha} = \pm 1 \quad (11)$$

Отсюда видно, что волновая функция Ψ не изменяется, меняется только знак волновой функции.

Волновые функции, которые не изменяют знак, называют – симметричными волновыми функциями.

Волновые функции, которые изменяют знак, называют – антисимметричными волновыми функциями. В данном случае в квантовой механике вводят оператор

\hat{P}_{ik} - это называется оператором перестановки, для некоторых функции он не меняет знак (симметричные функции), а для некоторых функции он меняет знак (антисимметричные функции).

Функции, которые не меняют знак называют симметричными функциями.

Функции, которые меняют знак называют антисимметричными функциями.

Вводим оператор \hat{P}_{ik} - оператор перестановки, он действует на волновую функцию.

$$\hat{P}_{ik} \psi(x_1, x_2, x_3 \dots x_k, x_n, t) = \psi(x_1, x_2, x_3 \dots x_n, x_k, t) \quad (12)$$

Собственные значения оператора \hat{P}_{ik} равны $e^{i\alpha} = \pm 1$. Все эти действия оператора перестановки в микромире означают, что свойства симметрии по времени не изменяются. Физическую природу данного явления можно вкратце объяснить следующим образом.

Если система частиц в момент времени t находится в симметричном состоянии, то никакое действие не может изменить ее симметричное состояние. Отсюда мы можем получить следующее утверждение, которое никогда не встречается в классической механике. Система частиц в микромире в любое время может находиться либо в симметричном состоянии, либо в антисимметричном состоянии. В данном случае

говорят, что оператор \hat{P}_{ik} коммутирует с оператором Гамильтона, т.е. с оператором энергии. Свойство симметрии в квантовой механике является интегралом движения и не зависит от времени. Микрочастицы с целым спином характеризуются симметричной функцией, их называют бозонами. Бозоны описываются статистическим распределением Бозе–Эйнштейна. Другие микрочастицы с полуцелым спином $\left(\frac{1}{2}\right)$ характеризуются антисимметричной функцией, их называют фермионами. Фермионы описываются статистическим распределением Ферми – Дирака.

К Бозонам относятся световые кванты, π -мезоны, альфа частицы, глюоны W^\pm - и Z-бозоны и т.д.

К Фермионам относятся n, p, e^+, e^-, ν, μ - мезоны и т.д.

Например рассмотрим систему состоящую из α - частиц. Альфа частица имеет 2 нейтрона, 2 протона. У нейтронов и протонов спин равен $\frac{\hbar}{2}$; но число частиц четыре, значит у α - частицы спин в целом будет кратно \hbar , значит спин α - частицы будет либо пропорционально \hbar , либо ноль. Поэтому α - частица имеет целый спин, и волновая функция у α - частицы будет симметричной.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: законы микромира существенно отличаются от законов классической механики, некоторые законы микромира не имеют аналогов в классической механике. В целом изложение многих вопросов микромира требует определенных знаний квантовой механики, методики изложения этих вопросов и глубокого знания в этой сфере. Вся современная физика в своей основе, при детальном рассмотрении опирается только на законы квантовой механики.

Литература:

- [1] Ландау, Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. – М.: Физматлит, 2012. – 102 с.
- [2] Ландау, Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. – М.: Физматлит, 2004. – 125 с.
- [3] Савельев, И.В. Курс общей физики. Том 3. – М.: Наука, 2005. – 522 с.
- [4] Матвеев, А.Н. Атомная физика. – М.: Высшая школа, 1989. – 55 с.
- [5] Гросс, Э. Квантовая теория поля. – М.: Мир, 1996. – 460 с.
- [6] Шредингер, Э. Математические методы квантовой механики. – М.: Наука, 1979. – 320 с.
- [7] Кауфман, М. Квантовая механика для начинающих. – М.: Физика, 2000. – 260 с.
- [8] Бенджамин, М. Курс теоретической физики. Том 4: Теория поля. – М.: Наука, 2004. – 510 с.
- [9] Герасименко, Ю. Н. Введение в квантовую механику. – М.: Высшая школа, 1992. – 240 с.
- [10] Арнольд, В.И. Механика. Курс лекций. – М.: Физматлит, 2003. – 320 с.
- [11] Сакуров, П.В. Основы квантовой механики. – М.: Наука, 1998. – 150 с.
- [12] Кип, С. Теория относительности и квантовая механика. – М.: Издательство МГУ, 1997. – 368 с.
- [13] Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике. Том 3. Квантовая механика. – М.: Мир, 2001. – 364 с.
- [14] Вигнер, Э. Группы и квантовая механика. – М.: Наука, 1971. – 330 с.
- [15] Дирак, П.А. Принципы квантовой механики. – М.: Наука, 1989. – 350 с.

References:

- [1] Landau, L.D., Lifshic E.M. Teorija polja. – M.: Fizmatlit, 2012. – 102 s. [in Russian]

- [2] **Landau, L.D.**, Lifshic E.M. Kvantovaja mehanika. – M.: Fizmatlit, 2004. – 125 s. [in Russian]
- [3] **Savel'ev, I.V.** Kurs obshhej fiziki. Tom 3. – M.: Nauka, 2005. – 522 s. [in Russian]
- [4] **Matveev, A.N.** Atomnaja fizika. – M.: Vysshaja shkola, 1989. – 55 s. [in Russian]
- [5] **Gross, Je.** Kvantovaja teorija polja. – M.: Mir, 1996. – 460 s. [in Russian]
- [6] **Shredinger, Je.** Matematicheskie metody kvantovoj mehaniki. – M.: Nauka, 1979. – 320 s. [in Russian]
- [7] **Kaufman, M.** Kvantovaja mehanika dlja nachinajushhih. – M.: Fizika, 2000. – 260 s. [in Russian]
- [8] **Bendzhamin, M.** Kurs teoreticheskoy fiziki. Tom 4: Teorija polja. – M.: Nauka, 2004. – 510 s. [in Russian]
- [9] **Gerasimenko, Ju. N.** Vvedenie v kvantovuju mehaniku. – M.: Vysshaja shkola, 1992. – 240 s. [in Russian]
- [10] **Arnol'd, V.I.** Mehanika. Kurs lekcij. – M.: Fizmatlit, 2003. – 320 s. [in Russian]
- [11] **Sakurov, P.V.** Osnovy kvantovoj mehaniki. – M.: Nauka, 1998. – 150 s. [in Russian]
- [12] **Kip, S.** Teorija odnositel'nosti i kvantovaja mehanika. – M.: Izdatel'stvo MGU, 1997. – 368 s. [in Russian]
- [13] **Fejnman, R.** Fejnmanovskie lekcii po fizike. Tom 3. Kvantovaja mehanika. – M.: Mir, 2001. – 364 s. [in Russian]
- [14] **Vigner, Je.** Gruppy i kvantovaja mehanika. – M.: Nauka, 1971. – 330 s. [in Russian]
- [15] **Dirak, P.A.** Principy kvantovoj mehaniki. – M.: Nauka, 1989. – 350 s. [in Russian]

КВАНТТЫҚ МЕХАНИКА КУРСЫ БОЙЫНША ДӘРІС МАТЕРИАЛДАРЫН БЕРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕРІ

Оралбаев А.Б.*, физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент
Бердалиева М.Ж., магистр
Батрбек Д.Б., магистр

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

Аңдатпа. XIX ғасырдың соңында ғалымдар классикалық физика шеңберінде шешілмеген бірнеше мәселе, соның ішінде атомдардың тұрақтылығы мен фотоэффект құбылыстарын теориялық тұрғыдан түсіндірудегі қиындықтарға тап болды. Бұл шешілмеген мәселелер жаңа теория — кванттық механиканың дамуына себеп болды. Оның құрылуына негіз болған Макс Планктың формуласы болды, ол энергия мен материя табиғатына жаңа революциялық көзқарас ұсынды. Мақалада мектеп бағдарламасында кванттық теорияны оқыту әдістері, әсіресе оқытушылардың оқу материалдарын дайындау кезінде кездесетін қиындықтар тұрғысынан қарастырылған. Мұндай қиындықтардың бірі — уақыттың шектеулі болуы, бұл кванттық механикамен байланысты теориялық ұғымдарды терең түсіндіруге кедергі келтіреді. Дәстүлі оқытуда физика хронологиялық ретпен оқытылады, бұл, әрине, ғылыми идеялардың эволюциясын көрсетсе де, әрдайым оқушыларға ғылыми прогрестің әртүрлі кезеңдері арасындағы ішкі өзара байланысты түсінуге көмектеспейді. Шын мәнінде физиканың дамуы мәселенің үздіксіз шешу процесін білдіреді және әрбір жаңа жаңалық көбінесе бұрын шешілген мәселелерге негізделіп отырады. Бұл процесс ғалымдардың шығармашылық еңбегінің нәтижесі болып табылады, және егер оқушылар ғалымдармен тікелей қарым-қатынас орнататын мүмкіндікке ие болса, олар ғылыми ізденістерге белсене қатысуға шабыттандыруы мүмкін. Кванттық құбылыстарды түсіну теориялық білімді ғана емес, сонымен қатар осы білімді оқушыларға тиімді бере алатын ойластырылған оқыту әдіснамасын да талап етеді.

Бұл тек материалды меңгеруге ғана емес, сонымен қатар физиканы тереңірек деңгейде зерттеуге шығармашылық көзқарас қалыптастыруға да мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: жылу сәулелену заңдары, Планк формуласы, атомның тұрақтылығы мәселесі, фотоэффект мәселесі, абсолют қара дененің сәулелену мәселесі.

FEATURES OF PRESENTATION AND METHODOLOGY OF TEACHING LECTURE MATERIALS FOR THE COURSE ON QUANTUM MECHANICS

Oralbayev A.B.*, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

Berdaliev M.Zh., Master's degree

Batrbek D.B., Master's degree

M.Auyezov South Kazakhstan University, Shymkent c., Kazakhstan

Annotation. At the end of the 19th century, before the development of quantum theory, scientists faced difficulties in the theoretical explanation of physics issues, in particular, the problem of atomic stability and the phenomenon of the photoelectric effect. The solution to these problems was fully explained by Planck's formula, which marked the beginning of the development of a new theory-quantum mechanics. This article presents a methodology for explaining the main problems of quantum theory in the course of a higher school program. Traditionally, lectures on physics are given in sequence with the chronology of their development. However, teachers are experiencing significant difficulties due to lack of time in the selection and selection of educational materials. In this regard, the very process of physics development represents a continuum of problematic situations and explanations of how they were solved. He himself is the product of the reflections of one or another scientist. One may be surprised at the simplicity and elegance of the ideas embodied in a rigorous physical theory. If students lived at the same time as scientists, they could turn to their thinking and stimulate their creative activity. In general, the presentation of many problems of the micro world requires certain knowledge of quantum mechanics, the methodology of presenting these problems and good knowledge in this field.

Keywords: laws of thermal radiation, Planck's formula, the problem of atomic stability, the problem of photoelectric effect, the problem of blackbody radiation.

Қолжазбаларды рәсімдеу жөнінде авторларға арналған нұсқаулық

«Математика, физика және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері» журналында мақала жариялау үшін дайын ғылыми жұмысты автор(лар) Vestnik.korkyt.kz сайтындағы Онлайн мақала жіберу жүйесі арқылы, арнайы нұсқаулықты пайдаланып жіберуге болады. Мақала Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында Times New Roman шрифтіне жазылуы қажет (Осы талапта жазылмаған мақала автоматты түрде қабылданбайды). Жарияланым – тілдері қазақша, орысша, ағылшынша. Мақала құрылымы мен безендірілуі:

1. Мақала көлемі 6-12 бет аралығында болуы тиіс (аннотациялар мен әдебиеттер тізімін қоспағанда 6 беттен төмен болмауы тиіс).

– Мақаланы құру схемасы (беті – А4, кітаптық бағдар, туралау – ені бойынша. Сол жақ, үстіңгі және төменгі жақтарындағы ашық жиектері – 2,5 см, оң жағында – 2,0 см. Шрифт: тип Times New Roman, өлшемі – 12) (Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында);

- ХҒТАР индексі – бірінші қатар жоғарыда, сол жақта (<http://grnti.ru>); оң жақта – журналдың doi индексі (префикс және суффикс) – редакцияда беріледі;

- мақала атауы – ортасына қалың он екінші қаріппен;

- автор(лардың) аты-жөндерінің бірінші қарпі мен тегі – ортаға 11-қаріп, (авторлар саны 5 адамнан артық болмауы тиіс);

- ұйым, қала, елдің толық атауы – ортаға, курсив – 11-қаріп;

- **Аңдатпа.** Түп нұсқа тілінде (**150-200 сөз**; мақала құрылымын сақтай отырып), өлшемі (кегль) – 11-қаріп;

- **Тірек сөздер** – қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде (3-5 сөз/сөз тіркестері), өлшемі – (кегль) 11-қаріп;

- Негізгі мәтін (аралық интервал – 1, «азат жол» – 1,25 см, 12-қаріп) құрылымы төмендегідей болады:

2. **Кіріспе:** тақырыптың таңдалуын негіздеу; таңдалған тақырыптың, мәселенің өзектілігі, объектісі, пәні, мақсаты, міндеті, әдісі, тәсілі, тұжырымы және мағынасын анықтау

3. **Зерттеу материалдары мен әдістері:** материалдар мен жұмыс барысы сипаттамасынан, сондай-ақ пайдаланылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы тиіс.

4. Кестелер, суреттер айтылғаннан кейін орналастырылуы керек. Әр иллюстрациямен жазу(өлшемі (кегль) – 11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек.

Мақала мәтінде сілтемелер бар формулалар ғана нөмірленеді. Мәтінде сілтемелер тік жақшада көрсетіледі. Сілтемелер мәтінде қатаң түрде нөмірленуі керек.

5. **Нәтижелер/талқылау:** зерттеу нәтижелерін талдау және талқылау келтіріледі.

6. **Қорытынды/қорытындылар:** осы кезеңдегі жұмысты қорытындылау; автор айтқан ұсынылған тұжырымның ақиқатын растау. Жұмысты қаржылық қолдау туралы ақпарат Қорытындыдан кейін түседі. Әдебиеттер тізімі (өлшемі (кегль) – 11, пайдаланылған әдебиеттер саны – 15-тен кем болмауы қажет). Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі – түпнұсқада, екіншісі – романизацияланған алфавитпен (транслитерация). Мақаладағы дәйексөз тізімінде тек рецензияланған әдебиет көздері, DOI индексі бар әдебиеттер болуы тиіс. Романизацияланған әдебиеттер тізімі <http://www.translit.ru> сайты арқылы рәсімделуі керек.

7. Авторлар туралы мәліметтер: (автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, байланыс деректері: телефоны, эл.пошта, орсид номері) 3 тілде.

8. Келген мақала талапқа сай рәсімделген жағдайда ғана Антиплагиат бағдарламасынан өткізіледі. Түпнұсқалығы 80% - дан жоғары көрсеткіште болған мақала Редакцияның қарауына жіберіледі. Ал 80% - дан төмен болған мақала автордың толықтыруына жіберіледі. Ал, екінші рет өткізілген жағдайда тиісті көрсеткіш болмаса жарияланымға қабылданбайды. Рецензенттердің оң пікірінен соң мақала журналға қабылданып, авторға төлем жасау жөнінде хабарлама жіберіледі. Автор төлемақының түбіртегін редакцияның электронды почтасына жіберуге міндетті (matphin-vestnik@korkyt.kz).

Руководство для авторов по оформлению рукописей

Готовая научная работа для публикации в журнале «Актуальные вопросы преподавания математики, физики и информатики» может быть подана автором (авторами) через систему онлайн подачи статей на сайте vestnik.korkyt.kz, используя специальные инструкции. Статья должна быть написана в формате Word в Windows 10 шрифтом Times New Roman (статья, не написанная в соответствии с этим требованием, не будет принята автоматически). Язык публикаций казахский, русский, английский.

Структура и оформление статьи:

1) Объем статьи в пределах от 6 до 12 страниц (не менее 6 страниц, за исключением аннотаций и списка литературы).

- Схема построения статьи (страница – А 4, книжная ориентация, поля с левой, верхней и нижней сторон – 2,5 см, с парвой – 2,0 мм. Шрифт: тип – Times New Roman, размер (кегель) – 12) (В формате Word в операционной системе Windows 10):

- индекс МРНТИ – первая строка сверху слева (<http://grnti.ru>); индекс DOI (предоставляется редакцией журнала);

- название статьи – прописными буквами по центру полужирным шрифтом, размер – 12;

- инициалы и фамилию автора(ов) – по центру полужирным шрифтом, размер (кегель) – 11 (адрес эл.почты авторов, номер орсид, количество авторов не должно превышать 5 человек);

- полное наименование организации, город, страна – по центру, курсив, размер – 11.

- **Аннотация** на языке оригинала (**150-200** слов; сохраняя структуру статьи) размер – 11.

- **Ключевые слова** (на казахском, русском, английском от 5 до 8 слов/словосочетаний) размер (кегель) - 11.

- Основной текст (12 шрифт, межстрочный интервал – 1, отступ «красной строки» – 1,25 см), структура:

2) **Введение:** обоснование выбора темы; актуальность темы или проблемы, определение объекта, предмета, целей, задач, методов, подходов, гипотезы и значения работы.

3) **Материалы и методы исследования:** должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов.

4) В статье нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки в тексте. В ссылках в тексте указывается в квадратных скобках.

5) **результаты/обсуждение:** приводится анализ и обсуждение полученных результатов исследования.

6) **заключение/выводы:** обобщение и подведение итогов работы на данном этапе; подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором.

Список литературы (размер (кегель) – 11, количество используемой литературы не менее 15). При наличии в списке литературы работ, представленных на кириллице, список литературы должен быть представлен в двух вариантах: первый - в оригинале, второй - в латинизированном алфавите (транслитерация). Список ссылок в статье должен содержать только рецензируемые литературные источники, литературу с индексом DOI. Список латинизированной литературы должен быть подготовлен через сайт <http://www.translit.ru>.

7) Сведения об авторах: (должны содержать ФИО автора (ов), полное наименование организации, город, страна, контактные данные: телефон, эл.почта, номер орсид) на 3-х языках.

8) Статья должна обладать не менее 80% уникальности текста для публикаций. В случае если оригинальность статьи ниже 80%, работа будет возвращена автору для исправления и корректировки. После вторичной проверки статья набирает необходимого показателя в антиплагиат, направляется на рассмотрение редакционной коллегии. Статья, не отвечающая соответствующим требованиям, оригинальность которой, проверена дважды, к публикации не принимается. После положительного отзыва рецензентов, статья принимается для публикации в журнал и автору направляется уведомление об оплате. Автор обязан отправить квитанцию об оплате на электронную почту редакции (matphin-vestnik@korkyt.kz).

Manual for authors of manuscripts

Ready scientific work for publication in the journal «Topical issues of teaching mathematics, physics and information science» can be submitted by the author (authors) through the system of online submission of articles on the site vestnik.korkyt.kz, using special instructions. The article should be written in Word format in Windows 10 in Times New Roman font (an article not written in accordance with this requirement will not be accepted automatically). Language of publications Kazakh, Russian, English.

Structure and design of the article:

1) The size of the article ranges from 6 to 12 pages at least 6 pages, excluding annotations and bibliography).

- description of the scheme of the article (page - A 4, book orientation, indents are calculated with respect to the left top and bottom sides page margins – 2.5 m, with right – 2.0 m, Standard font : type - Times New Roman, size (font) – 12) (Word format on Windows 10 operating system):

- the ISTIR index is the first line at the top left (<http://grnti.ru>).
- DOI index (provided by the editorial office);
- title of article – with capital letters, alignment on the center in bold, size (font) 12.
- initials and last name of author(s) – alignment on the center in bold, size (font) – 11, (e-mail address of the authors, orsid number, the number of authors should not exceed 5 people);
- the full name of the organization, city, country, alignment on the center, italic, size (font) - 11.
- **Annotation** in the original language (150-200 words; retaining the structure of the article) size (font) - 11.

- **Keywords** (in Kazakh, Russian, English from 5 to 8 words/phrases) size (font) – 11.

- **Main text** (12 font, line spacing – 1, indentation of red line – 1.25 cm)

- Structure:

2) **Introduction:** rationale for the selection of the topic; relevance of the topic or problem; definition of the object, subject, objectives, tasks, methods, approaches, hypotheses and meanings of the work.

3) **Research materials and methods:** should consist of a description of the materials and the progress of work, as well as a full description of the methods used.

4) In the article, only those formulas that are referenced in the text are numbered. References in the text are indicated in square brackets.

5) **Results/discussion:** an analysis and discussion of the results of the study is given.

6) **Conclusion/conclusions:** summarizing and summarizing the work at this stage; confirmation of the truth of the assertion put forward by the author.

List of references (size (point size) - 11, the number of used literature is at least 15). If there are works presented in Cyrillic in the list of references, the list of references should be presented in two versions: the first - in the original, the second - in the Latinized alphabet (transliteration). The list of references in the article should contain only peer-reviewed literary sources, literature with a DOI index. The list of romanized literature should be prepared through the site <http://www.translit.ru>.

7) Information about the authors: (should contain the full name of the author (s), full name of the organization, city, country, contact details: telephone, e-mail, orsid number) in 3 languages.

8) The article must have at least 80% uniqueness of the text for publication. If the originality of the article is below 80%, the work will be returned to the author for correction and correction. After a secondary check, the article gains the required indicator in anti-plagiarism, and is sent for consideration by the editorial board. An article that does not meet the relevant requirements, the originality of which is double-checked, is not accepted for publication. After a positive feedback from the reviewers, the article is accepted for publication in the journal and the author is sent a notification of payment. The author is obliged to send a payment receipt to the editorial office by e-mail (matphin-vestnik@korkyt.kz).

МАЗМҰНЫ

Ишанов П.З., Жиенбаева Б.Ш. Сыныптан тыс іс-шараларды ұйымдастыру арқылы оқушылардың жеке тұлғалық дағдысын қалыптастыру.....	6
Кожошов Т.Т., Сақыбекова Н.Т. Математика сабақтарындағы проблемаға бағдарланған оқыту және пән аралық байланыс.....	20
Сабырханова Л.Ш., Жайдақбаева Л.Қ. Білім беру тәсілдеріне негізделген бастауыш сыныпта есептік ойлауын дамыту әдістемесі.....	33
Жарылганова Д.М., Пирмаганбет А.Е., Оңғар А.А. "Электр энергиясы және қуат" тақырыбы бойынша компьютерлік симуляцияларды қолдану арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру.....	42
Оралбаев А.Б., Бердалиева М.Ж., Батрбек Д.Б. Кванттық механика курсы бойынша дәріс материалдарын беру ерекшеліктері және оқытудың әдістері.....	55

СОДЕРЖАНИЕ

Ишанов П. З., Жиенбаева Б. Ш. Формирование личностных навыков учащихся путем организации внеурочной деятельности.....	6
Кожошов Т.Т., Сақыбекова Н.Т. Проблемно-ориентированное обучение и межпредметные связи на уроках математики.....	20
Сабырханова Л.Ш., Жайдақбаева Л.К. Методика развития вычислительного мышления в начальном классе основанная на образовательных подходах.....	33
Жарылганова Д.М., Пирмаганбет А. Е., Оңғар А.А. Повышение функциональной грамотности учащихся с помощью компьютерных симуляций на тему "Электроэнергия и мощность".....	42
Оралбаев А.Б., Бердалиева М.Ж., Батрбек Д.Б. Особенности изложения и методика преподавания лекционных материалов по курсу квантовой механики.....	55

CONTENT

Ishanov P. Z., Zhienbayeva B.S. Formation of personal skills of students by organizing extra-curricular activities.....	6
Kozhoshov T.T., Sakybekova N.T. Problem-based learning issues and interdisciplinary relations in mathematics classes.....	20
Sabyrkhanova L. Sh., Zhaidakbayeva L. K. Methodology for the development of computational thinking in primary school based on educational approaches.....	33
Zharylgapova D. M., Pirmaganbet A. E., Ongar A. A. Improving the functional literacy of students with the help of computer simulations on the topic "Electricity and power".....	42
Oralbayev A.B., Berdalieva M.Zh., Batrbek D.B. Features of presentation and methodology of teaching lecture materials for the course on quantum mechanics.....	55

МАТЕМАТИКАНЫ,
ФИЗИКАНЫ ЖӘНЕ
ИНФОРМАТИКАНЫ
ОҚИТУДЫҢ ӨЗЕКТІ
МӘСЕЛЕЛЕРІ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ
И ИНФОРМАТИКИ

TOPICAL ISSUES OF
TEACHING
MATHEMATICS, PHYSICS
AND INFORMATION
SCIENCE

2023 жылдан бастап шығады
Издается с 2023 года
Published since 2023

Жылына төрт рет шығады
Издается четыре раза в год
Published four times a year

Редакция мекенжайы:
120014, Қызылорда қаласы,
Әйтеке би көшесі, 29 «А»,
Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университеті
Телефон: (7242) 27-60-27
E-mail:
matphin-vestnik@korkyt.kz

Адрес редакции:
120014, город Кызылорда, ул.
Айтеке би, 29 «А»,
Кызылординский университет
им. Коркыт Ата
Телефон: (7242) 27-60-27
E-mail:
matphin-vestnik@korkyt.kz

Address of edition:
120014, Kyzylorda city,
29 «A» Aiteke bie str.,
Korkyt Ata Kyzylorda
University
Tel: (7242) 27-60-27
E-mail:
matphin-vestnik@korkyt.kz

Құрылтайшысы: Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті КеАҚ
Учредитель: НАО Кызылординский университет им. Коркыт Ата
Founder: Korkyt Ata Kyzylorda University NJSC

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігі
берген бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі
алғашқы тіркеу № KZ KZ80VPY00067265 31-наурыз, 2023 ж
қайта тіркеу № KZ87VPY00096433 9-маусым, 2024 ж

Техникалық редакторы: Абуова Н.А.
Компьютерде беттеген: Махашов А.А.

Теруге 11.12.2024 ж. жіберілді. Басуға 20.12.2024 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 4,3 шартты баспа табақ. Индекс 76220.
Таралымы 50 дана. Тапсырыс 0196. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 11.12.2024 г. Подписано в печать 20.12.24 г.
Формат 60 × 841/8. Объем 4,3 усл. печ. л. Индекс 76220.
Тираж 50 экз. Заказ 0196. Цена договорная.

Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді. Мақала мазмұнына автор жауап береді. Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды. Журналда жарияланған материалдарды сілтемесіз көшіріп басуға болмайды.

Опубликованные статьи не отражают точку зрения редакции. Автор несет ответственность за содержание статьи. Рукописи редактируются и авторам не возвращаются. Материалы, опубликованные в журнале, не могут быть воспроизведены без ссылки.

The published articles do not reflect the editorial opinion. The author is responsible for the content of the article. Manuscripts are edited and are not returned the authors. Materials published in the journal can not be republished without reference.

«Университет» баспасы, 120014, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А.