

ӘОЖ 371.322; МҒТАР 14.25.09

<https://doi.org/10.47526/2023-2/2664-0686.21>Н.Т. ШЕРТАЕВА<sup>1</sup>, Э.М. АМИРБЕКОВА<sup>2</sup>, Б.Б. ШАҒРАЕВА<sup>3</sup><sup>1</sup>химия ғылымдарының кандидаты, доцентОңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті  
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: Nailaximik@mail.ru<sup>2</sup>Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университетінің PhD докторанты  
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: amirbekova.elmira84@mail.ru<sup>3</sup>химия ғылымдарының кандидаты, доцентОңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті  
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: bibi-0305@mail.ru

## УНИВЕРСИТЕТТЕ ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ ПРОЦЕСІНДЕ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ

**Аңдатпа.** Бұл мақалада визуализация процесі оқытуды жетілдірудің маңызды бағыты болып саналатындығы көрсетілген. Білім беру процесін визуализациялау дамудың үлкен перспективаларын ұсынады, өйткені білімалушылар логикалық, бейнелі, креативті ойлау және топта тиімді жұмыс істеу, жылдам практикалық шешімдер қабылдау сияқты қасиеттерге ие болады. Бұл зерттеудің мақсаты – химия сабақтарында визуализацияны қолдану кезінде білімалушылардың мотивациясы күшейеді, оқу қызметі жандандырылады, кері байланыс және күрделі немесе қауіпті материалдарына байланысты нақты жүргізілмейтін қауіпті эксперименттерді бейнелеу үшін визуализация құралдарын қолданудың жолдарын көрсету. Зерттеу мақсатына жету үшін сауалнама әдісі таңдалды, ашық және жабық типтегі сұрақтары бар сауалнамалар қолданылды. Зерттеу Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университетінде 2021–2022 оқу жылында «Химия» кафедрасында жүргізілді. Визуализацияның оң әсері білімалушылардың практикалық жұмысы кезінде расталады. Білімалушылар құбылыстарды түсініп жалпылау жасай алады және нәтижелерді жеңіл бағалай алады. Визуализацияның арқасында білімалушылар ақпараттың маңызды ағындарын оңай бағалайды, негізгі мәселелерді бөліп көрсетеді және талдайды, сонымен бірге рефлексия мен жалпылауды сәтті орындай алады. Сонымен, визуализацияны қолдану жаңа оқу ақпаратымен танысу үшін ғана емес, сонымен қатар теориялық және практикалық білімнің қол жетімді және оңай игерілетін түрінде ұсыну үшін кең мүмкіндіктер береді деп қорытынды жасалған.

**Кілт сөздер:** бейнелеу, химия, құбылыстар, рефлексия, эксперимент, белсендіру, сауалнама.

---

### \*Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:

Шертаева Н.Т., Амирбекова Э.М., Шағраева Б.Б. Университетте химияны оқыту процесінде визуализация әдістерін қолдану // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2023. – №2 (128). – Б. 267–276. <https://doi.org/10.47526/2023-2/2664-0686.21>

### \*Cite us correctly:

Shertaeva N.T., Amirbekova E.M., Shagraeva B.B. Universitette himiiany oqytu procesinde vizualizaciia adisterin qoldanu [The Use of Visualization Methods in the Process of Teaching Chemistry at the University] // *Iasau universitetinin habarshysy*. – 2023. – №2(128). – В. 267–276. <https://doi.org/10.47526/2023-2/2664-0686.21>

**N.T. Shertayeva<sup>1</sup>, E.M. Amirbekova<sup>2</sup>, B.B. Shagraeva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor  
South Kazakhstan State Pedagogical University  
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: Nailaximik@mail.ru*

<sup>2</sup>*PhD Doctoral Student of South Kazakhstan State Pedagogical University  
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: amirbekova.elmira84@mail.ru*

<sup>3</sup>*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor  
South Kazakhstan State Pedagogical University  
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: bibi-0305@mail.ru*

### **The Use of Visualization Methods in the Process of Teaching Chemistry at the University**

**Abstract.** This article shows that visualization is considered the most important direction for improving learning. Visualization of the educational process gives great prospects for development because the student acquires such qualities as logical, imaginative, creative thinking and the ability to work effectively in a team, make quick practical decisions. The purpose of this study is to use visualization in chemistry lessons to enhance the motivation of students, enhance learning activities, demonstrate feedback and dangerous experiments that, due to their complexity or hazardous materials, cannot actually be carried out during classes. To achieve the purpose of the study, a survey method was chosen, and questionnaires with open and closed questions were used. This article analyzes open-type answers. The study was conducted at the South Kazakhstan State Pedagogical University at the Department of Chemistry in the 2021–2022 academic year. The positive impact of visualization is confirmed during the practical work of students. Students understand phenomena and can make generalizations about them, they make value judgments more easily. This indicates that visualization makes it easier for students to evaluate the most important information flows, highlight the main thing and can analyze it, so they successfully perform reflection and generalizations. Thus, the use of visualization provides ample opportunities not only for acquaintance with new educational information, but also for the transfer of theoretical and practical knowledge in an accessible and easily digestible form.

**Keywords:** visualization, chemistry, phenomena, reflection, experiment, activation, questionnaire.

**Н.Т. Шертаева<sup>1</sup>, Э.М. Амирбекова<sup>2</sup>, Б.Б. Шаграева<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*кандидат химических наук, доцент  
Южно-Казахстанский государственный педагогический университет  
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: Nailaximik@mail.ru*

<sup>2</sup>*PhD докторант Южно-Казахстанского государственного педагогического университета  
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: amirbekova.elmira84@mail.ru*

<sup>3</sup>*кандидат химических наук, доцент  
Южно-Казахстанский государственный педагогический университет  
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: bibi-0305@mail.ru*

### **Использование методов визуализации в процессе обучения химии в вузе**

**Аннотация.** В статье показано, что визуализация считается наиболее важным направлением для улучшения обучения. Визуализация учебного процесса открывает большие перспективы для развития образовательного процесса, поскольку студент приобретает такие качества, как образное, креативное мышление и умение эффективно работать в команде, быстро принимать решения на практике. Цель исследования - использовать визуализацию на уроках химии для повышения мотивации учащихся, улучшения учебной деятельности, демонстрации химических опытов, которые из-за их

сложности или опасных материалов не могут проводиться во время занятий. Для достижения цели исследования был выбран метод опроса, использовались и анкеты с вопросами открытого и закрытого типа. В данной статье анализируются ответы открытого типа. Исследование проводилось в Южно-Казахстанском государственном педагогическом университете на кафедре «Химии» 2021–2022 учебном году. Положительное влияние визуализации подтверждаются во время проведения лабораторных и практических занятий, контрольной и самостоятельной работы студентов. После применения средств визуализации студенты начинают понимать физические и химические явления, химические реакции и могут делать обобщения о них, они легко описывают пространственное строение сложных молекул, обсуждают механизмы химических процессов. Таким образом, благодаря визуализации студенты легче оценивают важнейшие потоки информации, выделяют главное и могут проанализировать в доступной и легко усваиваемой форме.

**Ключевые слова:** визуализация, химия, явления, рефлексия, эксперимент, активизации, анкетирование.

### Кіріспе

Цифрлық білім беру технологияларын енгізу [1] оқу процесінде шексіз ақпарат алудың жаңа мүмкіндіктерін ашты, білімалушылардың ой-өрісін кеңейтуге және олардың білімі мен дағдыларын тереңдетуге ықпал етті. Оқытушылардың қызықты курстарды ұйымдастыруға көбірек мүмкіндіктері бар, өйткені компьютерлер басқа жолдармен көрсетілмейтін мазмұнды көрсете алады. Электрондық оқытуды бейнелеу құралдары химиялық зерттеулерде ерекше маңызды [2]. Химия пәні табиғатта бар заттар мен құбылыстардың құрамы мен құрылымын нақты және бейнелі түсіндіруді қажет етеді. Көру қабілеті шектеулі болғандықтан, адам қозғалмайтын дененің ішінде пайда болатын молекулаларды, тірі жасушаларды немесе химиялық реакцияларды көре алмайды. Жоғары оқу орындарының білім беру процесінде цифрлық технологияларды пайдалану химия сабақтарында қарастырылатын материалдарды көрнекі түрде көрсетуге көмектеседі [3–5]. Химия категориясында зат және оның өзгеруі атомдық молекулалық теория тұрғысынан зерттеледі. Атомдар мен молекулалар көрінбейтін ұсақ бөлшектер болып табылады, сондықтан бейнелеу құралдарын пайдалану тиімді бейнелеу құралы ретінде өзекті болады. Химия бойынша зертханалық және эксперименттік курстар теориялық курстарға қарағанда әрқашан жеңілірек, өйткені көрнекі мысалдарды, химиялық тақталарды және әртүрлі химиялық реагенттерді пайдалану оңайырақ.

Оқу процесіне химия бойынша көбірек түсініктемелер мен бейнематериалдар енгізілуі керек. Химия сабағында дерексіз ұғымдарды тұжырымдай отырып, біз тек кестелерді, сфералық модельдерді қолданамыз және химиялық эксперименттер жүргізе аламыз. Бірақ мәселе мынада, бұл суреттерді қозғалыста көрсету мүмкін емес, олар ұшуда және оларды кеңістікте көрсету мүмкін емес.

Визуализацияны қолдану оқу материалдарын құрастыруға ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар білімалушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға жаңа мүмкіндіктер береді:

- Білімалушылардың оқуға деген ынтасын арттыру;
- Танымдық белсенділікті жандандыру;
- Білімалушылардың интеллектісі мен шығармашылық қабілеттерін дамыту.

Бейнелеу процесі бүгінде жиі қолданылады, өйткені ол білімалушыға ешқашан көрмеген және елестету керек нәрсені түсіндірудің қарапайым әдісін ұсынады.

Визуализация – бұл дәстүрлі мәтінде сипатталмайтын, бірақ анимация, бейне, графика, дыбыс, кестелер, яғни бүгінде белгілі барлық формалар арқылы сипатталатын химиялық заттар мен процестердің көрінісі [6]. Теориялық тұрғыдан визуализация оқу әрекеттерін

жүзеге асыруға мүмкіндік береді, бірақ визуализацияны қолдануды қандай факторлар анықтайтыны белгісіз.

Бұл зерттеудің мақсаты химия курстарында бейнелеуді қолдануды анықтайтын факторларды зерттеу болып табылады. Біз қолданатын әдіс оқытушылар мен білімалушылар арасында жаңа қарым-қатынас пен оқу процесінде жаңа оқу ортасын құрудың маңыздылығын көрсететін оқыту моделіне негізделген. Жаңа модель дәйекті оқытуды орнатады және білімді, түсінуді, дағдылар мен құндылықтарды дамыту процесін жаңартады. Сонымен бірге оқытушы әр білімалушыны оқулықтармен қамтамасыз етуі керек, ал оқытуға көмектесу оның жеке қабілеттеріне байланысты. Оқу үшін қолайлы жағдай жасау – әр оқытушының міндеті. Сондықтан химияны оқыту процесінде компьютерлік визуализацияны қолдану сапалы білім алу үшін қажет.

Құрылымдық теорияға сәйкес, берік білім базасы құрылғанға дейін оқыту қарапайымнан күрделіге дейін тұрақты болуы керек. Білім тек пассивті түрде игеріліп қана қоймайды, сонымен қатар білімалушылар қоршаған әлеммен танысады және осы тәжірибені түсіну арқылы өзін-өзі растайды. Конструктивизмнің мәні мынада: оқу процесінде ойлаудың барлық мүмкін тәсілдері іске қосылуы керек және бұл адамдарға өз білімдерін арттыруға мүмкіндік береді. Дәстүрлі оқыту кезінде білімалушыларға мүмкіндігінше көп ақпарат беру қажет. Сындрлы теория оқытушылары білімалушылардың өз сұрақтарына жауап табуы үшін жағдай жасауға тырысады. Химияны оқыту процесінде визуализацияны қолдану көрнекі ақпараттың өсіп келе жатқан ағынын белгілі бір бағалау критерийлеріне сәйкес түсінікті, қолжетімді және таңдалған етуге мүмкіндік береді [7–9].

Химияны оқытуда Microsoft PowerPoint бағдарламасының көмегімен жасалған компьютерлік презентациялар мыналарға мүмкіндік береді: тікелей бақылауда жасырылған зерттеу процесін визуализациялау және оны бір уақытта бірнеше рет қайталауға болады. Химиялық эксперименттер химиялық зерттеулерде маңызды рөл атқарады. Білім алушылардың денсаулығына қауіпті немесе күрделі зертханалық жабдықты қажет ететін химиялық эксперименттерді визуализациялауды виртуалды химиялық зертханалармен ауыстыруға болады. Жобалық әдіс бойынша шығармашылық тапсырмаларды орындау кезінде білімалушылар анимацияны, бейнені, дыбысты, сызбаны, кестені, графикті, диаграмманы пайдалана алады. Визуализацияны қолданудың бұл әдісі жоба тақырыбы мен таңдалған тақырып үшін өте қызықты. Өзіңізді зерттеуші ретінде сезіну мүмкіндігі бар, ал оқытушы курстарды сәтті біріктіруге және пәнаралық байланыстар орнатуға мүмкіндік береді [10–12].

### **Зерттеу әдістері**

Зерттеу мақсатына жету үшін ашық және жабық сауалнамаларды қолдана отырып, сауалнама әдісі таңдалды. Бұл мақалада ашық жауап талқыланады. Зерттеу 2021-2022 оқу жылы ішінде Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университетінің «Химия» факультетінде жүргізілді. Зерттеуге 6B01504 – «Химия мұғалімдерін даярлау» мамандығының 2 курс білімалушылары қатысты.

### **Талдау мен нәтижелер**

Шартты түрде 1504-11 білімалушылық топ - 6B01504 «Химия мұғалімдерін даярлау» - мамандығының 2 курсына оқитын білімалушылар сабақ барысында екі топқа бөлінеді: эксперименттік және бақылау. Эксперименттік топтың білімалушылары зертханалық және сынақ жұмыстары үшін компьютерлік бейнелеуді қолдануға қатысты, ал бақылау тобының білімалушылары химия пәнін оқытудың дәстүрлі әдістері бойынша оқыды. Әр топта 15 студент бар.

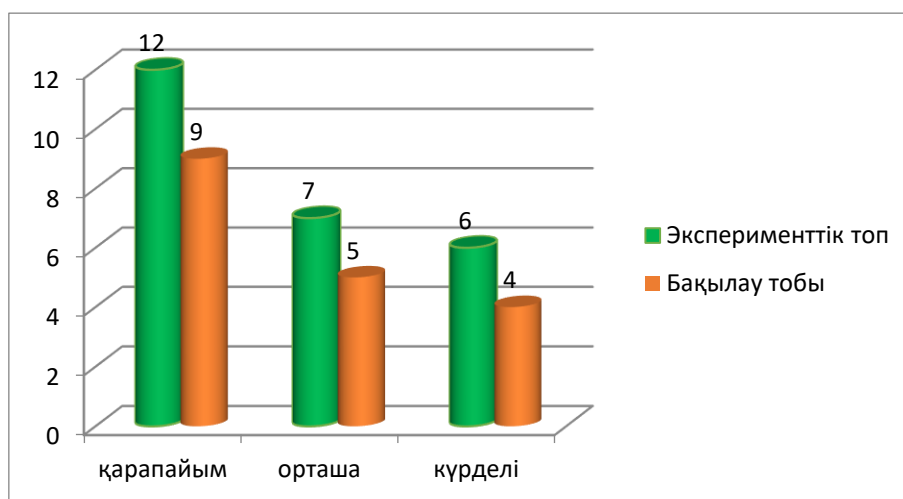
Химияны оқытуда бейнелеу құралдарын қолдану оқу процесінде негізгі дидактикалық мүмкіндіктерді жүзеге асыруды қамтамасыз етеді, атап айтқанда: когнитивті функцияларды дұрыс қою; оқу материалын белсенді игеру; кері байланыс және сәтті бақылау.

Оқу процесіне визуализацияны енгізу бойынша бақылау тобы мен эксперименттік топтың тиімділігін анықтау үшін мынадай көрсеткіштер айқындалады:

1. Пәнді оқытудағы жетістіктер.
2. Жеке ерекшеліктер химияны зерттеу барысында дамиды.

Пәндер бойынша оқыту нәтижелері оқу бағдарламасының химиялық мазмұнына, химиялық терминология мен тілді меңгеруге, сондай-ақ академиялық жетістіктер деңгейіне негізделген.

Алынған білімді бақылау тесттер арқылы жүзеге асырылады. Үміткерлердің жалпы саны эксперименттік топқа және бақылау тобына бөлінген 30 білімалушыларды құрайды. Дұрыс жауап есептелді және нәтижелерге сәйкес эксперименттік топ білімалушыларының 80% және бақылау тобы білімалушыларының 60% қарапайым сұраққа дұрыс жауап берді. Эксперименттік топ білімалушыларының 46,7%-ы орташа сұраққа дұрыс жауап берді, ал бақылау тобы білімалушыларының 33,3%-ы орташа сұраққа дұрыс жауап берді. Эксперименттік топ білімалушыларының 40%-ы және бақылау тобы білімалушыларының 26,7%-ы қиын сұрақтарға дұрыс жауап берді (1-сурет).

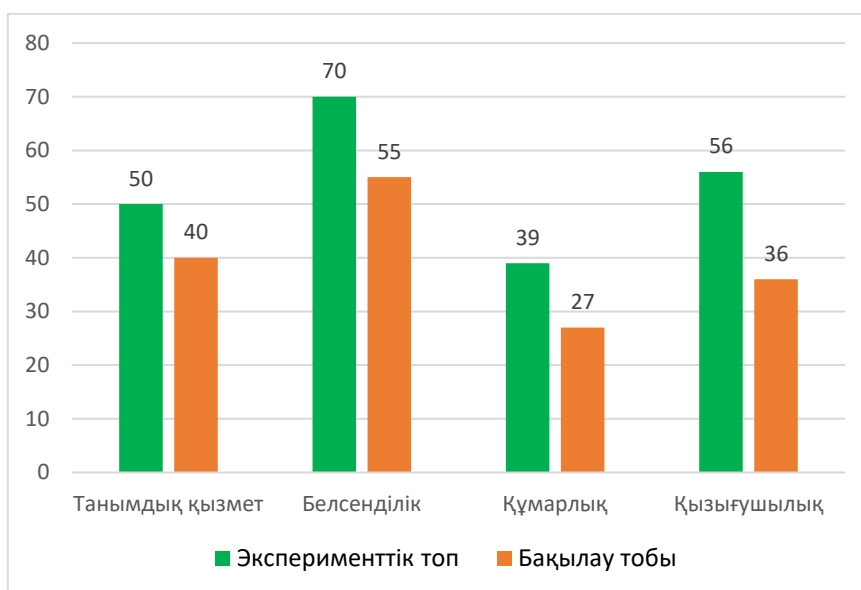


1-сурет – Тестілеу нәтижелері

Химияны оқыту және жалпы қабылданған жүйелерге сәйкес бейнелеу құралдарын қолдану процесінде дамыған жеке ерекшеліктер 2-суретте көрсетілген. Бақылау тобының білімалушыларымен салыстырғанда 2-суретте эксперименттік топ білімалушыларының танымдық белсенділігі 10%-дан 15%-ға, қызығушылығы 12%-дан 20%-ға артқаны көрсетілген.

Білімалушылардың қатысуымен химиялық эксперименттер жүргізу үшін компьютерлік визуализацияны қолданғаннан кейін бақылау сабағы өткізілді. Негізгі мақсат эксперименттік топ білімалушылары мен дәстүрлі оқыту әдістерін қолданған топ білімалушыларының алған білімдерін бағалау болды.

Алынған эксперименттік нәтижелерді өңдеу нәтижесінде ең күрделі сұрақтар анықталады, өйткені олардың дұрыс жауаптары аз.



**2-сурет – Дәстүрлі жүйе бойынша және бейнелеу құралдарын қолдану арқылы химияны оқыту процесінде дамитын тұлғалық сипаттамалар**

3-суретте визуализация арқылы жасалған экспериментке қатысты әрбір сұраққа дұрыс жауаптардың гистограммасы көрсетілген.

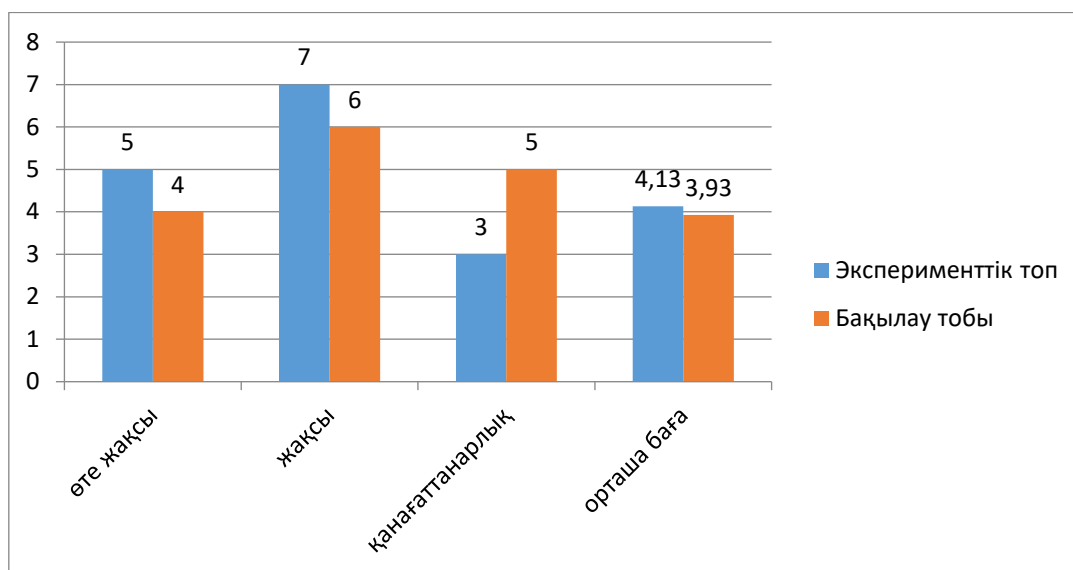


**3-сурет – Бақылау тапсырмаларының сұрақтарына дұрыс жауаптардың гистограммасы**

3-суретте көрсетілгендей, білімалушылар үшін ең оңай сұрақтар – 2, 3 және 7-сұрақтар. Бұл заттың физикалық қасиеттері, күнделікті өмірде химиялық процестерді қолдану және тотығу-тотықсыздану реакцияларының мысалдары туралы сұрақтар. Сонымен қатар, ең күрделі сұрақтар химиялық процестердің табиғатына, молекулаларды бейтараптандыруға және диссоциациялауға, сондай-ақ заттың химиялық құрылымына қатысты.

Бақылау тапсырмасының нәтижелері бойынша дәстүрлі шкала және кешенді деңгейдегі ақпараттық жүйе (ECTS) бойынша балл айқындалады.

Эксперименттік топтың білімалушылары бақылау тобының білімалушыларна карағанда тапсырманы жақсы орындады деген қорытынды жасауға болады. Графикалық түрде тапсырманың нәтижесі 4-суретте көрсетілген.

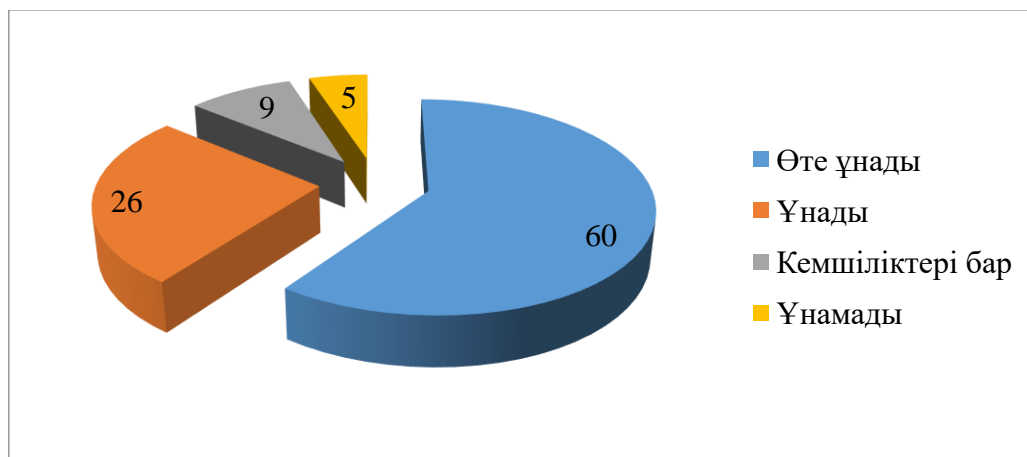


4-сурет – Бақылау тапсырмасының нәтижелерін салыстырмалы талдау

Суретте келтірілген мәліметтер бойынша эксперименттік топта білімалушылардың көпшілігі өте жақсы және жақсы баға алғанын көрсетеді, ал бақылау тобында қанағаттанарлық бағалар төмен болды.

Бақылау тапсырмасында қойылған сұрақтар тек зерттеу үшін визуализацияны қолдану тақырыбын қамтитынын ескере отырып, біз химияны оқытуда компьютерлік визуализацияны қолданудың тиімділігі туралы қорытынды жасай аламыз. Осылайша, көрнекілік курстарды қолдану білімалушыларға химия курстарын оқыту процесін тиімдірек етеді.

Екінші курс білімалушылары арасында «Химияны оқытудағы визуализацияның рөлі» атты сауалнамасы жүргізілді. Сауалнаманың қорытынды нәтижелері 5-суретте көрсетілген. Сауалнама нәтижелеріне сәйкес, респонденттердің 60%-ы бейнелеу құралдарын қолдану сабақтағы оқу материалдарын зерттеуге және түсінуге ықпал етеді деп санайды, сонымен қатар шығармашылыққа ықпал етеді, респонденттердің 26%-ы бейнелеуді сабақта қолдану шоғырлануға кедергі келтіреді және көп уақытты қажет етеді деп санайды. Кейбір респонденттер (5%) химия сабақтарының материалдарын меңгеру үшін дәстүрлі оқыту әдістері жеткілікті деп санайды.



5-сурет – Сауалнама нәтижелері

Сауалнама нәтижелерін талдау химия оқытушылары білімалушылардың қызығушылығын ояту үшін сабақтарда компьютерлік визуализацияны қолданатынын көрсетеді.

Жоғары оқу орындарында химияны оқытуда компьютерлік визуализацияның қолданылуын анықтайтын факторлар қарастырылған. Елестетудің бірінші элементі – білімалушылардың оқу процесінде академиялық мотивациясы, яғни мотивация білімалушыларды көбірек үйренуге және химиялық құбылыстар туралы білуге және оларды тереңірек түсінуге талпындырады. Көрнекілік білімалушыларға оқу тақырыбына қызығушылық танытуға көмектеседі және оқудың тиімділігін арттыруға көмектеседі деп айтуға болады. Химия сабақтарында визуализацияны қолдануға түрткі болатын екінші фактор – көрінбейтін құбылыстарды ұсынуға деген ұмтылыс. Оқытушылар күрделі тақырыптарды түсіндіру үшін визуализацияны да пайдаланады. Демек, визуализация әсіресе ассимиляция процесін ынталандыру үшін қолданылатыны анық. Компьютерлік визуализация қиялдың жетіспеушілігін өтейді. Осылайша, визуализацияны қолдану теориялық материалды жақсырақ бағдарлауға және ақпараттың үлкен көлемін жақсы есте сақтауға мүмкіндік береді. Химия оқытушылары құрылым-табиғат байланысы өте маңызды екенін атап көрсетеді, сондықтан білімалушылар болашақта теориялық білімді қолдануды қажет ететін мәселелерді дұрыс шеше алатындай заттың табиғаты қандай екенін анықтауы керек. Суреттер ауызша ақпаратқа қарағанда білімалушылардың ойлау процесіне көбірек көңіл бөлуі мүмкін және олардың назары визуалды нысандарға және оқытушы беретін ақпаратқа көбірек аударылады, сондықтан есте сақтау жылдамдығы жоғарылайды. Осыған сүйене отырып, визуализация оқытушыларға білімалушылардың қиялын, зейінін және есте сақтау қабілетін арттыруға көмектеседі деп санауға болады. Көрнекіліктің ойлау процесіне оң әсері нақты жұмыста расталады.

Біз химия сабақтарында кездесетін жауап ретінде визуализацияны қолдануға ықпал ететін осындай маңызды сәтті атап өткіміз келеді. Білімалушылар химиялық процесті қорытындылай алады, олар ақпараттың негізгі ағымын бағалайды, негізгі тақырыптарды бөліп көрсетеді және оны талдайды, сондықтан тиімді реакция-рефлексия жүреді деп айтуға болады. Жауап тек рефлексия, жалпылау арқылы ғана емес, сонымен қатар аудиториялық сабақтарда да көрінеді. Оқытушылар тәлімгер ретінде әрекет етеді, ал білімалушылар білім беру процесінің белсенді қатысушылары (көшбасшылары) болып табылады. Білімалушылар өз ойларын еркін білдіруге және химиялық және физикалық құбылыстарды дұрыс түсінуге үйренеді.

Химия оқытушылары қолданатын бейнелеудің маңыздылығын анықтайтын келесі фактор – тәуекел әсері. Бұл мәселе зертханалық курстарды өткізуде өте маңызды, өйткені материалдар химиялық эксперименттерге негізделген. Дегенмен, көптеген химиялық заттар улы, жарылғыш және зиянды болуы мүмкін. Сондықтан, бұл жағдайда білім беру процесінде тәуекелдерді жою үшін визуализацияны қолдану қажет.

### **Қорытынды**

1. Университетте химияны оқытуда компьютерлік визуализацияны қолдану төрт фактормен анықталады: академиялық мотивацияны күшейту, ойлау процестерін белсендіру, кері байланысты жою және оқу жоспарына қауіпті әсер ету.

2. Химия сабақтарында компьютерлік визуализацияны қолдана отырып, оқытушыларға білімалушыларды пәнге қызықтыру оңайырақ, ал білімалушылар көбінесе химияны түсініп, оқу кезінде қажетті дағдыларды игергісі келеді. Ойлау процестерін белсендіру оқытушының компьютерлік визуализацияны қолдануына ықпал етеді: білімалушылар күрделі, шынымен көрінбейтін және айқын емес ақпаратты басқа сезім мүшелері арқылы жақсы түсінеді, сондықтан оларға күрделі құбылыстарды түсіну оңайырақ.



3. Химия білімалушылары сонымен қатар оқу материалын түсіну және жалпылау арқылы көрінетін тиімдірек кері байланыс алу үшін компьютерлік визуализацияны пайдаланады.

4. Химия курстарындағы компьютерлік бейнелеу эксперименттер үшін қауіпті заттарды қолдану кезінде пайда болатын қауіптерден аулақ болуға көмектеседі.

### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Грошева И.Г. Цифровые образовательные технологии как средство развития познавательной активности учеников // Открытый урок. 1 сентября. 2011. [Электронды ресурс]. URL: <https://urok.1sept.ru> (қаралған күні: 25.03.2022)
2. Белоглазова Л.Б. Электронные средства обучения как основа образовательного процесса в современной высшей школе // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2015. – №1. – С. 35–37.
3. Омарова С.К. Современные тенденции образования в эпоху цифровизации // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2018. – №1. – С. 78–83.
4. Карабельская И.В. Использование цифровых технологий в образовательном процессе высшей школы // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. – 2017. – №1(19). – С. 127–131.
5. Крюкова О.С. Традиционная и «цифровая» педагогика в современном образовательном пространстве // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2018. – С. 852–853. [Электронды ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/traditsionnaya-i-tsifrovaya-pedagogika-v-sovremennom-obrazovatelnom-prostranstve> (қаралған күні: 25.03.2022)
6. Баландина И.В. Компьютерная визуализация как развитие дидактического принципа наглядности // «Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения»: сб. материалов XII междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 14 апреля 2010 г. – Новосибирск: Изд. «СИБПРИНТ», 2010. – Ч. 2 – С. 9–13.
7. Chiu J., Linn M. The Role of Self-monitoring in Learning Chemistry with Dynamic Visualizations. In book: Metacognition in Science Education – 2012. – P. 133–163. [Электронды ресурс]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/226753562\\_The\\_Role\\_of\\_Self-monitoring\\_in\\_Learning\\_Chemistry\\_with\\_Dynamic\\_Visualizations](https://www.researchgate.net/publication/226753562_The_Role_of_Self-monitoring_in_Learning_Chemistry_with_Dynamic_Visualizations) (қаралған күні: 25.03.2022)
8. Dori Y.J., Rodrigues S., Schanze S. How to Promote Chemistry Learning Through the use of Ict. In: Eilks, I., Hofstein, A. (eds) Teaching Chemistry – A Studybook. Sense Publishers, Rotterdam. – 2013. [https://doi.org/10.1007/978-94-6209-140-5\\_8](https://doi.org/10.1007/978-94-6209-140-5_8)
9. Kolil V.K., Muthupalani S., Achuthan K. Virtual experimental platforms in chemistry laboratory education and its impact on experimental self-efficacy. Int J Educ Technol High Educ 17, 30. – 2020. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00204-3>
10. Шағраева Б.Б., Битемирова А.Е., Байсеитова Н.М., Түймебаева Г.Е. Химия сабағын ағылшын тілінде интеграциялап оқытудағы заманауи әдістердің ерекшеліктері // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2020. – №4 (118). – Б. 117–126. <https://doi.org/10.47526/2020/2664-0686.041>
11. Маханбет Қ.Н., Аскарова З.А. Биология пәнін оқытуда бейне дәрісті қолданудың тиімділігі // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2022. – №1(123). – Б. 229–239. <https://doi.org/10.47526/2022-1/2664-0686.20>
12. Shertayeva N.T., Asil A.A., Gyulmamedova Sh., Batynova A.Z. Integrated lessons in chemical education // Вестник Торайгыров университета. Педагогическая серия. – 2022. – №1. – С. 114–122.

### REFERENCES

1. Grosheva I.G. Cifrovye obrazovatelnye tehnologii kak sredstvo razvitiia poznavatelnoi aktivnosti uchenikov [Digital educational technologies as a means of developing students' cognitive activity] // Otkrytyi urok. 1 sentiabria. 2011. [Electronic resource]. URL: <https://urok.1sept.ru> (qaralghan kuni: 25.03.2022) [in Russian]
2. Beloglazova L.B. Elektronnye sredstva obucheniiia kak osnova obrazovatel'nogo processa v sovremennoi vysshei shkole [Electronic learning tools as the basis of the educational process in modern

- higher education] // Vestnik Rossiiskogo universiteta drujby narodov. – 2015. – №1. – S. 35–37. [in Russian]
3. Omarova S.K. Sovremennye tendencii obrazovaniia v epohu cifrovizacii [Modern trends in education in the era of digitalization] // Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki. – 2018. – №1. – S. 78–83. [in Russian]
  4. Karabelskaia I.V. Ispolzovanie cifrovyyh tehnologii v obrazovatelnom processe vysshei shkoly [The use of digital technologies in the educational process of higher education] // Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. – 2017. – №1(19). – S. 127–131. [in Russian]
  5. Kriukova O.S. Tradicionnaia i «cifrovaia» pedagogika v sovremennom obrazovatelnom prostranstve [Traditional and “digital” pedagogy in the modern educational space] // Rossiia: tendencii i perspektivy razvitiia. – 2018. – S. 852–853. [Electronic resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/traditsionnaya-i-tsifrovaya-pedagogika-v-sovremennom-obrazovatelnom-prostranstve> (qaralghan kuni: 25.03.2022) [in Russian]
  6. Balandina I.V. Kompiuternaia vizualizaciia kak razvitie didakticheskogo principa nagliadnosti [Computer visualization as the development of the didactic principle of visibility] // «Psihologiya i pedagogika: metodika i problemy prakticheskogo primeneniia»: sb. materialov XII mejdunar. nauch.-prakt. konf. Novosibirsk, 14 apreliia 2010 g. – Novosibirsk: Izd. «SIBPRINT», 2010. – Ch. 2 – S. 9–13. [in Russian]
  7. Chiu J., Linn M. The Role of Self-monitoring in Learning Chemistry with Dynamic Visualizations. In book: Metacognition in Science Educationju – 2012. – P. 133–163. [Electronic resource]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/226753562\\_The\\_Role\\_of\\_Self-monitoring\\_in\\_Learning\\_Chemistry\\_with\\_Dynamic\\_Visualizations](https://www.researchgate.net/publication/226753562_The_Role_of_Self-monitoring_in_Learning_Chemistry_with_Dynamic_Visualizations) (qaralghan kuni: 25.03.2022)
  8. Dori Y.J., Rodrigues S., Schanze S. How to Promote Chemistry Learning Through the use of Ict. In: Eilks, I., Hofstein, A. (eds) Teaching Chemistry – A Studybook. Sense Publishers, Rotterdam. – 2013. [https://doi.org/10.1007/978-94-6209-140-5\\_8](https://doi.org/10.1007/978-94-6209-140-5_8)
  9. Kolil V.K., Muthupalani S., Achuthan K. Virtual experimental platforms in chemistry laboratory education and its impact on experimental self-efficacy. Int J Educ Technol High Educ 17, 30. – 2020. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00204-3>
  10. Shagraeva B.B., Bitemirova A.E., Baiseitova N.M., Tuimebaeva G.E. Himiia sabagyn agylshyn tilinde integraciialap oqytudagy zamanau adisterdin erekshelikleri [Features of Novel Methods in Integrated Teaching of a Chemistry Lesson in English] // Iasau universitetinin habarshysy. – 2020. – №4 (118). – B. 117–126. <https://doi.org/10.47526/2020/2664-0686.041> [in Kazakh]
  11. Mahanbet Q.N., Askarova Z.A. Biologiia panin oqytuda beine daristi qoldanudyn tiimdiligi [The Effectiveness of Using Videolecture in Teaching Biology] // Iasau universitetinin habarshysy. – 2022. – №1(123). – B. 229–239. <https://doi.org/10.47526/2022-1/2664-0686.20> [in Kazakh]
  12. Shertayeva N.T., Asil A.A., Gyulmamedova Sh., Batynova A.Z. Integrated lessons in chemical education // Vestnik Toraigrov universiteta. Pedagogicheskaiia seriia. – 2022. – №1. – S. 114–122.