**Әшімова Айдын Болатқызы**Ғылыми-педагогикалық кафедрасының магистранты

Astana International University

 Астана қаласы

**Оразов Айдын Ергалиевич**

Биология ғылымдарының PhD докторы, профессор

Astana International University

 Астана қаласы

**КЛЕТКАЛЫҚ БИОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУДА ДӘСТҮРЛІ ЖӘНЕ ВИРТУАЛДЫ ШЫНДЫҚ (VR) ӘДІСТЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ**

***Аннотация:*** *бұл мақалада клеткалық биологияны оқытуда дәстүрлі әдістер мен виртуалды шындық (VR) технологияларын қолданудың тиімділігі салыстырылады. Зерттеулер көрсеткендей, VR технологиясы студенттердің қызығушылығын арттырып, күрделі ұғымдарды түсінуді жеңілдетеді. Мысалы, Bennett және Saunders (2019) зерттеуінде студенттердің көпшілігі VR арқылы жасуша құрылымын зерттеу тәжірибесін ұнатып, оның оқу процесіне оң әсер еткенін атап өткен. Сонымен қатар, Аризона мемлекеттік университетінің Dreamscape Learn жобасында VR зертханасына қатысқан студенттер дәстүрлі зертханадағы студенттерге қарағанда 9% жоғары баға алған. Алайда, кейбір зерттеулерде дәстүрлі әдістердің де тиімділігі жоғары екені байқалады. Бұл мақалада VR технологиясының артықшылықтары мен шектеулері талданып, оны дәстүрлі оқыту әдістерімен үйлестірудің маңыздылығы қарастырылады.*

 ***Кілтті сөздер:*** *клеткалық биология, виртуалды шындық, дәстүрлі оқыту әдістері, VR зертханасы, білім беру технологиясы, үшөлшемді визуализация, салыстырмалы талдау, сандық және сапалық зерттеу*

Сабақ барысында клеткалық биологияны оқытуда студенттерге микроскопиялық құрылымдар мен процестерді түсіндіру қиындық туғызады. Дәстүрлі әдістер (дәрістер, оқулықтар, 2D диаграммалар және зертханалық жұмыстар) жасушаның үшөлшемді құрылымын және динамикалық функцияларын жеткілікті түрде көрсете алмауы мүмкін. Виртуалды шындық (VR) технологиясы студенттерге жасуша ішіне "саяхат" жасап, органеллаларды зерттеуге және виртуалды зертханада қауіпсіз тәжірибелер жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл технологияның оқыту процесіне әсерін зерттеу қазіргі таңда өте маңызды. [[1]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31388392/)

 Бұл салыстырмалы талдау биологияны оқытуда виртуалды шындық (VR) және дәстүрлі әдістердің тиімділігін бағалауға бағытталған. Талдау Google Scholar, PubMed және ERIC сияқты беделді академиялық дерекқорлардан алынған соңғы зерттеулерге негізделген. Зерттеулердің нәтижелері сандық (тест нәтижелері, зертханалық бағалар, сауалнама жауаптары) және сапалық (студенттер мен мұғалімдердің пікірлері) көрсеткіштер бойынша талданды. [[2]](https://www.researchgate.net/publication/322708154_Learning_Science_in_Immersive_Virtual_Reality)

 Көптеген зерттеулер VR технологиясын қолданған студенттердің оқу процесіне деген қызығушылығы мен мотивациясының артқанын көрсетті. Мысалы, Parong және Mayer (2018) VR арқылы оқыған студенттердің дәстүрлі слайдтармен оқығандарға қарағанда оқу процесіне көбірек қызығушылық танытқанын анықтады. Bennett және Saunders (2019) зерттеуінде студенттердің 93%-ы VR тәжірибесінің оқу процесіне оң әсер еткенін, ал 92%-ы мұндай тәжірибені басқаларға да ұсынатынын айтқан. [[3]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31388392/)

 Оқу нәтижелері бойынша да VR әдісінің тиімділігі байқалды. Аризона мемлекеттік университетінің Dreamscape Learn жобасында VR зертханасына қатысқан студенттер дәстүрлі зертханадағы студенттерге қарағанда 9% жоғары баға алған және бір-біріне екі есе жиі көмектескен. Сонымен қатар, Byukusenge және әріптестері (2022) жүргізген зерттеу VR технологиясының күрделі ұғымдарды түсінуді жақсартып, оқу процесін қауіпсіз әрі тиімді ететінін көрсетті. [[4]](https://jriiejournal.com/wp-content/uploads/2022/12/JRIIE-6-4-023.pdf)

 Жалпы алғанда, VR технологиясы дәстүрлі оқыту әдістерін толықтыра алатын маңызды құрал ретінде қарастырылады. Оның басты артықшылықтары – оқу материалдарын визуализациялау және студенттердің танымдық қызығушылығын арттыру.

VR арқылы студенттер жасуша құрылымдарын үшөлшемді түрде көріп, олармен өзара әрекеттесе алады, бұл әсіресе абстрактілі биологиялық ұғымдарды түсіндіруде тиімді. Мұндай технологияның оқу процесіндегі артықшылықтарының бірі – студенттердің белсенді қатысуын арттыруы. Дәстүрлі оқытуда студент көбіне пассивті тыңдаушы рөлін атқарса, VR технологиясында ол оқу ортасының негізіне айналады. Бұл тәсіл оқушылардың сыни ойлау қабілетін, шығармашылық белсенділігін және ғылыми танымға деген ынтасын дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оқушылардың оқу материалын өз қарқынымен меңгеруіне жағдай жасалады, бұл әсіресе қабілеті әртүрлі студенттер үшін тиімді.

 VR технологиясы білім беру саласына инновациялық серпін беріп, оқыту әдістерін әртараптандыруға көмектеседі. Клеткалық биология сияқты күрделі әрі визуалды пәндерде бұл тәсіл оқыту сапасын жаңа деңгейге көтере алады. Студенттер абстрактілі құрылымдарды нақты үлгіде көру арқылы биологиялық процестердің өзара байланысын жақсырақ түсінеді. Бұл болашақта медицина, биоинженерия, биотехнология саласында оқитын студенттер үшін маңызды тәжірибе бола алады.

 Дегенмен, мұндай инновацияны білім беру жүйесіне толық енгізу үшін бірқатар жағдайлар жасалуы қажет. Ең алдымен, VR технологияларына қаржылық инвестициялар мен инфрақұрылымдық қолдау қажет. Сонымен қатар, мұғалімдерді VR құралдарын тиімді пайдалану бойынша арнайы курстардан өткізу – маңызды қадамдардың бірі. Оқу мазмұны да интерактивті форматқа бейімделіп, ғылыми дәлдік пен педагогикалық тиімділік талаптарына сай болуы тиіс. Осы аталғандарды ескере отырып, VR технологиясы білім берудегі әдіс-тәсілдердің болашағы ретінде қарастырылады. Ол оқушыларға терең әрі жан-жақты білім беріп қана қоймай, олардың ғылыми-зерттеу қабілеттерін де дамытады. Болашақта мұндай технологиялар қолжетімді бола түссе, олар білім беру сапасын арттырып, ғылыми ойлауды қалыптастыруда шешуші рөл атқарады.

 Алайда VR технологиясын қолдануда белгілі бір шектеулер бар. Оның қымбаттығы мен логистикалық қиындықтары көптеген мектептер мен оқу орындары үшін кедергі болуы мүмкін. Сонымен қатар, кейбір студенттерде VR қолдану кезінде бас айналу, көздің шаршауы сияқты жағымсыз физиологиялық әсерлер байқалуы мүмкін. Бұдан бөлек, VR

мазмұнының сапасы және оны жеткізетін оқытушының дайындық деңгейі де маңызды рөл атқарады.

Қорытындылай келе, виртуалды шындық технологиясы клеткалық биологияны оқытуда үлкен әлеуетке ие және дәстүрлі әдістермен тиімді үйлескен жағдайда, студенттердің оқу жетістіктерін арттыруда маңызды рөл атқара алады.

**ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:**

1. Bennett, C., & Saunders, J. (2019). Engage and learn: Improved learning of cellular structures using a virtual reality laboratory. Journal of Biological Education, 53(4), 1-10.

2. Parong, J., & Mayer, R. E. (2018). Learning science in immersive virtual reality. Journal of Educational Psychology, 110(6), 785-797.

3. Byukusenge, M., et al. (2022). Effectiveness of Simulation-Based Activities vs. Traditional Interventions in Teaching Biology: A Meta-Analysis. Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 12(10), 27-37.

4. Dreamscape Learn. (2022). Arizona State University’s Dreamscape Learn project.

5. Iushina, A., et al. (2022). Virtual Reality in High School Biology Education: Teachers’ and Students’ Perspectives. International Journal of Educational Technology, 19(3), 45-58.

6. Modum Lab. (2021). Virtual Reality Modules for Biology Education.

7. Varwin. (2021). VR Platform for Interactive Learning.

8. Tang, Y., et al. (2020). The effectiveness of virtual reality in education: A meta-analysis. Educational Research Review, 30, 100312.

9. Chuang, H., et al. (2023). Enhancing Biology Learning through Virtual Reality: A Study on High School Students. Journal of Science Education and Technology, 32(1), 15-28.

10. Shim, J., et al. (2014). The impact of virtual reality on learning: A meta-analysis. Computers & Education, 70, 29-40.