

ӘОЖ 371.3:535.3:004.94

ФИЗИКА САБАҚТАРЫНДА ЖАРЫҚ ПОЛЯРИЗАЦИЯСЫН ТҮСІНДІРУ ҮШІН ИНТЕРАКТИВТІ 3D МОДЕЛЬДЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Сулейменова М.С.

магистрант, «7M01501-Физика» білім беру бағдарламасы, физика – техникалық факультет, академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, Қарағанды, Қазақстан,

Ғылыми жетекші: PhD докторы, қауымдастырылған профессор
Қамбарова Ж.Т.

Қазіргі білім беру үдерісінде физика пәні оқушылар мен студенттерге табиғат құбылыстарын түсіндіруде маңызды рөл атқарады. Әсіресе жарықтың поляризациясы сияқты абстрактілі және күрделі тақырыптарды оқыту барысында теориялық түсінік пен практикалық тәжірибені үйлестіру қиындық тудырады. Дәстүрлі сабақтарда поляризация құбылысы көбінесе 2D диаграммалар, формулалар және ауызша түсіндіру арқылы беріледі. Бұл тәсіл студенттердің визуалды қабылдауына шектеу қояды, абстрактілі ұғымдарды нақты көзбен көріп түсіну мүмкіндігін азайтады, әсіресе тәжірибе жасай алмайтын жағдайда. Осы проблемаларды шешудің тиімді жолдарының бірі — интерактивті 3D модельдер мен виртуалды симуляторларды қолдану. Мұндай технологиялар оқушыға жарықтың поляризациясын, поляризацияланған толқындардың әртүрлі күйлерін — сызықты, дөңгелек, эллипстік — көрнекі және нақты түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, 3D симуляция оқу процесін қызықтырып, студенттердің белсенділігін арттырады, тәжірибелік дағдыларын дамытады және теориялық білімді нақты тәжірибемен үйлестіреді.

Кілт сөздер: поляризация, 3D-симуляция, виртуалды лаборатория, интерактивті оқыту, визуализация, физика концепциялары.

Polarized 3D Virtual Reality технологиясы білім беру саласында инновациялық тәсіл ретінде қарастырылады, оның көмегімен кәсіби және жалпы білім беру ресурстарын жобалау, құру және қолдану тиімді әдістерін кеңейтеді. 3D виртуалды орта оқушыларға жарықтың поляризациясын, әртүрлі поляризация элементтерінің физикалық қасиеттері мен әсерін нақты әрі көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік береді, сонымен қатар күрделі физикалық процестерді визуализациялауға мүмкіндік береді. Мультимедиа құралдары,

мысалы Adobe Flash, Premier, сонымен қатар басқа интерактивті бағдарламалар арқылы оқу материалдарын динамикалық, визуалды және интерактивті етіп құру оқу процесін қызықты, тартымды және нәтижелі етеді. Виртуалды 3D тәжірибелер студенттердің теориялық білімді практикалық әрекеттермен үйлестіруіне, физикалық құбылыстарды нақты бақылауға, тәжірибелік дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді. Виртуалды симуляциялар мен 3D модельдер абстрактілі физикалық ұғымдарды, мысалы жарықтың поляризациялануы мен поляризацияланған элементтердің өзара әсерін, студенттердің визуалды қабылдауын жақсарту арқылы тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Бұл тәсіл оқушылардың когнитивтік қабілеттерін, логикалық ойлау және эксперименттік әрекет жасау қабілеттерін дамытады, интерактивті әдіс білім алуға мотивацияны арттырады және теориялық түсініктерді практикалық әрекеттер арқылы бекітуге мүмкіндік тудырады. Сонымен қатар, 3D VR технологиясын қолдану физика сабағында күрделі және абстрактілі тақырыптарды оқытудағы жаңа мүмкіндіктерді ашады, сабақтарды көрнекі, динамикалық және қызықты түрде өткізуге жағдай жасайды, студенттердің зерттеушілік дағдыларын дамытуға септігін тигізеді, теория мен практиканы тиімді үйлестіруге мүмкіндік береді [1].

Жарық толқынының поляризацияланған үш негізгі күйін — сызықты (linear), дөңгелек (circular) және эллипстік (elliptical) — 3D форматта көрсетуге арналған интерактивті симулятор физикалық құбылыстарды терең түсінуге мүмкіндік береді және оқушылардың тәжірибелік дағдыларын дамытуға арналған. Симулятор фазалық айырмашылықтар мен амплитудаларды ескере отырып, әртүрлі поляризация нәтижелерін нақты визуализациялауға мүмкіндік береді. 3D көрініс арқылы поляризацияның физикалық мәнін, поляризацияланған толқындардың өзара әрекеттесуін, суперпозицияны және олардың амплитудасы мен бағытының өзгеруін нақты бақылауға болады. Симулятор оқу процесін интерактивті, тәжірибелік бағытқа бейімдеп, студенттердің визуалды қабылдау қабілетін дамытады, теориялық білімді практикамен үйлестіруге жағдай жасайды. Бұл әдіс арқылы оқушылар поляризацияның күрделі ұғымдарын қадам-қадаммен бақылап, әр түрлі күйдің физикалық мағынасын нақты көріп, терең түсінуге мүмкіндік алады. Сонымен қатар, симулятор 3D көріністі тәжірибе ретінде қолдануға мүмкіндік береді, оқушыларға тәжірибелік зерттеу жүргізу, өзгерістерді бақылау және физикалық принциптерді визуалды түрде түсіндіру арқылы поляризацияның маңызды аспектілерін түсінуге көмектеседі. Бұл тәсіл оқытуда белсенділік пен қызығушылықты арттыруға, когнитивтік қабілеттерді жетілдіруге, зерттеушілік ойлауды дамытуға мүмкіндік береді және теорияны практикалық тәжірибемен байланыстырады [2].

Поляризацияланған жарық арқылы нысандардың үшөлшемді формаларын қалпына келтіру физикалық, техникалық және практикалық тұрғыдан маңызды

тәсіл болып табылады. Поляризация ақпаратын пайдалана отырып, объектінің бетінің қалыпты векторлары анықталып, оның үшөлшемді формасы нақты визуалды түрде көрсетіледі. Бұл әдіс дәстүрлі көпкамералы немесе активті жарық көзін қажет ететін тәсілдермен салыстырғанда үнемді, жеңіл, тиімді және практикалық тұрғыдан қолдануға қолайлы болып келеді. Поляризация негізіндегі 3D визуализация күрделі физикалық ұғымдарды нақты көрсетуге, теорияны тәжірибемен үйлестіруге, оқу процесін интерактивті және көрнекі етуге мүмкіндік береді. Студенттер поляризацияның физикалық принциптерін визуалды түрде бақылап, поляризацияланған жарық арқылы объектінің бет құрылымын, формасын және физикалық қасиеттерін түсінеді. Сонымен қатар, 3D модельдеу білім беру саласында қолданбалы әдістерді дамытуға, тәжірибелік және зерттеушілік дағдыларды жетілдіруге мүмкіндік береді. Бұл тәсіл оқушылардың зерттеушілік қабілеттерін, логикалық ойлауын, тәжірибелік әрекет жасау қабілетін арттырады және физика тақырыбын қызықты әрі тиімді меңгертуге жағдай жасайды [3].

Практикалық ұсыныстар

Жарық поляризациясын оқытуда 3D модельдерді қолданудың тиімділігі

Менің ойымша, физика сабақтарында жарық поляризациясын оқыту кезінде интерактивті 3D модельдерді қолдану өте тиімді әрі қажет. Біріншіден, оқушылар поляризация құбылысын көзбен көре алады, әртүрлі поляризация элементтері мен олардың әсерін нақты бақылау мүмкіндігі туады. Сол арқылы түсінбестен өткен күрделі физикалық ұғымдар оңай әрі нақты түсінікті болады.

Сабақ барысында 3D симуляторларды белсенді қолданған жөн. Мысалы, сызықты, дөңгелек және эллипстік поляризацияны көрсететін виртуалды модельдер арқылы оқушылар толқындардың бағыттарын, амплитудаларын және фазалық айырмашылықтарын өздері бақылап, тәжірибе жасай алады. Бұл тек теориялық түсінікті ғана емес, практикалық дағдыларды да дамытады.

Сонымен қатар, егер мектепте қарапайым оптикалық құралдар бар болса, мен виртуалды модельді нақты экспериментпен үйлестіруді ұсынамын. Мысалы, симулятор арқылы поляризацияны көрсету, содан кейін жарық көзі мен поляризаторларды қолданып тәжірибе жасау. Оқушылар модельде көргенін нақты тәжірибеде тексеріп, өз қорытындысын шығара алады.

Оқушылардың белсенділігін арттыру үшін оларды симуляторда тәжірибе жасауға, параметрлерді өзгертуге және нәтижелерді бақылауға ынталандыру керек. Мұндай әрекеттер өз бетінше зерттеуді, бақылауды және ғылыми тұрғыда ойлауды дамытады.

Сондай-ақ, сабақта материалды кезең-кезеңімен беру тиімді. Бастапқыда 3D визуализация арқылы түсіндіріп, кейін тәжірибелік эксперимент жүргізу,

соңында оқушыларға өз бақылауларына сүйене отырып қорытынды жасау мүмкіндігін беру керек. Бұл тәсіл оқушылардың түсінуін тереңдетеді, ақпаратты қабылдауды жеңілдетеді және сабаққа қызығушылықты арттырады.

Қорытындылай келе, 3D модельдерді қолдану поляризация тақырыбын оқытуда тек көрнекілік ғана емес, практикалық тәжірибе мен ғылыми ойлауды дамыту құралы ретінде де өте пайдалы. Бұл тәсіл оқушылардың білімін тереңдетіп, сабақтың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Li, H., Wang, Y., & Zhang, X. (2022). Design of Vocational Education Teaching Resources Based on Polarized 3D Stereo Virtual Reality Technology. Proceedings of the 2022 3rd International Conference on Education Innovation and Modern Technology (EIMT 2022). Atlantis Press. <https://www.atlantispress.com/proceedings/eimt-22/125977646>
2. Kumar, S., & Sharma, R. (2023). Simulator to Demonstrate Three States of Polarized Light Wave in 3D Form. International Journal of Scientific Research in Science, Technology and Engineering, 10(1), 45-56. <https://ijsrst.com/paper/11006.pdf>
3. Zhang, J., Li, W., & Chen, H. (2023). Three Dimensional Shape Reconstruction via Polarization. PMC Articles. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10222640/>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ 3D-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ СВЕТА НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Сулейменова М.С.

Научный руководитель: Камбарова Ж.Т.

В современном образовательном процессе предмет физики играет важную роль в объяснении природных явлений учащимся и студентам. Особенно при изучении таких абстрактных и сложных тем, как поляризация света, возникает трудность в сочетании теоретических знаний и практического опыта. В традиционных уроках явление поляризации чаще всего объясняется с помощью 2D-диаграмм, формул и устных пояснений. Такой подход ограничивает визуальное восприятие обучающихся и снижает возможность наглядного понимания абстрактных понятий, особенно при отсутствии реальных экспериментов. Одним из эффективных способов решения данной проблемы является использование интерактивных 3D-моделей и виртуальных симуляторов. Эти технологии позволяют наглядно и на уровне визуального

опыта демонстрировать поляризацию света и различные состояния поляризованных волн — линейную, круговую и эллиптическую. Кроме того, 3D-симуляции повышают интерес к учебному процессу, активизируют познавательную деятельность студентов, развивают практические навыки и способствуют интеграции теоретических знаний с практическим опытом.

Ключевые слова: поляризация, 3D-симуляция, виртуальная лаборатория, интерактивное обучение, визуализация, физические концепции.

EFFECTIVENESS OF USING INTERACTIVE 3D MODELS TO EXPLAIN LIGHT POLARIZATION IN PHYSICS CLASSES

Suleimenova M.S.

Scientific supervisor: Kambarova Zh.T.

In the modern educational process, physics plays an important role in explaining natural phenomena to students. Teaching abstract and complex topics such as light polarization presents particular challenges in integrating theoretical understanding with practical experience. In traditional lessons, the phenomenon of polarization is usually explained using 2D diagrams, formulas, and verbal explanations. This approach limits students' visual perception and reduces their ability to clearly understand abstract concepts, especially in the absence of hands-on experiments. One effective way to address these challenges is the use of interactive 3D models and virtual simulators. Such technologies enable students to visually and intuitively observe light polarization and various states of polarized waves—linear, circular, and elliptical. Moreover, 3D simulations enhance engagement in the learning process, increase student activity, develop practical skills, and facilitate the integration of theoretical knowledge with experiential learning.

Keywords: polarization, 3D simulation, virtual laboratory, interactive learning, visualization, physics concepts.