

Олейнікова І.В., Захарченко Я.

Київський національний університет технологій та дизайну

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ ТА ПЛАТФОРМ ДЛЯ СПІЛКУВАННЯ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Анотація. В статті розглянуті компоненти дистанційної освіти при вивченні природничих дисциплін, зокрема фізики. Проведений повний аналіз сучасного стану комп'ютерних технологій, які можуть використовуватися як складові цифрової дистанційної освіти. Особлива увага приділяється перспективам розвитку інтерактивних засобів навчання та основним напрямкам їх вдосконалення. Розглянуті особливості тестового контролю при вивченні фізики та його відмінності від тестів гуманітарного напрямку. Запропоновано використання голографічних технологій, як складових 3D моделювання складних фізичних процесів та явищ.

Ключові слова: інтерактивне навчання; дистанційна освіта; природничі дисципліни.

Oleinikova I., Zaharchenko Ya.

Kyiv National University of Technologies and Design

SOME ASPECTS OF USING PROGRAMS AND PLATFORMS FOR COMMUNICATION IN THE CONDITIONS OF DISTANCE EDUCATION ON THE EXAMPLE OF STUDYING NATURAL SCIENCE

Abstract. The article considers the components of distance education in the study of natural sciences, including physics. A complete analysis of the current state of computer technology that can be used as part of digital distance education. Particular attention is paid to the prospects for the development of interactive learning tools and the main areas of their improvement. Features of test control in the study of physics and its differences from tests in the humanities are considered. The use of holographic technologies as components of 3D modeling of complex physical processes and phenomena is proposed.

Keywords: interactive learning; distance education; natural sciences.

Вступ. Ситуація, що склалася останнім часом у зв'язку з розповсюдженням захворювань на коронавірус, призвела до того, що більшість закладів освіти були змушені перейти на дистанційну форму навчання. За період введення карантину в країні був отриманий певний досвід в використанні дистанційних методів навчання і за цей період стала зрозумілою неможливість отримання якісної освіти без використання сучасних комп'ютерних технологій інтерактивного навчання.

Про що йде мова? В першу чергу необхідними елементами дистанційного навчання мають стати 3D моделі, інтерактивні віртуальні лабораторні роботи та різні програми для забезпечення дистанційного спілкування рівня викладач-здобувач освіти.

Система дистанційного навчання широко використовується в межах вивчення гуманітарних та лінгвістичних наук. Схема, яка працює в такому випадку – це «завдання» – «відповідь» – «тестовий контроль». Ця схема чудово працює при віддаленому вивченні іноземних мов [1], де для самостійного виконання завдання використовуються чіткі схеми та правила граматики. Сучасний рівень комутаційних технологій дозволяє отримати і навички усного мовлення, з виправленням типових помилок. Те ж слід віднести і до гуманітарних дисциплін, в яких основним джерелом навичок та знань є літературні джерела та певні схеми запам'ятовування.

Розглянемо в даній роботі систему дистанційного навчання у випадку природничої та технічної освіти [2, 3]. Невід'ємною частиною вивчення технічних дисциплін є наявність різнопланових лабораторних практикумів. Як в цьому випадку

скористуватися комутаційними технологіями і надати можливість майбутнім спеціалістам отримати практичні навички? І звичайне питання - це техніка безпеки, яку неможливо практично засвоїти не знаходячись в реальній лабораторії.

Що ще показали останні дослідження умов дистанційного навчання? Повний обсяг основних засобів комунікації при дистанційній освіті представлені в [4].

Постановка завдання. В даній роботі ми зупинимося лише на деяких з основних засобів комунікації, що є найбільш актуальними при вивченні природничих дисциплін, розглянемо необхідні компоненти дистанційного навчання, проаналізуємо їх адаптацію до вивчення природничих дисциплін та позначимо перспективи їх вдосконалення.

Результати досліджень. Після аналізу результатів дистанційної освіти виявляється, що для багатьох здобувачів освіти недостатньо використання лише комп'ютерних програм та інформації з навчального контенту, взятої з Інтернету, а є певна необхідність спілкування безпосередньо з викладачем, що викладає дану дисципліну. Тут слід пригадати так званий «ефект пропущеного слова», коли здобувач освіти - учень або студент - на певному етапі зустрічає термін або поняття, які він не може зрозуміти, і вся подальша інформація, яка буде надаватися слухачеві, вже не буде їм сприйматися і, так би мовити, процес розуміння матеріалу зупиниться. Саме на цьому етапі необхідне використання комунікаційних методів дистанційного спілкування, що дозволить викладачу зіграти роль коучера або наставника, який допоможе з'ясувати, де саме зупинився процес розуміння матеріалу і пояснить, в чому була причина цього нерозуміння. В жодному випадку не можна відкидати цю комунікаційну складову дистанційного навчання, особливо при вивченні природничих наук.

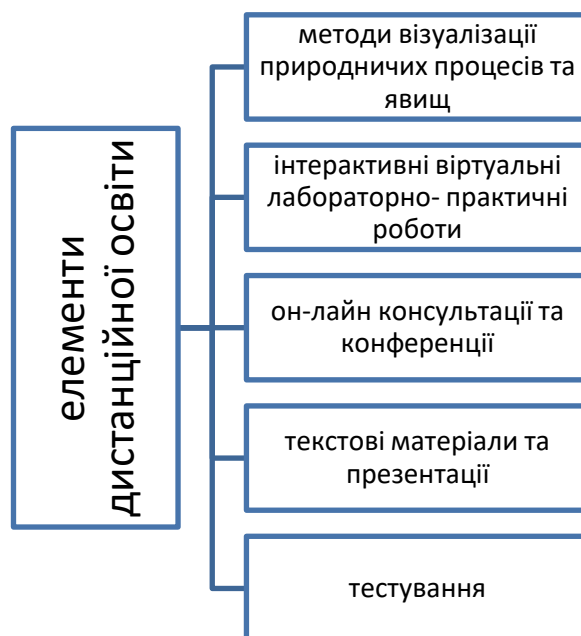


Рис. 1. Компоненти дистанційної освіти

Спираючись на дослідження результатів навчання більшості слухачів та здобувачів освіти, можна зробити висновок про необхідні компоненти, які мають відобразитися при розробці будь-якої природничої дисципліни.

Перша компонента – це візуалізація більшості процесів та явищ, що є об'єктами вивчення даної дисципліни, і для цього нам потрібно використання сучасних програм для 3D моделювання.

Друга компонента – це використання інтерактивних програм, які дозволяють здобувачам освіти віртуально виконувати лабораторно-практичні роботи або досліджувати вплив різних факторів на перебіг природних явищ та процесів.

Третя компонента стосується використання засобів аудіо- та відео- зв'язку на базі різних платформ для отримання оптимального результату якісного дистанційного навчання.

Щодо четвертої компоненти, то слід пам'ятати, що використання комп'ютерних технологій не може виключати стандартні засоби навчання, такі як текстові документи, презентації, які є невід'ємними складовими методичного забезпечення будь-якої дисципліни.

П'ята компонента – тестування – відноситься до методу контролю, який є специфічним для саме дистанційного навчання. Система тестування може забезпечити випадковість отримання певних питань, що, звичайно, дозволяє опитати більшу кількість здобувачів освіти, але тут виникає певна проблема, що пов'язана саме з природничими науками. Справа в тому, що час при звичайному тестуванні визначається з розрахунку 1–2 хвилини на одне питання.

Зупинимося докладніше на кожному пункті та розглянемо основні проблеми та методи їх вирішення, які виникають при застосуванні наступних компонент навчання.

Використання 3D моделювання отримало досить велику популярність серед технічних дисциплін, в яких за допомогою програм створюються певні вузли механізмів, що потім можуть бути вироблені за допомогою 3D принтерів. Але, на жаль, небагато уваги приділяється створенню моделей тих явищ, які не можна безпосередньо спостерігати в реальному житті, скажімо при переході на мікро- чи нанорівень, де дуже важко собі уявити, що саме відбувається всередині речовин, атому або на субатомному рівні. Саме тут нам можуть допомогти 3D моделі, які дозволять пояснити суть процесів та явищ субатомного рівня. На даний момент в україномовному контенті існує певна кількість платформ 3D моделей, лідером серед яких можна вважати платформу Mozaik education [5]. Ця система цифрової освіти намагається створити достатньо якісний продукт по моделюванню деяких фізичних явищ, приклади яких наведені на рис. 2, але, на жаль, кількість цих явищ є досить обмеженою.



Рис. 2. Приклади 3D моделей, створені Mozaik education

Для порівняння зазначимо, що серед близько 1300 моделей для 9 дисциплін на фізику припадає лише 47 моделей і цього, звичайно, недостатньо для отримання повної інформації та охоплення всіх розділів фізики. В той самий час по біології, географії та історії в середньому створено близько 220 моделей. Цей пункт 3D моделювання можна було б розширити використанням графічних зображень, які можуть відтворюватися за допомогою звичайних телефонів та планшетів. Для отримання тривимірної картини на екран пристрою встановлюється призма, а точніше, чотиригранна піраміда без вершини. За допомогою спеціально підготовленого рухомого зображення, яке

відтворюється на екрані, і цієї призми можна створити об'ємну картинку. Зображення, відбиваючись від площин піраміди, проявляється у вигляді 3D-проекції.

Другим пунктом нашого дослідження стали віртуальні лабораторні або демонстраційні роботи, які б дозволили не лише спостерігати за процесами, що можуть відбуватися в природі, але певним чином впливати на протікання цих процесів, коригувати їх і вносити певні зміни. Для цього має бути досить широкі інструменти інтерактивних програм, в яких здобувач освіти безпосередньо може впливати на експеримент або спостерігати перебіг природних явищ при зміні параметрів оточуючого середовища. Іноземні університети створюють безкоштовні сайти, на яких така можливість реалізується, і частина таких інтерактивних моделей має чітко фіксовані значення параметрів і майже не дозволяють отримати певний випадковий результат, що призводить до того, що не завжди здобувач освіти може зрозуміти поняття похибки та проаналізувати, що насправді може впливати на протікання реальних фізичних експериментів. При цьому у нього створюється уява, що всі процеси відбуваються абсолютно ідеально, без жодних відхилень та флуктуацій. Особливо це проявляється в механічних явищах, в яких існує велика кількість факторів, що впливають на рух об'єкта.

Наведемо такий приклад. За допомогою математичного маятника слід визначити прискорення вільного падіння. При проведенні віртуального експерименту здобувач освіти не може прослідкувати, що коливання такого маятника з часом згасають і на період його коливання буде впливати опір повітря, рух в неінерціальній системі відліку, амплітуда коливань маятника тощо. Отже, отримавши ідеальне значення $g = 9,8 \text{ м/с}^2$, ми позбавляємо здобувача освіти правильно обробити результати вимірювань та зрозуміти масштаби похибки в реальних умовах. Для створення оптимальної віртуальної роботи з фізики має бути симбіоз роботи фізика та спеціаліста ІТ-технологій, один з яких розробить математичну модель фізичного процесу та явища, а інший – перекладе це все на мову програмування і створить віртуальний фізичний кабінет з усіма його особливостями. Саме такий підхід допоможе здобувачам освіти створити реальну картину світу з присутністю випадкового перебігу подій. Це, звичайно, не є простою задачею, оскільки навіть комп'ютерні ігри високого класу не завжди переймаються проблемою реального фізичного світу. Одним з ресурсів, що використовує генерацію випадкових чисел для отримання різних результатів вимірювання є розробка Бостонського Університету з симуляції різних фізичних процесів за всіма розділами фізики [6].

Третій момент, який ми виділили в складових дистанційної освіти – це необхідність контакту через засоби відео- та аудіо- зв'язку між здобувачем освіти та викладачем, який керує та контролює процес навчання з конкретного предмету. З точки зору здобувачів освіти, коли людина залишається сам на сам з комп'ютером, вона може загубитися в тому об'ємі інформації, як коректної, так і некоректної, яка у великій кількості існує в Інтернеті. На жаль, не завжди рівень знань дозволяє здобувачу зробити правильний вибір серед всього того різноманіття інформації. Саме в цей момент виникає досить серйозна потреба проконсультуватися з викладачем, який дозволить обрати правильний напрямок пошуку інформації, допоможе обрати правильну відповідь на питання, навчить розрізняти інформацію різної якості і різного ступеня достовірності. Тут викладач має виступати більше не в якості вчителя, а скоріше коучера – наставника, який допоможе самостійно зробити вибір в такій ситуації. В цей момент дійсно границя між викладачем і коучером може взагалі зникати, оскільки викладач перетворюється не в носія інформації, а в людину, яка допомагає здобувачу освіти обрати правильну інформацію, зрозуміти ті питання, що викликали труднощі та підштовхнути до правильних висновків результатів навчання.

Четвертим, традиційним пунктом, який присутній в будь-якій методиці вивчення певної дисципліни, є використання письмових інформаційних джерел, які містять інформацію про основні поняття, закони та властивості певних фізичних об'єктів і можуть бути представлені у вигляді лекції, посібника або підручника. Звичайно, це джерело інформації є достатньо актуальним, оскільки стає результатом плідної праці викладача по відокремленню важливої інформації, яку має отримувати здобувач освіти при вивченні певної дисципліни. Іншими словами можна сказати, що викладач готує певний продукт, який має бути прийнятим здобувачем освіти, не відволікаючись на інші другорядні інформаційні ресурси. Це, звичайно, в свою чергу, зменшує час отримання інформації та дозволяє здобувачам освіти краще орієнтуватися в матеріалі даної дисципліни. Традиційно лекція представляла собою абсолютно новий матеріал, з яким здобувач освіти знайомився безпосередньо під час лекції. Це наклало певний базовий рівень сприйняття інформації, оскільки здобувач не був готовий до розуміння саме цієї інформації. Сучасний рівень освітніх ресурсів дозволяє змінити таку систему подання лекційного матеріалу і застосувати іншу, в якій перші кроки ознайомлення з новим матеріалом здобувач освіти робить самостійно. Для цього у нього є необхідний контент у вигляді моделей, текстового матеріалу та анімаційних ресурсів, і він намагається самостійно оволодіти даними знаннями. Після цього лекція перетворюється не в односторонню передачу інформації від викладача до слухача, а в наукову дискусію, в якій слухач виступає в якості співрозмовника, який може запитувати викладача за матеріалами, які він опанував самостійно і, таким чином, з'ясовувати і відкривати для себе інші сторони нового знання.

Останнім пунктом є система тестування, як основний метод контролю знань в цьому випадку, в першу чергу вимагає самостійності в процесі його проходження. При чому самостійність полягає не лише у відсутності поруч кваліфікованого спеціаліста, а і електронного або друкованого ресурсу, яким може скористуватися здобувач освіти, що проходить тест. Найпростіший метод вирішення цього питання – це зменшення часу, що відводиться на проходження тесту, щоб позбавити здобувача освіти можливості використати будь-яку підказку. Якщо ми будемо розглядати стандартне питання в природничих науках, то, в більшості випадках, ми маємо справу з питаннями по розв'язуванню задач. Наприклад, для розв'язання елементарної задачі з фізики, слід мати не менше ніж чотири-п'ять хвилин для того, щоб правильно розв'язати задачу, і ще деякий час – для перевірки і введення правильної відповіді. Саме тому тестування не може залишатися єдиним методом контролю засвоєння матеріалу з фізики та інших природничих наук і обов'язково вимагає виконання письмових завдань по розв'язуванню задач. Частково вирішити це питання дозволяє використання тестових питань у вигляді есе.

У Паризькому комюніке [7] щодо подальшого просування запровадження Європейського простору вищої освіти зазначено, що заклади вищої освіти мають здійснювати підготовку студентів і підтримувати викладачів так, щоб вони діяли творчо у цифровому середовищі, а також краще використовувати цифрову та змішану освіту з відповідним забезпеченням якості, щоб покращити навчання впродовж життя та гнучке навчання, плекати цифрові навички та компетентності, удосконалювати аналіз даних.

Висновки. Перспективним напрямком створення візуальних фізичних моделей можна вважати голографічні зображення, що можуть відображатися за допомогою нескладних пристроїв на мобільних телефонах та планшетах;

інтерактивні віртуальні роботи мають створюватися при безпосередній участі як програмістів так і спеціалістів з фізики. Це дозволить максимально наблизити віртуальну реальність до реальної картини світу;

розширити кількість платформ аудіо та відеозв'язку для проведення он-лайн консультацій та конференцій для створення повноцінної дискусії між слухачами та викладачем;

лекційний матеріал подавати в двоступеневому вигляді для забезпечення максимального засвоєння матеріалу та перевести роль викладача у коучера;

особливу увагу приділити створенню спеціальних тестових питань і порядку їх проходження з урахуванням специфіки розв'язання задач з фізики [8],[9].

Список використаної літератури

1. Ekmekçi, E. (2015). Distance-education in Foreign Language Teaching: Evaluations from the Perspectives of Freshman Students. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 176: 390–397. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.01.487.
2. Сисоєва С. Стан технології та перспективи дистанційного навчання у вищій освіті України / Світлана Сисоєва, Катерина Осадча // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2019. – Том 70, № 2. – С. 271–279.
3. Bao, L., Koenig, K. (2019). Physics education research for 21st century learning. *Discip Interdiscip Sci Educ Res*, 1, 2. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0007-8>.
4. Zakirova, D.Yu., Haydarov, I.T. (2020). The use of ict in foreign language learning and teaching. *Journal of Critical Reviews*, Vol. 7, Issue 5, P. 765–767.
5. 3D-сцени [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mozaweb.com/uk/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D>.
6. Classroom [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://physics.bu.edu/~duffy/classroom.html>.
7. Paris Communiqué Paris, 25th May, 2018. Access mode: http://ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/EHEAParis2018_Communique_final_952771.
8. Атаманчук П. С. Узгодження нормативних критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів з вимогами особистісно орієнтованого навчання фізики / П. С. Атаманчук, А. М. Кух // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 1. – С. 17–20.
9. Атаманчук П. С. Тематичні завдання еталонних рівнів з фізики / П. С. Атаманчук, А. М. Кух. – Кам'янець-Подільський: Абетка-Нова, 2004. – 131 с.