



Cuiavian University in Wloclawek

Scientific and pedagogical internship

**CHALLENGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS
OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
AMIDST INFORMATIZATION OF MODERN
SOCIETY IN UKRAINE AND EU COUNTRIES**

November 15 – December 26, 2021

**Wloclawek,
Republic of Poland
2021**

Scientific and pedagogical internship «Challenges and development prospects of physical and mathematical education amidst informatization of modern society in Ukraine and EU countries»: Internship proceedings, November 15 – December 26, 2021. Włocławek, Republic of Poland: «Baltija Publishing», 2021. 28 pages.

ORGANISING COMMITTEE

Dr **Wiesław Pędziak**, Cuiavian University in Włocławek;

Dr **Mirosława Struś**, Cuiavian University in Włocławek.

Each author is responsible for content and formation of his/her materials.

The reference is mandatory in case of republishing or citation.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄС

Фонарюк О. В.

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри алгебри та геометрії

Житомирський державний університет імені Івана Франка

м. Житомир, Україна

В останні три роки у вітчизняному освітньому сегменті гостро постала проблематика, яка у неформальній комунікації іменується як «математична катастрофа». Результати зовнішнього незалежного оцінювання за 2018 – 2019 роки лягли в основу міжнародного дослідження якості освіти PISA, де експерти відмічають, що близько 30% потенційних абітурієнтів не склали іспит із математики [1]. Відповідно, зазначене накладає свій відбиток на швидкість засвоєння матеріалу з інших дисциплін, зокрема фізики, хімії; впливає на кон'юнктуру та пропорційність розподілу між факультетами гуманітарного та фізико-математичного (в т. ч. економічного) спрямування; кількість кваліфікованих спеціалістів на ринку праці й зайнятість населення.

Так, наразі перед викладачами фізико-математичних факультетів закладів вищої та фахової передвищої освіти стоїть відповідне завдання – активізувати інтерес студентів до спеціальностей та дисциплін зазначеного спрямування. В умовах глобалізаційних процесів, соціально-епідеміологічних умов, заклади освіти активно опановують цифрові технології для організації дистанційної комунікації в системі «викладач – здобувач». Мова йде як про системи організації так званого «віртуального класу» (найбільш популярні сервіси Moodle, Microsoft Teams, Zoom, Skype, Google Classroom), так і неформальної комунікації (месенджери Viber, Facebook Messenger, WhatsApp, Telegram). Не зважаючи на технічний функціонал перелічених ресурсів, який дозволяє працювати в режимі реального часу, вивчення фізико-

математичних дисциплін все ж передбачає залученість викладача (в режимі offline) у процес підготовки майбутніх фахівців, особливо, коли мова йде про розв'язування практичних задач.

Досить часто суб'єкти освітнього процесу користуються сервісами та середовищами, які допомагають автоматизувати обчислення (*allcalc*, *SciLab*), графічно аналізувати системи геометричних об'єктів на площині та в просторі (*GRAN*); для оперативного підбору необхідної формули застосовують сайти, що акумулюють фізико-математичні формули (*planetcalc*, *hostciti*, *f(x,y,z).com*) тощо. Безперечно, це суттєво полегшує і прискорює процес обрахунку, але іноді системи не передбачають доступ до розв'язування складних прикладних завдань та геометричних (стереометричних) зображень.

Разом з цим, цифрові технології (як елемент позааудиторної підготовки) несуть у собі масу переваг. Залежно від результатів засвоєння певної теми, можна пропонувати систематично проходити відповідні курси на сервісах інтерактивного навчання. До прикладу, *Ed.Era* [2] практикує організацію змішаної форми навчання з безкоштовним доступом до курсів. Що стосується математики, то тут наявні блоки, які стануть в нагоді для школярів й студентів (показникові та логарифмічні тотожності; системи алгебраїчних рівнянь; методи розв'язання ірраціональних рівнянь), а також передбачені проміжні екзаменаційні завдання за пройденим матеріалом. Більш досконалою платформою, з нашої точки зору, є *Coursera* [3], що пропонує своїм користувачам лекції українською та іноземною мовою. Тут можна знайти готові матеріали з дискретної математики, теорії ймовірностей (як для початкового рівня, так і здобувачів профільних спеціальностей, які володіють певними знаннями з обраної теми), курс з алгоритмізації розрахунків, адаптовані лекції з математики для аналізу даних. Щодо останнього слід зазначити: за кожною стандартною моделлю та конструкцією у Data Science стоїть математика, завдяки якій ці моделі функціонують. Якщо майбутній фахівець хоче працювати з даними на глибокому рівні і розуміти, як влаштовані методи машинного навчання, знання математичних основ надзвичайно потрібне. Крім лекцій та теоретичних завдань, у спеціалізацію

включені також практичні завдання на Python та проекти, які дозволяють слухачеві застосувати отримані на пропонованих курсах знання для вирішення завдань, близьких до аналізу даних. Деякі завдання на програмування побудовані на реальних даних і дають уявлення про прості розв'язання прикладних задач.

Фактично, лекції, подані на вказаних ресурсах, мають міждисциплінарний характер, що надзвичайно актуально для студентів українських та іноземних закладів освіти.

Окрім перелічених, Хохлова Л. Г., Хома Н. Г., Хома-Могильська С. Г. вказують на ефективність мобільного програмного продукту для навчання вищої математики – *MathPiper*, що інтегрує в собі систему комп'ютерної алгебри Yacas та систему динамічної геометрії GeoGebra. *MathPiper* – це відносно нова математично-орієнтована мова програмування, яка є корисною для розв'язання широкого класу математичних та інженерних задач, а також є системою комп'ютерної алгебри (CAS). Крім того, для програмування під *MathPiper* використовується інтегроване середовище розробки (IDE) *MathPiperIDE*, що містить потужні засоби редагування тексту та інтерактивної графіки [4, с. 136-137].

Аналогічна ситуація складається і на освітньому просторі країн ЄС, моделі яких поетапно переймає на себе Україна. Як вітчизняні, так і закордонні педагоги відмічають велику роль контролю, що спрямовується на дисципліну та самоорганізацію студентів, і в жодному разі не має дезорієнтувати навчальний процес. У Фінляндії, Німеччині, Бельгії, Польщі викладачі закладів вищої освіти зберігають шкільні традиції викладання матеріалу й проведення практичних занять, апелюючи до ефективності ігрових форм. Саме тому, часто можна стати свідком проведення занять із використанням квест-технологій: послідовне розв'язання однієї задачі за іншою (лінійний квест), використання переліку підказок, що дозволяють здобувачам здійснювати свій вибір (штурмовий квест), виконання різних завдань учасниками для розв'язання кінцевої проблеми (кільцевий квест). Якщо мета – розвивати самостійність здобувачів вищої освіти, то заняття має бути платформою для демонстрації знань майбутніх фахівців. За таких умов заняття з математики можна проводити у

вигляді конференції чи диспуту, де студенти самостійно шукають матеріал на тему заняття, виступають з доповідями, намагаються відстояти свою точку зору. Наприклад, під час розв'язування завдання різними методами група ділиться на підгрупи: одна розв'язує завдання арифметично, інша – графічно тощо. Потім проводиться обговорення, де кожна підгрупа здобувачів має захистити власне розв'язання завдання. Такі практики варто поширювати й на вітчизняних просторах.

Таким чином, проблематика розвитку фізико-математичної освіти має комплексний характер. Вона вимагає від викладача готовності до творчих пошуків, залучення до індивідуальної роботи із студентом в ході відпрацювання навичок практичного розв'язування задач та застосування набутих знань. Перспективи подальших наукових пошуків вбачаємо у напрацюванні методичних рекомендацій по впровадженню цифрових технологій у навчання дисциплін фізико-математичного циклу та оцінці їх ефективності.

Література:

1. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018. кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін.; Український центр оцінювання якості освіти. Київ: УЦОЯО, 2019. 439 с.
2. Ed.Era. URL: <https://www.ed-era.com>
3. Coursera. URL: <https://www.coursera.org>
4. Хохлова Л. Г., Хома Н. Г., Хома-Могильська С. Г. Інноваційні інформаційні технології у навчанні вищої математики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання: досвід, тенденції, перспективи*. Тернопіль, 2018. № 2. С. 135-137.