

макроскопічної системи в цілому на основі інформації про кожен мікрооб'єкт у цій системі. Цей метод дозволяє вивчити статистичні закономірності, що проявляються при великій кількості частинок та зробити висновки про макроскопічні властивості системи. Статистичні методи дозволяють глибше проникнути в сутність фізичних процесів, що відбуваються на молекулярному рівні, та допомагають створити більш точні моделі та прогнози для поведінки складних систем [1].

Дослідження у сфері молекулярної фізики та основ термодинаміки в середній школі є необхідним етапом для розуміння основних законів природничих наук. Враховуючи зростаючий обсяг інформації та обмежений час, відведений на вивчення цих складних концепцій, виявлено, що ефективні методики викладання, які включають в себе візуалізацію та логічну структуру, є критично важливими для успішного засвоєння матеріалу учнями. Структурований підхід до вивчення цих понять сприятиме глибшому розумінню та зацікавленості учнів у цій важливій галузі фізики.

Література

1. Нечипорук В. М., Сільвейстр А. Н. Формування в учнів уявлень про статистичні закономірності під час навчання фізики засобами мультимедіа. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : збірник наукових праць. 2018. №50. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер». С. 115-121
2. Стадніченко С. М. Методика вивчення молекулярної фізики на основі особистісно орієнтованої технології в умовах профільного навчання : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2007. 20 с.
3. Стадніченко С. М., Садовий М. І., Трифонова О. М. Вплив міжпредметних та внутрішніх зв'язків на формування системних знань з молекулярної фізики в умовах профільного навчання. *Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах Євроінтеграції* : збірник наукових праць. 2010. №16. С.57-60.
4. Шабалдас І. С. Викладання основ термодинаміки в курсі середньої школи. *Фізико-математична освіта*. 2014. №1 (6). С.187-192.

Анотація. Василю Ігорівна Лешко. **Методичне забезпечення вивчення молекулярної фізики і основ термодинаміки на уроках фізики середньої школи.** Стаття присвячена методичним аспектам вивчення молекулярної фізики та основ термодинаміки в середній школі. Обґрунтовано ефективні методики викладання. Акцентовано увагу на ключових поняттях тем. Виокремлено аспекти, що допоможуть підвищити зацікавленість та глибше розуміння учнів молекулярної фізики та основ термодинаміки.

Ключові слова: молекулярна фізика, основи термодинаміки, методика, середня школа.

Summary. Vasylyna Igorivna Leshko. **Methodological support for studying molecular physics and the fundamentals of thermodynamics in school physics lessons.** The article is devoted to methodological aspects of teaching molecular physics and the basics of thermodynamics in high school. Effective teaching methods are justified. Emphasis is placed on key concepts of the topics. Aspects that will help increase the interest and deepen the understanding of students in molecular physics and the fundamentals of thermodynamics are highlighted.

Keywords: molecular physics, fundamentals of thermodynamics, methodology, school.

Г.В. Луценко

доктор педагогічних наук, доцент
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького, Черкаси
LutsenkoG@gmail.com

ЦИФРОВІ АСПЕКТИ КОМАНДНИХ ПРОЄКТІВ ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Здатність до ефективної міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп, а також здатність до генерування ідей, виявлення та розв'язання проблем, визначено серед ключових загальних компетентностей, якими, відповідно до затвердженого в 2020 році Професійного стандарту [1], мають володіти сучасні педагоги. Використання командних проєктів у навчанні майбутніх учителів інформатики розглядається як дієвий спосіб залучення студентів до спілкування і співпраці під час реалізації проєкту, що сприяє формуванню навичок самоспрямованого навчання, позитивно впливає на розкриття творчого потенціалу. Водночас застосування проєктно орієнтованого навчання в системі підготовки майбутніх учителів інформатики є відповіддю на глобальні запити, що формуються сучасними освітніми трендами, серед яких відзначаємо практико-орієнтоване навчання, персоналізацію, розвиток критичного й дослідницького мислення тощо [2].

Упровадження проєктно орієнтованого навчання у підготовці студентів закладів вищої освіти може відбуватися як на рівні окремих дисциплін, так і в міждисциплінарному форматі. На думку дослідників, ключову роль для успішної реалізації технології проєктно орієнтованого навчання відіграє вибір, для вирішення

у ході проєкту, реалістичної та значимої у практичному сенсі проблеми, що позитивно впливає на залученість студентів до реалізації проєкту та допомагає побачити існування взаємозв'язків між різними дисциплінами, прикладну значущість отриманих результатів. Зазначимо, що тематика проєктів, які можуть реалізовуватися майбутніми учителями інформатики є надзвичайно широкою, адже спеціальність знаходиться на стику інформатичних, педагогічних та технологічних дисциплін.

Разом із тим серед ключових особливостей проєктно орієнтованого навчання, дослідники виділяють зростання автономії студентів. Під час проєкту студенти працюють, як правило, у невеликих групах і можуть самостійно обирати й реалізовувати дослідницькі стратегії, планувати задачі та часові рамки для різних етапів проєкту. Звичайно ж, рівень автономії, що делегується студентам, залежить від наявності в них попереднього досвіду проєктної діяльності та рівня сформованості знань й компетентностей з проєктного менеджменту. Відповідно, впровадження проєктної діяльності починаючи з молодших курсів, з поступовим ускладненням й урізноманітненням проблематики, відповідає принципам системності й наступності і сприяє формуванню широкого спектру предметних і загальних компетентностей.

Важливою особливістю сучасних студентських командних проєктів є активне використання цифрових технологій на всіх етапах діяльності, включаючи пошук даних за обраною тематикою, їх попереднє опрацювання, висування гіпотез щодо можливих шляхів вирішення проблеми, підбір й оцінювання, реалізацію методик вирішення, презентацію отриманих результатів. З використанням цифрових технологій здійснюється й комунікація між учасниками студентських команд та викладачем, опрацьовується цифровий контент у режимі спільного доступу тощо. Окреслена ситуація допомагає забезпечити реалізацію проєктів у максимально реалістичних і близьких до професійних умовах.

Зазначимо, що проєкт «Концептуально-референтної Рамки цифрової компетентності педагогічних й науково-педагогічних працівників» включає до переліку дескрипторів сфери С2 «Професійна залученість» професійну комунікацію у цифровому середовищі, мережевий етикет; професійну взаємодію та співпрацю в цифровому середовищі [3]. Відповідно, упровадження командних проєктів безпосередньо пов'язане з розвитком цифрової компетентності. Проте, якщо поточний рівень сформованості цифрових навичок студентів недостатній, існує ризик, що вибір й опанування цифрового інструментарію, негативно впливе на зосередженість безпосередньо на завданнях проєкту. Таким чином, цифрові аспекти командної проєктної діяльності студентів, їх можливості й обмеження потребують детального вивчення.

Прикладом використання проєктно орієнтованого навчання у підготовці студентів спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика) у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького є командний проєкт з дисципліни «Аналіз даних». «Аналіз даних» є обов'язковою дисципліною циклу професійної підготовки, обсягом 5 кредитів ЄКТС, що вивчається студентами 3 курсу бакалаврату. У курсі розглядаються предмет, методи та базові категорії статистичного аналізу даних, техніко-технологічні прийоми і способи комп'ютерної реалізації аналізу й візуалізації даних з використанням табличних процесорів. Також у дисципліні вивчаються сучасні підходи до отримання, очищення, структурування та збереження даних за фаховою спрямованістю.

Метою командного проєкту з дисципліни «Аналіз даних» визначено збір даних з відкритих джерел з використанням методики вебскрейпінгу та подальша обробка їх методами математичної статистики. За результатами аналізу даних студенти мають підтвердити або заперечити висунуті ними гіпотези щодо поведінки досліджуваних даних.

Цифровим середовищем для реалізації командного проєкту обрано сукупність застосунків Google Workspace for Education. Саме на базі Google Workspace розгорнута система корпоративних акаунтів для студентів і працівників університету. Робота з сервісами середовища вивчається в курсі цифрової грамотності для студентів першого курсу. Відповідно, студенти добре обізнані з ключовими сервісами для пошуку цифрового контенту різних форматів (Google Books, Scholar, Arts & Culture, Об'єкти, Планета Земля), планування діяльності (Google Keep та Calendar), зберігання інформації та колективної роботи (Google Drive, Jamboard), офісними застосунками (Google Docs, Sheets, Slides), створення сайтів (Google Sites) тощо. Таким чином, у курсі вдається уникнути додаткового навантаження на студентів, з одного боку, а з іншого, продемонструвати особливості використання згаданих застосунків у професійній діяльності. Проте, зважаючи на специфіку проєкту, залишалося питання отримання, очищення й обробки даних для подальшого аналізу. Для вирішення цього завдання, студенти опановують вебскрейпінг – процес отримання структурованих даних з вебсторінок та їх завантаження в базу даних або електронну таблицю [4]. Для вебскрейпінгу часто використовуються програми (боти) або скрипти, які автоматично переглядають веб-сайти і видобувають потрібну інформацію, таку як тексти, таблиці, зображення, інші дані. Вебскрейпінг може бути корисним для збору даних для досліджень, аналітики тощо.

Оскільки робота в курсі «Аналіз даних» орієнтована на використання табличного процесора Google Sheets, найпростішим способом є використання вбудованого скрейпера. Для цього, у комірку електронної таблиці потрібно ввести команду =IMPORTHTML(url, query, index), де url – це посилання на вебсторінку, вміст якої потрібно отримати; query/запит – тип вмісту, наприклад, table/таблиця; index – порядковий номер об'єкту. Приклад застосування вебскрейпінгу наведено на рис. 1.

`=IMPORTHTML("https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82_%D0%A9%D0%B8%D1%94%D0%B2%D0%B0";"table";4)`

A	B	C	D	E	F	G
Рік	Дата першої грози	Дата останньої грози	Загальна кількість днів з грозою			
2002	17 квітня	23 вересня	28			
2003	4 травня	25 серпня	27			
2004	20 березня	1 вересня	16			
2005	25 квітня	13 вересня	26			
2006	11 травня	4 вересня	32			

Рис. 1. Приклад використання вебскрейпінгу

Важливо враховувати, що при використанні вебскрейпінгу необхідно дотримуватися правил авторського права та політик веб-сайтів.

Умови сучасної професійної діяльності освітян включають в себе використання цифрових інструментів широкого спектру призначення, зокрема для ефективної комунікації та співпраці, збору даних і їх обробки, спільного доступу, відстеження прогресу тощо. Відповідно, проектно орієнтоване навчання, що ефективно допомагає студентам зрозуміти специфіку використання цифрових застосунків у проєктах, має бути обов'язковою складовою підготовки майбутніх учителів інформатики,

Література

1. Про затвердження професійного стандарту за професіями "Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти", "Вчитель закладу загальної середньої освіти", "Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)»: Наказ Мінекономіки від 23.12.2020 № 2736-20.
2. Інноваційні педагогічні методи в цифрову епоху: навч. посіб. / О. В. Дзябенко, Н. В. Морзе, С. В. Василенко, Л. О. Варченко-Троценко, В. П. Вембер, М. А. Бойко, І. П. Воротникова та Є. М. Смірнова-Трибульська / Київський університет ім. Бориса Грінченка. Кам'янець-Подільський: ТОВ Друкарня Рута, 2021. 320 с.
3. Концептуально-референтна Рамка цифрової компетентності педагогічних й науково-педагогічних працівників (проєкт), 2021. Міністерство цифрової трансформації України. URL: <http://surl.li/msxsx>
4. Кубай, Д. (2016). Відкритий посібник з відкритих даних/Данило Кубай та ін. Український центр суспільних даних: Веб-сайт. Київ. URL: <http://surl.li/mnbgd>

Анотація. Луценко Галина Василівна. **Цифрові аспекти командних проєктів для майбутніх учителів інформатики.** У роботі розглянуто вимоги до цифрової підтримки командних проєктів для майбутніх учителів інформатики.

Ключові слова: командна робота, майбутні учителі інформатики.

Summary. Lutsenko Galyna. **Digital Aspects of Team Projects for Future Computer Science Teachers.** The paper considers the requirements for digital support in team projects for future computer science teachers.

Keywords: teamwork, future computer science teachers.

С. В. Мак

Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна
svitlana.mak.18@pnu.edu.ua

Науковий керівник – Кульчицька Наталія Володимирівна
кандидат педагогічних наук, доцент

ПОБУДОВА ГРАФІКІВ ФУНКЦІЙ МЕТОДОМ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Головним завданням освіти на даний час, є вже не саме передача дітям ґрунтовних знань зі шкільних предметів, а навчання їх діяти самостійно, критично мислити, застосовувати набуті знання в повсякденному житті. Отримані навички орієнтують дітей на розв'язання прикладних задач, і важливим є спочатку їх розпізнавати в реальній ситуації. Для досягнення такої мети необхідно використовувати засоби, які б зацікавили та переконали учнів, що вчитись легко, потрібно та, головне, цікаво. На даний час домінуючим засобом для цього є застосування інформаційних технологій. Це сприяє візуалізації, відповідно зацікавленню та полегшенню сприйняття інформації учнями. Комп'ютерне моделювання інформації та завдань із теми, що вивчається, перетворює суху теорію в математичний експеримент, полегшує сприйняття та дослідження нової інформації.

Поняття функціональної залежності є одним з основних у курсі математики. Воно вчить бачити змінні у живій мінливості, бачити їх відношення, залежність та поведінку. Однією з головних змістових ліній курсу «Математика» в старшій школі є саме функціональна лінія, яка сприяє досягненню визначених цілей і може бути спрямована не лише на засвоєння знань, але і на розвиток пізнавальних інтересів і творчого потенціалу учня. Вивчення функціональних залежностей та дослідження властивостей функцій