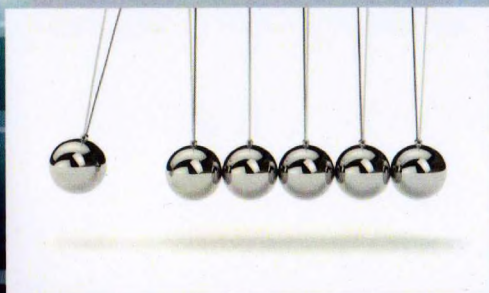


Навчальний фізичний експеримент

у системі сучасних педагогічних технологій

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної
конференції

(03–05 червня 2016 року)



Чернецький Ігор Станіславович,
кандидат педагогічних наук, завідувач відділу
створення навчально-тематичних систем знань
Атамась Артем Іванович,
науковий співробітник,
Шаповалов Євгеній Борисович,
аспірант, молодший науковий співробітник
Шаповалов Віктор Борисович,
молодший науковий співробітник,
Національний центр «Мала академія
наук України», м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ ОНТОЛОГО КЕРОВАНИХ СИСТЕМ У НАВЧАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ФІЗИКО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО НАПРЯМКУ

Інвестовано основні тенденції розвитку STEM освіти зарубіжних країн. З урахуванням вимог сучасної освіти розроблені практикуми, що відповідають тенденціям STEM освіти. Методика є трансдисциплінарними та включають в себе елементи IT, математики та наукову складову. Запропоновано використовувати технологію мережевої IT-платформи TODOS для систематизації STEM-методик.

Ключові слова: STEAM-освіта, освіта, TODOS, методика, фізика, енергетика, експеримент.

Main trends in STEM-education abroad were described. The proposal Workshops have been developed in accordance with modern STEM-trends. Methodology is interdisciplinary and include elements of IT, mathematics and science component. Proposed use TODOS IT-technology platform for organizing STEM-methods.

Keywords: STEAM-education, education, TODOS, method, physics, energetics, experiment.

Розширення та поглиблення знань підростаючого покоління у наступний період розвитку нашої країни ставить нові вимоги до інноваційного розвитку освіти, до модернізації її методичної бази, організації та впровадження нових моделей навчання з використанням інформаційних та телекомунікаційних технологій.

Однією з основних задач, яку доводиться вирішувати сучасній освіті, є формування в учнів умінь мислити креативно. Світові центри освітніх середовищ, які націлені на подолання вище згаданих проблем та на вирішення поставлених завдань, отримали назву STEM інтегрованих освітніх середовищ. Концептуальною ідеєю й основою інноваційної технології є створення і впровадження цілісного міждисциплінарного курсу, орієнтованого на комплексне формування у учнівської молоді практичних компетенцій в техніко-технологічній сфері виробництва. Вважається, що STEM освіта як окрема галузь інженерної виокремилася в США у 2009 р. з програми «Educate to

Innovate», а вже у 2014 р. на фінансування її розвитку урядом цієї держави було виділено 3,1 млрд. доларів, що на 6,7 % більше, ніж у 2012 р. [3]. Визначальним чинником такої суттєвої підтримки є статистично доведене падіння цікавості учнів шкіл до предметів природничо-математичного циклу, які є фундаментальною базою сучасних технологій різного рівня. Значущим наслідком такої ситуації стало значне зниження компетентності молоді в актуальних галузях виробництва, що визначають конкурентну спроможність будь-якої країни на світовому ринку у сфері економіки та технологій. Очевидним є те, що впровадження і розвиток STEM освіти потребує підготовки відповідних педагогічних кадрів, правової та інформаційної підтримки на різних рівнях [6], створення спільнот, які об'єднують не тільки фахівців, а й усіх зацікавлених представників різних прошарків населення і професій [5]. Слід зауважити, що в США зазначена освітня система розвивається спільно з програмою екологічної освіти K-12, а це означає, що реалізація STEM проекту відбувається поступово як в аудиторний, так і у позашкільний час, починаючи з молодшої школи: у літніх таборах, гуртках, спільнотах тощо [4].

Розвиток навчально-підготовчої бази передбачає модернізацію методичної бази відповідно до вимог інноваційного розвитку освіти передбачає розробку і впровадження нових моделей навчання з використанням інформаційних і телекомунікаційних технологій. Одним із визначальних факторів підготовки кадрів є можливість інтеграції знань у певній галузі з цифровими підходами.

Інформаційна складова розвитку освіти є надзвичайно важливим аспектом для підготовки якісних конкурентоспроможних кадрів. Враховуючи потребу у впровадженні таких кроків, важливим є розробка навчально-методичного супроводу з використанням цифрових лабораторій.

З урахуванням вимог сучасної освіти розроблені сучасні практикуми, що включають в себе елементи STEM-освіти. Методичні є трансдисциплінарними та включають в себе елементи ІІ, математики та наукової складової.

Для управління розробленими методиками розроблено систему підбору методик, що базується на технології мережевої ІТ-платформи ТОДОС.

Основними елементами платформи ТОДОС є:

СИСТЕМА КОНФОР – класифікація і генерація онтологічних графів предметної області;

СИСТЕМА ЕДИТОР – конструювання онтологічних моделей;

СИСТЕМА АЛЬТЕРНАТИВА – онтологія вирішення завдань вибору;

ПОШУКОВА МАШИНА – пошук лексичних структур на основі лінгвістичної обробки великої кількості мережевих текстових масивів;

ЛІНГВІСТИЧНИЙ КОРПУС – електронна бібліотека із зображеннями асоціативного пошуку семантично пов'язаних інформаційних масивів, включаючи визначення рівня семантичної еквівалентності текстів [2].

Розроблена система базується на виділенні семантичних характеристик методик дослідження. Зокрема, до таких характеристик віднесено «Визначуваний параметр», «Визначення властивості», «Галузь науки», «Необхідне обладнання», «Підгалузь науки», «Розхідні матеріали». Семантичні характеристики методики є фільтрами для підбору методик. Загальний вигляд запропонованої системи представлено на рис. 1.

Підбір методик

№	НАЗВА	НАЗВА ПЕРИОДУ	ТРИВАЛІСТЬ	ПЕРСОНАЛ	МІСЦЕ	НЕОБХІДНЕ ОБЛАДНАННЯ	ВІДХОДНІ МАТЕРІАЛИ	ПІДГАЛУЗЬ НАУКИ	НАЗВА ПАРАМЕТРА	НАЗВА ВЛАСТИВОСТІ	НАЗВА ГАЛУЗІ НАУКИ	НАЗВА ПІДГАЛУЗІ НАУКИ	НАЗВА МАТЕРІАЛУ	НАЗВА МАТЕРІАЛУ	НАЗВА МАТЕРІАЛУ
1	Метод														
2	Метод														
3	Метод														
4	Метод														
5	Метод														
6	Метод														
7	Метод														
8	Метод														
9	Метод														
10	Метод														
11	Метод														
12	Метод														
13	Метод														
14	Метод														
15	Метод														
16	Метод														
17	Метод														
18	Метод														
19	Метод														
20	Метод														

Рис. 1. Загальний вигляд системи підбору методик.

Приклад розроблених лабораторних робіт викладено нижче.

Визначення середньої довжини пробігу альфа-частинок у повітрі

Завдання дослідження:

Визначити середню довжину пробігу альфа-частинок з використанням фото- та відеоматеріалів, отриманих у дифузійній камері.

Обладнання:

- ПК.

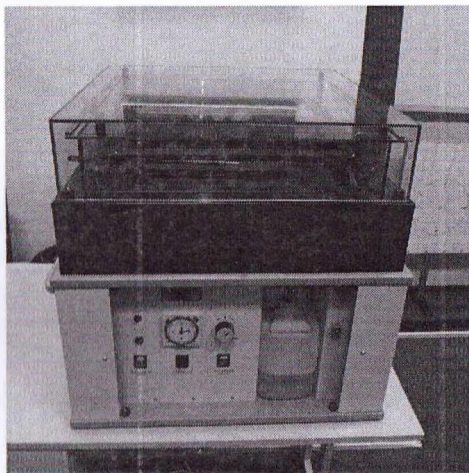


Рис. 1. Загальний вигляд дифузійної камери

Хід дослідження

1. Завантажити до ПК відеоматеріал «Треки α -часток в дифузійній камері» за посиланням <https://www.youtube.com/watch?v=VUcFXq4PEss&feature=youtu.be>.

2. Відкрити програму «Tracker» та перетягнути до її вікна піктограму даного відео. У вікні програми має з'явитися перший кадр відеоматеріалу з вказаним розміром голки радіоактивного джерела (20 мм).

3. Здійснити калібрування лінійних розмірів, для чого:

- натиснути кнопку «Show, hide or create calibration tools» - «New» - «Calibration Stick» на зображенні має з'явитися синій відрізок з деяким розміром;

- підтягнути кінці відрізка до кінців розміру радіоактивного джерела, клікнути на розмірі відрізка, ввести значення фактичного розміру (0,02 м) та натиснути «Enter».

4. Натиснути кнопку «Tracks» - «New» - «Measuring Tools» - «Tape Measure», після чого на зображенні має з'явитися червоний відрізок з реальним розміром у метрах.

5. Перетягнути один кінець відрізка до вушка голки радіоактивного джерела, а інший кінець по черзі підтягувати до початків треків частинок, вимірюючи щоразу довжину вільного пробігу частинок, та записуючи результати вимірів.

6. Провести вимірювання за п. 5 для інших кадрів відеоматеріалу (не менше 5-ти) прокручуючи його та обираючи зручні кадри.

7. Якщо не має можливості завантажити відео до ПК та використати програмою «Tracker», проведіть вимірювання довжини вільного пробігу за фотографіями у додатку до лабораторної роботи. При цьому обов'язково враховуйте масштаб за вказаним розміром об'єкту радіоактивного джерела.

Рисунок 4 – Приклад обробки відео за допомогою програми «Tracker»

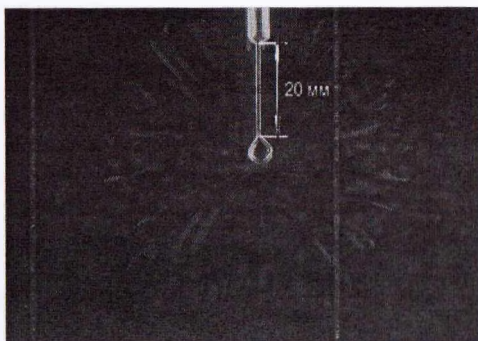


Рис. 4. Приклад обробки відео за допомогою програми «Tracker»

Список використаних джерел

1. Використання онтологій підбору при проведенні наукових робіт / [І. С. Чернецький, А. І. Атамась, Є. Б. Шаповалов та ін.]. // Наукові записки малої академії України. – 2015. – №7. – С. 20–28.
2. Силок А. І. Напівбезпервне метанове бродіння курячого
3. Стрижак А. Є. Трансдисциплінарні онтології – інформаційна форма проведення екологічних експертиз / А. Є. Стрижак, А. Н. Трофимчук, Л. П. Шурика. // Екологічна безпека та природокористування. – 2008. – С. 128–137.
4. Чернецький І. С. Цифрові вимірювальні комплекси – засіб розвитку педагогічних якостей суб'єктів пізнавальної діяльності / І. С. Чернецький, І. А. Сидухіна, С. М. Меняйлов // Наук. часоп. Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. — Сер. № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи : зб. наук. пр. ; [за ред. В. Д. Дарюка]. — К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. — Вип. 40. — С. 259–281.
5. Elaine J. Hom What is STEM Education?// LiveScience Contributor // February 11, 2014 [Electronic Resource]. – Mode of access : <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>
6. IResources for STEM Education [Electronic Resource] – Mode of access : <http://www.nsfresources.org/home.cfm>
7. The Physics Front : Physics and Physical Science Teaching Resources [Electronic Resource] – Mode of access : <http://www.thephysicsfront.org/search/browse.cfm?browse=GSSS>

Список використаних джерел

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теорет. основы Учеб. пособие. – М.:Просвещение,1981. – 288 с.
2. Пехота О.М. Освітні технології: Навчально-виховний процес: метод. посіб. [О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін.]; за заг. ред. О.М. Пехоти. – Б. АСК, 2001. – 256 с.
3. Програма Фізика. 7 – 9 класи. – К.; Ірпінь: Перун, 2005. – 17 с.
4. Разумовский В.Г. Основы методики преподавания физики в средней школе В.Г.Разумовский, А.И.Бугаев, Ю.И.Дик и др.; Под. ред. А.В.Перышкина и др М.:Просвещение,1984. – 398 с.