

*Міністерство освіти і науки України
Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України
Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка
(м. Кіровоград, Україна)
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
(м. Москва, Російська Федерація)
Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова
(м. Атирау, Республіка Казахстан)
Орегонський університет (University of Oregon) (м. Юджін, штат Орегон, США)
Інститут педагогічних наук (м. Кишинів, Республіка Молдова)
Тракійський університет (м. Стара Загора, Болгарія)
Свінбурнський технологічний університет (м. Мельбурн, Австралія)*

II Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція
“СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У
ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ТА ВИЩІЙ ШКОЛІ”
присвячена 120-річчю від дня народження

15- 16 жовтня 2015 року

м. Кіровоград

Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі: [матеріали II Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції присвяченої 120-річчю від дня народження Ігоря Євгеновича Тамма, м. Кіровоград, 15-16 жовтня 2015 р.]. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015. – 88 с.

У збірнику подано тези доповідей учасників II Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі» присвяченої 120-річчю від дня народження І.Є. Тамма, проведеної в Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка 15-16 жовтня 2015 року.

Висвітлено проблеми підвищення якості навчання природничих дисциплін у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

Редакційна колегія:

Садовий М.І., доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її викладання, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності КДПУ ім. Володимира Винниченка (відповідальний за випуск);

Величко С.П., доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володимира Винниченка;

Вовкотруб В.П., доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володимира Винниченка;

Головко М.В., кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи Інституту педагогіки НАПН України;

Мартинюк М.Т., доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент Національної Академії педагогічних наук України, завідувач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

Різняк Р.Я., доктор історичних наук, професор, професор кафедри математики, декан фізико-математичного факультету КДПУ ім. Володимира Винниченка;

Царенко О.М., кандидат технічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володимира Винниченка;

Трифорова О.М., кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володимира Винниченка;

Болілій В.О., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформатики КДПУ ім. Володимира Винниченка;

Суховірська Л.П., аспірантка кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володимира Винниченка.

Рекомендовано до друку вченою радою Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 2 від 26 вересня 2015 р.)

НЕЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСМІСИВНОГО НАВЧАННЯ

Алекс Маццоліні

Чи змінилася методика викладання у вищій школі впродовж століть? На картині написаній у XIV столітті (бл. 1355 р.) Лаврентієм із Вольтоліни зображено середньовічного лектора в університеті. Картина нагадує проведення традиційної лекції. Який прогрес відбувся за 650 років? Для багатьох із нас справи покращились, але не настільки, як ми сподівалися.

Деякі педагоги того часу визнавали існування проблеми активізації навчання деякий час. Так у Яна Амоса Коменського (1592-1670) – чеського педагога, викладача й письменника на фронтиспісі його «Великої дидактики» (*Didactica Magna*) у виданні 1628 р. написано: «Нехай довгі та короткі будуть наші повчання для досліджень та відкриттів, це означає, що вчитель має навчати менше, а учні дізнаватися більше». Або інше «Учитель має навчати менше, а учні дізнаватися більше».

Спостереження свідчать, що серед викладачів спостерігається тенденція навчати за допомогою традиційних «трансмисивних» методів, а не сприяти більш інтерактивним методам, де студенти розробляють своє власне розуміння понять шляхом залучення власного досвіду навчання. Тобто багато педагогів надають перевагу вчителецентричному підходу, а не особистісно-орієнтованому. Освітні дослідження показали, що метод інтерактивного або активного навчання є значно ефективнішим, ніж традиційні методи пасивного навчання для розвитку ґрунтовного концептуального розуміння.

Під час методу активного навчання приріст значно більший у порівнянні з традиційним методом. Традиційна лекція чи лабораторна робота дала приріст у вищій школі 20 % (з 5 до 25 %) 8 %, у коледжі 11 % (з 8 до 19 %).

Метааналіз охопив результати тестів виконаних 6000 студентів на 62 курсах. Більшість студентів впоралися дуже погано з попереднім тестом (основи механіки).

Під час методу активного навчання приріст значно більший у порівнянні з традиційним методом. Приріст склав у вищих навчальних закладах 55 %, а у коледжах 45 %.

За підсумками іспитів бакалаврів серед курсів STEM активний метод охопив 225 досліджень. При традиційній лектурі середній бал екзамену покращився на 6 %, а студенти в класах із традиційною начиткою лекцій в 1,5 рази частіше не складали іспити (S. Freeman et al., PNAS, 2014)

Чому викладач не сприймає метод активного навчання? На нашу думку, існує багато причин несприйняття методу Активного навчання, навіть якщо є дані про його ефективність. Багато викладачів вважають, що оскільки їхня лекція зв'язна та зрозуміла, викладена в ясній та докладній манері, уважні студенти мають зрозуміти більшість почутого. (Трансмисивний метод викладання). Це, мабуть, основне припущення, що лежить в основі більшості прихильників традиційного поетапного навчання, що застосовується у фізиці і навіть у STEM. Викладачі приймуть зміни за умови незаперечного наукового дослідження із їх власними студентами, що виявить і констатує проблему.

Підґрунтя методу активного навчання електроніки у Свінберні полягає у наступному. Прийнято підхід «Змішаного навчання» до лекцій з електроніки: студенти мають 8 годин традиційних пасивних лекцій, а подальші 2-3 години – Інтерактивна лекція-ілюстрація (ІЛІ) ключових тем. Із логістичних причин ІЛІ відбуваються наприкінці семестру як повторення складних тем. З недавніх пір ми використовуємо пульти-клікери, щоб зменшити об'єм паперового документообігу та поліпшення збору даних. Для студентів, які навчаються на курсі електроніки, остання не є профільюючим предметом, і більшість із них мають невеликий інтерес чи ентузіазм до неї.

ЗАЛУЧЕННЯ СТУДЕНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СТРАТЕГІЙ НАУКОВО-ОБҐРУНТОВАНОГО, АКТИВНОГО ТЕХНОЛОГІЗОВАНОГО НАВЧАННЯ

Девід Соколофф

Дозвольте передати найщиріші вітання мені, як екс-президентові Американської асоціації вчителів фізики (2011), а також від імені Ради Асоціації інженерів і хіміків, її співробітників та майже 8 000 їх членів.

Проблема: переважна більшість фактів, що стосуються вивчення фізики, свідчать, що студенти, яких навчають за традиційною методикою, не розуміють загальних понять.

Дослідження на тему «Оцінка володіння поняттями руху та сили» (ОВПРС) проводилася Рональдом Торнтоном – університет Тафтса, Прісциллою Лос – Дікінсон-колледж під керівництвом автора статі. Дана тема органічно входить до досліджень, які проводилися впродовж 29 років з методики викладання фізики. Зрізи проводилися через тести на знання базових понять механіки.

Ми узагальнили результати вивчення ОВПРС при традиційному навчанні. Для визначення ефективності навчання за методикою нашого дослідження ми ввели коефіцієнт точності $g = \frac{\text{попередні розрахунки} - \text{заключні розрахунки}}{\text{кінцевий розрахунок} - \text{заключний розрахунок}} 100\%$. Заключний інструктаж у відсотках склав 17%, попередній інструктаж дав результат у 25%. В результаті одержали 8% успіху, нормальний приріст знань. На основі приведених результатів ми зробили висновок, що традиційні моделі викладання малою мірою впливають на розуміння фізичних понять студентами-початківцями.

Ми запропонували рішення, яке полягає у запровадженні у навчальний процес *середовища для активного навчання*. Не заміщення напрацьованих форм, методів, прийомів навчання, а якісне їх доповнення, запровадження роботи, що характеризується кількісними параметрами.

Для характеристики навчального середовища ми ввели компоненти: активне та пасивне навчання фізики. В таблиці 1 показані показники активного та пасивного навчання.

У дослідженні постійно використовувалися комп'ютерні засоби збору даних (MBL) для активного навчання в лабораторії та на лекціях: Інтерфейс; Детектор руху; Датчик температури; Датчик струму; Датчик зусилля; Вольтметр. Інтерфейс забезпечував наочне зображення результатів дослідів.

Таблиця 1

Характеристики активного та пасивного навчання

Пасивне навчання	Активне навчання
Авторитетна викладацька роль	Фізичний світ є авторитетним. Порадницька викладацька роль
Студентська наївність незмінна	Навчальний цикл: передбачення/ спостереження/порівняння. Проблеми студентського переконання
Часто рекомендується співпраця з колегами	Заохочуйте студентів обговорювати та вчитись один у одного
Результати експерименту часто представляються як факти на лекції	Результати реальних експериментів проводяться зрозумілими шляхами – зачасту в теперішньому часі і за допомогою комп'ютерних технологій
Лабораторна робота, якщо така є, використовується для перевірки теорії «вивченої» на лекції	Лабораторна робота завжди використовується для вивчення базових понять

Виконання лабораторних робіт здійснювалося на основі обладнання лабораторії RealTime Physics (RTP). Методика виконання лабораторних робіт передбачала наступні дії:

1. Використовуйте інструменти на комп'ютерній основі, щоб допомогти студентам засвоїти важливі поняття при формуванні базових лабораторних умінь.
2. Керуйте студентами при побудові моделей зі спостережень у фізичному світі.
3. Послідовність забезпечується через послідовний збір попередніх знань.
4. Становлення чітко окресленого змісту традиційної структури у вступному курсі.

5. Зручний у більшості систем метод збору комп'ютерних даних за 4 модулями. Навчальний курс вивчення фізики включає 4 модуля RTP:

Модуль 1: Механіка (BealTime Physics Active Learning Laboratories. MODULE 1 MECHANICS (David R. Sokoloff, Ronald K. Thornton, Priscilla W. Laws);

Модуль 2: Тепло і термодинаміка (BealTime Physics Active Learning Laboratories. MODULE 2. HEAT & THERMODYNAMICS (David R. Sokoloff, Priscilla W. Laws, Ronald K. Thornton);

Модуль 3: Електрика та магнетизм (BealTime Physics Active Learning Laboratories. MODULE 3. ELECTRICITY & MAGNETISM (David R. Sokoloff, Priscilla W. Laws);

Модуль 4: Світло та оптика (BealTime Physics Active Learning Laboratories. MODULE 4. LIGHT & OPTICS (David R. Sokoloff)

Що додає запропонована технологія?

- Чітка демонстрація фізичного світу, зазвичай в реальному часі.
- Ряд спостережень неможливо повторити без комп'ютерного устаткування.
- Уможливорює педагогіку Активного навчання, що допомагає студентам учитися на основі власних і чужих спостережень.

Чи покращується вивчення матеріалу з допомогою RTP та ІЛП? Для з'ясування цього питання необхідно визначити чи є приріст знань в порівнянні з традиційним навчанням.

Результати тестування ОВПРС після дослідів RTP складає 8 % приросту (традиційні методи) і 88 % приросту (нетрадиційні методи).

Результати тестування ОВПРС після дослідів ІЛІ складають 8 % приросту (традиційні методи), 74 % приросту (нетрадиційні методи).

Таким чином запровадження такого навчання передбачає корекції навчального плану, зміни характеристик, які роблять його успішним:

- Студентів закликають обмірковувати свої погляди, перш ніж досліджувати фізичний світ.

- Вони залучені для того, щоб робити прогнози, занотовувати їх, захищати перед одногрупниками. Вони хочуть знати про результат!

- Відмінності між прогнозом та спостереженням створює ефективну ситуацію для засвоєння.

- Знання студентів формуються на основі спостережень, часто використовуючи ефективні технології, чим вибудовується їх упевненість в собі як в учених.

- Ми формуємо масив знань, зокрема за рахунок досвіду студентів під час вивчення курсу.

Стабільний, науково-обґрунтований, «активний» навчальний план може підвищувати якість навчання, особливо коли він доповнений гарно спланованими експериментами.

Таким чином, запропонована нами методика створення активного навчального середовища є ефективною і апробована впродовж 29 років на практиці.

СНОВА ПОБЫВАЛ НА РОДИНЕ ПРАДЕДА

Михаил Тамм

Приветствую коллектив Кировоградского государственного университета имени Владимира Винниченко на конференции посвященной 120-летию со дня рождения И.Е. Тамма. Хотел бы высказать две мысли. Наша семья выражает вам благодарность за то, что чтите память о нашем дедушке. И плохо, что за два последние года по вине наших политиков произошли ужасные события, а общество вовремя не остановило их. Однако мы продолжаем научные конференции и изыскания.

Возвращаясь к теме конференции, подниму проблему развития советской биологии в конце 40-х – начале 50-х годов минувшего столетия и прежде всего по кампании преследования и шельмования группы генетиков, отрицанию генетики и временному запрету генетических исследований в СССР при том, что Институт генетики продолжал своё существование. Используя идеологические доктрины Лысенко достигал своих карьерных, корыстных целей. Физики, конечно, были защищены атомным проектом и их доля биологов миновала. Однако часть физиков во главе с И.Е. Таммом возглавили борьбу за сохранение биологической науки. Будучи на объекте в Арзамасе-16 Игорь Евгеньевич организовал семинар по генетике. Вместе с А.А. Любищевым он выступил на семинаре в П.Л. Капицы «капичнике», где обсуждался вопрос о развитии

генетики в СРСР, що вызвало большой резонанс. В то время Игорь Евгеньевич считал биологию передним краем науки.

Переходя к физике, выскажу мнение, что в учебниках по естественным наукам научные теории и идеи изучаются размыто, существуют они сами по себе, хотя познание мира – это единое целое. В школьном курсе физики рассматривается понятие движение обособлено, как неживое. В тоже время движение изучается и в биологии начиная с клетки. Эти движения необходимо связать. Частица в клетке может двигаться самостоятельно по своей траектории за счет внутренней энергии. Однако частица в клетке может двигаться и вынужденно снова таки за счет какой то энергии. Здесь имеет место явление использования минимальной энергии, которое перспективное в науке. Или колебательные движения изучаются и используются в разных дисциплинах, однако единого подхода еще нет.

В год 120-летия со дня рождения И.Е. Тамма молодому поколению целесообразно подчеркнуть о наиболее важных направлениях исследований И.Е. Тамма, которые имели мировое значение.

Первое – объяснение в 1937 г. И.Е. Таммом черенковского свечения вызываемое в прозрачной среде заряженной частицей, которая движется со скоростью, превышающей фазовую скорость распространения света в этой среде. Согласно положения о Нобелевской премии научное открытие должно иметь практическое применение. Черенковское излучение широко используется в физике высоких энергий для регистрации релятивистских частиц и определения их скоростей. Во всех ускорителях частиц используется это явление. В 1958 г. И.Е. Тамм, И.М. Франк и П.А. Черенков были удостоены Нобелевской премии по физике.

Второе – многолетняя работа (1946-1953) по созданию сначала теории, а затем и практическому изобретению термоядерной бомбы. Такие разработки были проведены впервые в мире. За это Игорю Евгеньевичу было присвоено звание Героя Социалистического труда.

Третье – изучение бета-сил. В 1934 году он выдвинул свою теорию бета-сил, теорию, которая объясняет природу сил, удерживающих вместе частицы ядра. Согласно этой теории, распад ядер, вызванный испусканием бета-частиц (высокоскоростных электронов), приводит к появлению особого рода сил между любыми двумя нуклонами (протонами и нейтронами). Используя работу Ферми по бета-распаду, Тамм исследовал, какие ядерные силы могли бы возникнуть при обмене электронно-нейтринными парами между любыми двумя нуклонами, если такой эффект имеет место. Он обнаружил, что бета-силы на самом деле существуют, но слишком слабы, чтобы выполнять роль «ядерного клея». Год спустя японский физик Х. Юкава постулировал существование частиц, названных мезонами, процесс обмена которыми (а не электронами и нейтрино, как предполагал Тамм) обеспечивает устойчивость ядра.

Четвертое – предсказал в 1934 г., что нейтрон, несмотря на отсутствие у него заряда, обладает отрицательным магнитным моментом – физическая величина, связанная, помимо прочего, с зарядом и спином. В настоящее время

их гипотеза подтвердилась, Но в то время расценивалась многими физиками-теоретиками как ошибочная.

Пятое – объяснение вопроса о том, какие же электроны могут быть вырваны светом из металла без нарушений закона сохранения импульса благодаря их связи с кристаллической решёткой металла. И.Е. Тамм отдельно рассматривает действие света на электроны, находящиеся в очень тонком слое у самой поверхности металла, где сосредоточено поле, вызывающее наличие потенциального барьера, и на электроны во внутренних областях металла, где электроны находятся в периодическом (в пространстве) поле ионов пространственной решётки. Эмиссию первых под действием света Тамм называет поверхностным фотоэффектом, эмиссию последних – внутренним фотоэффектом). Данное Таммом решение задачи возмущения электронной волны светом приводит, к ещё более сложному выражению для силы фототока с единицы поверхности металла, чем (137) и (138). Кривая спектральной характеристики обладает по Тамму селективным максимумом, и имеет место векториальный эффект.

В 1930 г. И.Е. Тамм создает законченную квантовую теорию рассеяния света на кристаллах. Впервые было проведено квантование упругих (звуковых) волн в твёрдом теле и введено понятие о звуковых квантах – фононах. Понятие о фононах используется ныне самым широким образом. Это явление рассмотрено не только в релеевском рассеянии света, но и комбинационном рассеянии света в кристаллах, незадолго до этого открытого Л.И. Мандельштамом и Г.С. Ландсбергом.

ТЕСТ НА УМІННЯ ДОВОДИТИ ТВЕРДЖЕННЯ З ТЕМИ «ГРАНИЦЯ ПОСЛІДОВНОСТІ»

Ольга Авраменко, Юлія Білецька, Наталія Шевченко

Необхідність тестування є очевидним в умовах реформування системи освіти. За останні роки сформована достатня база тестових завдань з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, при цьому постає нагальна потреба у більш активному впровадженні тестових технологій у ВНЗ. Уміння доводити є конче необхідним для студентів математичних спеціальностей. Постає проблема виявлення рівня умінь доводити математичні твердження та визначення тих кроків, на яких є прогалини або невідповідності. За допомогою тестування можна проаналізувати і ввести певні корективи у процесі навчання для кращого засвоєння матеріалу.

Перший модуль математичного аналізу «Теорія границь», зокрема, її перша тема «Границя послідовності», містить значну кількість задач на доведення. На жаль, у середній школі недостатньо приділяють увагу такому типу завдань, орієнтуючись в основному на розрахункові задачі, тому студентам-першокурсникам досить складно одразу адаптуватися до нових вимог.

Для перевірки засвоєння фундаментальних основ, які передують вивченню теми, ґрунтовних понять теорії границь та формування вмінь доводити розроблено тест, який містить 15 тестових завдань: 11 завдань закритої форми

(5 – з вибором однієї правильної відповіді, 2 – з множинним вибором, 1 – модифіковане з вибором однієї правильної відповіді, 1 – на встановлення відповідності, 2 – на встановлення правильної послідовності кроків доведення), 4 завдання відкритої форми (2 – на доповнення, 2 – з розгорнутою відповіддю).

Розглянемо приклад тестового завдання закритої форми. Перед студентом поставлено завдання установити послідовність дій так, щоб утворилося правильне доведення твердження:

«Доведіть за означенням, що числова послідовність $a_n = \frac{2n}{n+3}$ монотонно зростаюча».

A. $\frac{2n}{n+3} < \frac{2n+2}{n+4} \Leftrightarrow \frac{2n+3-6}{n+3} < \frac{2n+4-6}{n+4} \Leftrightarrow 2 - \frac{6}{n+3} < 2 - \frac{6}{n+4} \Leftrightarrow n+3 < n+4 \Leftrightarrow$

B. Розглянемо два послідовні члени числової послідовності $a_n = \frac{2n}{n+3}$ та $a_{n+1} = \frac{2n+2}{n+4}$.

C. Доведемо, що нерівність $a_n < a_{n+1}$ виконується для $\forall n \in N$.

D. Отже, нерівність $\frac{2n}{n+3} < \frac{2n+2}{n+4}$ виконується для $\forall n \in N$.

E. Отримана нерівність є правильною числовою нерівністю.

F. $3 < 4$.

G. Ми довели, що задана послідовність монотонно зростаюча.

Такого типу тестове завдання виконує не тільки контролюючу, а й навчальну функцію: формує чітку логіку доведення, сприяє розвитку вмінь розв'язувати задачі та навчає «математичної мови».

Тест містить і традиційні завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю, наприклад «Доведіть за означенням, що $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n-3}{2n-1} = \frac{1}{2}$ », де студент має самостійно довести твердження і математично грамотно його подати. За допомогою тестового завдання такого типу викладач має змогу контролювати рівень сформованості вмінь доводити. Дана система тестових завдань може застосовуватися для студентів математичних спеціальностей, а також для студентів інших спеціальностей, які вивчають теорію границь послідовностей. Тест був запропоновано студентам першого курсу фізико-математичного факультету КДПУ ім. В.Винниченка у якості складової частини колоквиуму з перевірки знань теоретичної частини теми «Границя послідовностей». Зауважимо, що при розв'язанні завдань відкритої форми студент, взагалі кажучи, може використовувати у якості підказки результати деяких завдань закритої форми. Саме тому викладачу рекомендується провести другу частину колоквиуму у формі «математичного диктанту», усного опитування тощо. Якщо результати підвищаться, то можна вважати, що навчаюча функція тесту спрацювала. Завдання даного тесту можна також застосовувати для оцінювання залишкових знань з виключно контролюючою функцією, формуючи новий тест з меншої кількості завдань так, що зміст одних з них не був би підказкою для розв'язання інших. Після тестування викладачами було проведено експертне оцінювання його результатів і деякі завдання були визнані такими,

результати яких недоречно враховувати в остаточну оцінку за колоквіум. Виявлено, що окремі завдання тесту потребують вдосконалення або заміни на завдання іншої трудності. Експертний аналіз також показав, що в цілому студенти першого курсу мають недостатні навички доведення, вироблення таких навичок є одним із завдань навчання математичного аналізу.

Вироблено рекомендації щодо формування тесту на уміння доведення математичних тверджень: 1) база тестових завдань потребує тематичного розширення та збільшення кількості типових завдань; 2) необхідно розробити рекомендації щодо формування на основі бази тестових завдань навчально-контролюючих тестів та тестів залишкових знань 3) доцільно розробити аналогічний online-тест для розширення кола учасників тестування, створення умов дистанційного навчання студентів доводити твердження шляхом самостійного розв'язання тестів та для автоматизації процесу тестування.

РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ ЕКОНОМІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ

Наталія Васаженко

Розбудова національної економіки значною мірою залежить від компетентності менеджерів, економістів, бухгалтерів і фінансистів, логістиків і маркетингологів тощо. Економічна освіта України ґрунтується на положеннях законів України «Про освіту» та «Про вищу освіту», Державної національної програми «Освіта» («Україна ХХІ століття») та є невід'ємною складовою сучасної системи вищої освіти в Україні, що забезпечує підготовку молоді до професійної діяльності в усіх сферах господарювання. Економічна освіта є основою соціалізації особистості, фактором реалізації економічних свобод демократичного суспільства та гармонійного життя людини з одного боку, а також, з іншого, визначається завданнями переходу до правової держави, ринкових перетворень економіки, необхідністю максимального наближення її розвитку до тенденцій світової економіки і прогресивного суспільства.

Завданнями економічної освіти є: створення умов для самореалізації особи як економічно активного члена суспільства, здатного свідомо долучатися до економічного життя країни; задоволення потреб суспільства і держави у фахівцях економічного профілю, здатних практично реалізувати стратегію сталого економічного, соціального і духовного розвитку України, для забезпечення високого рівня життя народу; виховання у майбутніх фахівців цілісного соціально-економічного світосприйняття і сучасного наукового світогляду, формування свідомості членів суспільства на основі системного економічного мислення, що створює для них можливості опановувати знання, вміння та навички економічної діяльності; забезпечення безперервності економічної освіти на основі інтеграційних процесів як у системі «освіта – наука – виробництво», так і в системі зв'язків міжнародного співробітництва [3].

Проведений аналіз сучасної системи підготовки фахівців-економістів свідчить, що запровадженню компетентнісного підходу в цей процес заважають

такі причини: набуття професійної компетентності студентами в процесі навчання не повною мірою орієнтовано на майбутні види їхньої виробничої діяльності: організаційно-управлінської, виробничо-технологічної тощо; вивчення економічних дисциплін проводиться без урахування міжпредметних зв'язків, переважно вони не інтегруються в майбутню професійну діяльність; більшість викладачів економічних дисциплін не підготовлена до застосування технологій навчання з реалізації особистісного підходу в навчанні майбутніх фахівців економічних спеціальностей тощо.

Скорочення часу на вивчення дисциплін професійної підготовки вимагає від викладачів пошуку шляхів підвищення її результативності. Одним із способів досягнення цієї мети є застосування міжпредметних зв'язків, реалізація яких залежить від знаходження точок перетину цих дисциплін з дисциплінами циклу загальноосвітньої підготовки фізики з суміжними дисциплінами, такими як фізика, математика, хімія, біологія, географія тощо.

Розв'язанням даної проблеми вітчизняні та зарубіжні педагоги почали займатися в 70-80-ті роки минулого століття. О.В. Усова, В.М. Федорова, Д.М. Кірюшкін, Г.Ф. Федорець, Г.І. Вергелес, І.Д. Зверев, П.Г. Кулагін, К.П. Корольова, В.В. Стищенко, В.І. Шевчук, Н.В. Лесняк намагалися уточнити та узагальнити поняття міжпредметних зв'язків.

Проведені І. Герасимчук дослідження [1] дають підставу стверджувати, що значна частина студентів не має достатньої інформації про особливості, характер і перспективи майбутньої діяльності, має погане уявлення про профіль вибраної спеціальності. Студенти, закінчуючи черговий курс навчання у ВНЗ, не знають своїх професійних можливостей. Перелік розрізнених, на їхній погляд, навчальних дисциплін не створює відчуття цілісності, закінченості чергового етапу з формування майбутнього фахівця. З гносеологічної точки зору міжпредметні зв'язки є відображенням об'єктивно існуючих міжнаукових зв'язків і зв'язків науки з виробництвом в змісті і методах навчання.

У педагогічній літературі міжпредметні зв'язки розглядаються в розділі принципів дидактики в якості змістової частини дидактичного принципу систематичності та послідовності. Проте, Н. Лошкарєва вважає, що дія міжпредметних зв'язків виходить за рамки дії принципу систематичності та послідовності, впливаючи на всі основні сторони навчально-виховного процесу. Зокрема, вона пропонує виокремити в змісті поняття «міжпредметні зв'язки» два значення, які умовно можна розглядати як теоретичне та конкретне. Якщо теоретичне значення міжпредметних зв'язків потрібно розуміти або як принцип дидактики, або як один з проявів принципу систематичності та послідовності, або як дидактичну умову, то конкретне значення – як вияв фактичних зв'язків, які встановлюються в процесі навчання або у свідомості учня між різними навчальними дисциплінами [4, с. 48]. І. Зверев теж вважає принцип систематичності основним дидактичним принципом, а міжпредметні зв'язки є однією із сторін цього процесу. Так І. Зверев і В. Максимова, розвиваючи ідею міжпредметних зв'язків, вважають її «однією з конкретних форм загального методологічного принципу системності, який детермінує особливий тип

мисленнєвої діяльності – системне мислення» [2, с. 3]. Отже, розглядаючи сутність поняття міжпредметних зв'язків, можна зауважити, що встановлення зв'язків між предметами веде до формування системи знань студентів, оволодіння основами наук, розвитку пізнавальних здібностей та формування самостійності мислення майбутніх фахівців економічного спрямування, підвищення ефективності та інтенсифікації навчального процесу.

Виробнича діяльність підприємства залежить від умов праці, у яких працюють люди. Кожна помилка роботодавця, посадової особи середньої ланки, нещасний випадок чи професійне захворювання зводять нанівець результат діяльності всього колективу та зменшують шанси на успіх даного підприємства. Внаслідок реформування народного господарства, переходу до нових форм господарювання з явилися нові власники, які здебільшого не мають достатньої професійної компетентності та не завжди знають, що конкретні вимоги до виробничого середовища, обладнання й устаткування, порядку ведення робіт та навчання працюючих, засобів захисту тощо регламентуються нормативно-правовими актами, які розробляються відповідно до чинного законодавства і становлять нормативно-технічну базу безпеки життєдіяльності (охорони праці). Тому метою вивчення дисциплін безпека життєдіяльності та охорона праці є формування у майбутніх фахівців знань, умінь, компетенцій для здійснення ефективної професійної діяльності і гарантування безпеки праці на робочих місцях.

За навчальним планом підготовки молодшого спеціаліста у галузі знань 5.03050401 «Економіка підприємства» Вінницького коледжу економіки і підприємства Тернопільського національного економічного університету фізика, математика, хімія, географія, біологія, людина і світ входять до складу нормативних дисциплін циклу загальноосвітньої підготовки; безпека життєдіяльності – нормативних дисциплін циклу природничо-наукової та загальноекономічної підготовки, а охорона праці – нормативних дисциплін циклу професійної підготовки.

Отже, міжпредметні зв'язки можуть бути використані при вивченні таких тем з безпеки життєдіяльності: природні загрози, їхні дії на людей, об'єкти економіки; техногенні небезпеки та їхні наслідки; соціально-політичні небезпеки, їхні види та особливості; застосування ризик-орієнтованого підходу; менеджмент безпеки та наступних розділів з охорони праці: основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії; основи техніки безпеки; пожежна безпека.

При викладанні БЖД і охорони праці використовуються наступні розділи та питання з фізики: фізичні величини і одиниці вимірювання, механіка (робота, енергія, потужність, тиск, рух газів, рідин тощо); термодинаміка (енергія, джерела тепла, температура, термометри, теплообмін, теплоємність, вологість, повітря, суміші газів тощо); коливання і хвилі (механічні коливання, швидкість, прискорення, резонанс, вібрація); акустика (акустичні вимірювання, слух, гучність, ультразвук, інфразвук тощо); оптика (оптичні прилади, спектр, сила світла, яскравість, світловий потік, освітленість, вимірювання світлотехнічних величин, тощо); електрика (електричний струм, електричне коло, напруга, опір, потужність, електричне поле, напруженість магнітного

поля, активна і реактивна потужність тощо); атомна фізика (випромінювання, активність, іонізація, радіоактивні випромінювання, поглинання тощо).

Таким чином, використання міжпредметних зв'язків в процесі підготовки фахівців економічного спрямування забезпечує формування професійної компетентності, яка проявляється у здатності творчо мислити, реально впливати на ефективність виробничих процесів, уміло вирішувати економічні й управлінські ситуації, вміти організувати безпечні умови праці в процесі практичної діяльності та мобілізувати колектив на виконання складних завдань, самостійно приймати вірні рішення.

Література

1. Герасимчук І.В. Тенденції сучасної професійної освіти у контексті професійної підготовки менеджерів / І.В. Герасимчук // Наук. записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. – Вінниця: ТОВ-фірма «Планер», 2009. – Вип. 28. – С. 140-144.
2. Зверев И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. – М.: Педагогика, 1981. – 159 с.
3. Концепція розвитку економічної освіти в Україні // Освіта в Україні. – 2004. – № 6. – С. 4-5.
4. Лошкарева Н.А. Межпредметные связи как средство совершенствования учебно-воспитательного процесса: учебное пособие [для ФПК директоров школ] / Лошкарева Н.А.; под ред. М.С. Тесемничиной. – М.: МГПИ, 1981. – Вып. 1. – 99 с.
5. Типові навчальні програми нормативних дисциплін «Безпека життєдіяльності», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі», «Цивільний захист». – К.: МОНУ, 2011. – 72 с.

АКТИВНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ РЕФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Ігор Вергун, Ольга Єкименкова, Олена Трифонова

Основною проблемою освіти в цілому і процесу навчання фізики, зокрема, є пасивне навчання. «Зазубрювання» теорії, доведення вже відомих фактів простим підбором значень (у лабораторних роботах), неактуальність прикладів, нестача сучасних мультимедійних ілюстрацій на заняттях, вчителецентована система навчання, брак актуальних навчальних посібників українською мовою – реалії нашого сьогоденного навчання.

Вчителі не ознайомлені або просто не хочуть використовувати інноваційні педагогічні технології, читати нову методичну літературу, яка розкриває форми і методи нетрадиційного (активного) навчання. Таке навчання дає можливість досягнути кращих результатів, за допомогою орієнтації учнів на самостійне дослідження у процесі здобуття знань, а не лише на вчителя, що при цьому виступає передавачем інформації.

Дослідженням методики запровадження та реалізації активного навчання займалися Девід Соколофф та Алекс Маццоліні [1; 4]. Вітчизняні науковці, зокрема, О.І. Ляшенко, В.П. Вовкотруб, М.І. Садовий та ін. теж вбачають стратегію удосконалення процесу викладання фізики у виробленні активних методів навчання (метод проектів, групова робота, аналіз і пояснення реальних ситуацій) [2; 3]. Л.П. Суховірська [5] вбачає можливість активізації пізнавальної активності учнів у реалізації в шкільній практиці ресурсного підходу.

Не дивлячись на роздробленість, проблеми впровадження активного навчання у шкільну практику залишає бажати кращого.

Виходячи з теоретичних основ активного навчання ми пропонуємо організовувати навчальний процес з фізики так, щоб долучити кожного учня до процесу «дослідження». При цьому школярі прогнозують хід та результати експерименту, цим самим пізнаючи базові наукові поняття і теорії. Тобто вони не перевіряють вже відомі закони, підбираючи значення, що притаманно пасивному навчанню, а самі висувають гіпотези і підтверджують (або спростовують) їх.

На сьогоднішній час введена нова програма, що скорочує кількість годин на вивчення фізики. Звичайно, теорія фізики не змінюється, але самі методи подання інформації застаріли. Шляхи подолання окреслених проблем ми вбачаємо у наступному:

1. Нова програма, що включить в себе інтегроване навчання.
2. Реалізація форм і методів активного навчання.
3. Друкування нових, актуальних, цікавих підручників з фізики в комплекті з віртуальною лабораторією, допоміжними програмами, різним мультимедіа.
4. Організація і проведення семінарів і конференцій присвячених активному навчанню вчителів, що забезпечить обмін досвідом з іншими педагогами щодо впровадження нових методів навчання.

Отже, на сьогодні є багато питань і проблем у методиці навчання фізики, здолання, яких ми вбачаємо у запровадженні активного навчання. Тому перспективи подальших досліджень ми пов'язуємо з розробкою методики навчання окремих тем шкільного курсу фізики, дотримуючись методів та принципів активного навчання.

Література

1. Маццоліні Алекс. Неефективність традиційного пасивного (трансмисивного) викладання – Режим доступу: <http://www.kspu.kr.ua/images/download-files/conf-2015-10-06/pres-2.pdf>.
2. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / М.І. Садовий, В.П. Вовкотруб, О.М. Трифонова. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
3. Садовий М.І. Теоретичні і методичні основи становлення і розвитку фундаментальних ідей дискретності та неперервності в курсі фізики загальноосвітньої школи: дис. доктора пед. наук: 13.00.02 / Садовий Микола Ілліч. – К., 2001. – 517 с.
4. Соколофф Девід. Залучення студентів за допомогою стратегій науково-обґрунтованого, активного технологізованого навчання – Режим доступу: <http://www.kspu.kr.ua/images/download-files/conf-2015-10-06/pres-1.pdf>.
5. Суховірська Л.П. Ресурсний підхід у підготовці майбутніх вчителів фізики до інноваційної діяльності / Л.П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2014. – № 125. – С. 201-205.

РОЗВИТКУ І СТВОРЕННЯ ЗАСОБІВ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕРГОНОМІЧНОГО ПІДХІДУ

Віктор Вовкотруб

Серед причин негативних наслідків діяльності людини 16 % складають причини, пов'язані з недосконалою організацією робочого місця. Діяльність людини в системах «Людина-техніка-середовище» є таким же предметом вивчення і проектування, як і її технічна частина. Ергономіст має мати на увазі і наступне: можливості психічних процесів людини за сприймання, переробки інформації та прийняття правильного рішення в конкретних умовах функціонування системи;

психічні властивості і особливості оператора, які проявляються в схильності до більш-менш ризикованих поступків; здатність людини працювати в станах втоми, емоційного стресу, психічної напруженості, монотонії тощо.

Експериментальні вміння і навички, сформовані в процесі вивчення природничо-математичних дисциплін і технологій в середній школі, а також і вищому навчальному закладі, супроводжують діяльність людини протягом наступної діяльності, є вирішальними для її поведінки, прийняття рішень в життєвих ситуаціях в побуті чи професійній діяльності. Вагома роль належить дотриманню ергономічних норм і вимог до робочого місця учня, моторного поля, ергономічних показників і ергономічної оцінки засобів навчання. Відповідність якості сформованих навичок та адаптування їх до змінних властивостей середовища діяльності людини – вагома задача ергономіки в плані запобігання негативних наслідків.

Аналіз досліджень та наукових публікацій з проблеми адаптації формування експериментальних навичок до властивостей і якостей середовища діяльності людини свідчить про актуальність відповідності між названими факторами на предмет забезпечення безпеки і комфорту діяльності людини.

Мета статті: проаналізувати властивості і особливості організації моторних полів до виконання навчального фізичного експерименту на предмет дотримання ергономічних норм і вимог до якості матеріального забезпечення та змісту формування експериментальних навичок.

Відповідно до групових ергономічних показників й основних дидактичних принципів навчання комплексний підхід до визначення рівня ергономічної оцінки навчального фізичного експерименту визначається забезпеченням реалізації наступних вимог:

- 1) відповідність матеріального забезпечення вимогам ергономічних групових показників;
- 2) якісне відображення головного і найзагальнішого;
- 3) виконання дидактичними засобами виховного навантаження;
- 4) виключення необхідності виконання складних кількісних і логічних перетворень за подачі інформації;
- 5) економія часу вчителя і учня: технізація навчального процесу;
- 6) відповідність темпу експериментального відтворення навчального матеріалу до темпу викладання і сприймання інформації;

Разом на визначення ергономічної оцінки впливає комплексність взаємопов'язаних процесів впровадження новітніх технологій, пов'язаних з використанням і удосконаленням нових методів і форм викладання та розвитку навчального експерименту, пов'язаного з відповідним і своєчасним удосконаленням і модернізацією його змісту, методичного і матеріального забезпечення.

Нині здійснено вагомий крок у вирішенні наведених проблем через розробку і впровадження до обладнання навчальних фізичних кабінетів і лабораторій набірних полів як для виконання демонстраційного експерименту так і експериментальних завдань учнями. Цим суттєво підвищено якісний рівень і результати виконання навчального фізичного експерименту, зокрема:

1. Впровадженням блочно-функціонального принципу до складання експериментальних установок, електричних ланцюгів.

2. Забезпечення належної читабельності експериментальних установок, зібраних електричних ланцюгів.

3. Практично ліквідовано використання з'єднувальних провідників з контактами для гвинтових затискачів.

Наразі відповідно до показників і норм ергономіки потребують подальшої модернізації конструкційні характеристики комутаційних елементів навчального обладнання через трансформацію здійснення аналогічних заходів до конструювання, виготовлення і використання побутових і промислових приладів, пристроїв.

Створення умов для виконання навчального експерименту з фізики потребує ергономічного підходу до модернізації матеріальних засобів фізичних кабінетів і лабораторій в плані забезпечення комфортності, безпеки і ефективності експериментальної діяльності учнів і вчителів, відповідності результатів модернізації і створення новітніх засобів, приладів, пристосувань до сучасних умов і вирішень подібних проблем в констукційних рішеннях сучасної техніки. Вирішення проблеми потребує доробок в плані створення саморобного обладнання, розширення функцій і можливостей навчальних комплектів, лабораторних набірних полів, полігонів.

РОЗВИТОК МЕТОДИЧНОЇ ДУМКИ З ФІЗИКИ У СХІДНІЙ ГАЛИЧИНІ НАПРИКІНЦІ ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТ.

Микола Головка

Найбільш визначальний вплив на розвиток змісту та методики навчання фізики української школи Східної Галичини мало Наукове товариство імені Т.Г. Шевченка (НТШ) у Львові. Товариство об'єднало українських учених, які виконували фундаментальні теоретичні та експериментальні дослідження. Не менш значущою була й системна діяльність товариства щодо розвитку української школи в Галичині. У 1892 році НТШ було реформоване у наукову інституцію, яка за структурою відповідала західноєвропейським науковим академічним товариствам. З 1899 року запроваджувалися вибори дійсних членів товариства. Одними з перших по математично-природописно-лікарській секції були обрані фізики В. Левицький та І. Пулюй, математик П. Огоновський. У 1896 році започатковуються «Записки математично-природописно-лікарської секції». Вже в їх перших випусках були опубліковані праці членів секції І. Пулюя та В. Левицького.

Творення підручника для української школи упродовж усього існування Наукового товариства імені Т. Шевченка у Львові було одним із провідних напрямів його діяльності. У 1883 році товариства вибороло право офіційно випускати шкільні підручники. А ще до цього, у 1876 році, зусиллями та коштом товариства у його видавництві вийшов перший підручник з фізики для середньої школи українською мовою «Фізика для низших клас середніх шкіл», написаний професором академічної гімназії у Львові М. Полянським за четвертим виправленим виданням німецького підручника фізики доктора Ф.І. Піска.

Помітний вплив на розвиток курсу фізики української школи та методики його викладання мала науково-педагогічна діяльність В. Левицького та П. Огоновського. У 1897 році дійсний член НТШ П. Огоновський, професор гімназії у Львові, створив підручник українською мовою для загальноосвітньої школи «Учебник фізики для низших клас шкіл середніх», який тривалий час залишався єдиним підручником з фізики для середньої школи з українською мовою навчання. Структура та зміст підручника відповідали програмі з фізики австрійської школи. У ньому висвітлювалися такі розділи: «Про тепло», «Сили молекулярні», «Основи хімії», «Магнетизм», «Електричність», «Механіка загальна», «Механіка течії», «Механіка тіл повітряних», «Наука про звук», «Наука про світло», «Основи астрономії і математичної географії» [1]. Підручник П. Огоновського став визначною подією в методиці фізики наприкінці ХІХ століття не тільки у контексті розвитку вітчизняного підручникотворення та розроблення науково-методичного забезпечення навчання фізики. Саме в цей період відомі вчені-фізики, методисти Галичини, так само, як і дослідники в Надніпрянській Україні, досліджували проблему реформування шкільної фізичної освіти, працювали над удосконалення методики шкільного фізичного експерименту.

Низку оригінальних методичних праць з цього напрямку опублікував член НТШ, доктор фізики В. Левицький. Мовна комісія наукового товариства у 1895 році звернулася до молодого вченого з пропозицією щодо розроблення матеріалів з української математичної та фізичної термінології. Це завдання В. Левицький блискуче виконав. Вже цього року він уклав короткий німецько-український словник математичних термінів, що включав 69 математичних термінів. А в 1896 році друкується перша частина фізичної термінології В. Левицького, в якій було зібрано 343 терміни з механіки українською мовою та їх переклад на німецьку і французьку мови. Саме в цих матеріалах вперше систематизовано фізичні терміни, які увійшли з часом у підручники [7].

У зв'язку з широкою реформою середньої освіти Австро-Угорщини на початку ХХ ст. випала унікальна можливість реалізувати зміст навчання в українській школі рідною мовою навчання. У 1910 році у Львові вийшов друком підручник фізики для нижчих класів шкіл середніх П. Огоновського, а в 1912 році В. Левицький видав підручник «Фізика для вищих клас середніх шкіл». Таким чином, українську школу першого та другого ступеня було забезпечено навчальною книгою згідно нової структури та змісту шкільного курсу фізики. В. Левицький плідно співпрацював з Українським педагогічним товариством та публікував методичні статті у його часописі «Учитель». Так, учений-методист розробив методику використання в шкільному фізичному експерименті електростатичних машин, обґрунтував можливість виготовлення приладів для демонстрації явищ з електростатики силами вчителів фізики та учнів середньої школи, стверджуючи важливість та необхідність широкого запровадження експериментального методу у навчанні фізики учнів середньої школи [4]. У праці «Матерія та її переміни» В. Левицький розглядає особливості вивчення в курсі фізики середньої школи наукових досягнень

сучасної фізики. Зокрема, Х-променів, радіоактивного розпаду, планетарної моделі атома, закону збереження матерії у процесах розпаду [5].

Доцільно зауважити, що науково-педагогічна діяльність членів НТШ мала визначальний вплив не тільки на розвиток науково-методичного забезпечення шкільної фізичної освіти у Східній Галичині, а й на становлення в подальшому структури та змісту шкільного курсу фізики та методики його викладання в Україні та світі. Так, у першій третині ХХ ст. методична думка з фізики збагатилася напрацюваннями З. Храпливого, дійсного члена НТШ з 1934 року. У зв'язку з реформою шкільної освіти члени НТШ взялися за створення підручників для української школи. Згідно нових програм у 1938 році Видавництво шкільних книжок у друкарні Наукового товариства ім. Т.Г. Шевченка у Львові видало 4 підручники. Три з них, зокрема, підручник фізики для III класу середніх шкіл В. Гавецькі, були перекладені з польської мови. Один був «оригінальним» за визначенням журналу «Вільна українська школа», в якому друкувалися методичні матеріали для вчителів, рецензії на підручники. Це підручник фізики для IV класу гімназії «Нарис фізики», створений З. Храпливим. Він став справжньою подією в розбудові шкільної фізичної освіти Західної України.

Питаннями методики фізики З. Храпливий продовжував цікавитися і в подальшому, коли працював у Сполучених Штатах Америки над фундаментальними дослідженнями сучасної хвильової теорії поля, будучи членом Нью-Йоркської Академії Наук та Американського фізичного товариства. Зокрема, у 1952 році в Американському фізичному журналі виходить його стаття «Про дефініції у навчанні фізики», в якій обґрунтовується методика введення означень фізичних величин [2].

Таким чином, проблема вивчення та введення в науковий обіг дидактики фізики творчого доробку вчених Східної Галичини наприкінці ХІХ – на початку ХХ ст. є актуальною. Вони є представниками наукової школи методики фізики, яка формувалася і розвивалася у тісному взаємозв'язку з діяльністю Наукового товариства Т.Г. Шевченка у Львові, що упродовж більш ніж півстоліття було єдиним просвітницьким осередком європейського рівня і сприяло розвитку української середньої школи та шкільної фізичної освіти.

Література

1. Головач Ю.В. Фізика – дійсні члени Наукового товариства ім. Т. Шевченка у Львові / Юрій Головач // Аксіоми для нащадків: Українські імена у світовій науці: [зб. нарисів; упоряд. і передм. О.К. Романчука]. – Львів: Меморіал, 1992. – С. 49-72.
2. Гривнак Н. Про методику викладання фізики у працях Зенона Храпливого / Н. Гривнак // Фізичний збірник НТШ. – Львів, 2006. – Т. 6. – С. 236-245.
3. Левицький В. Машини електричні / Володимир Левицький // Учитель. – 1906. – Ч. І. – С. 4-6.
4. Левицький В. Матерія і її переміни / В. Левицький // Учитель. – 1909. – Ч. 1. – С. 8-9.
5. Сулим Г. Володимир Левицький як термінолог / Георгій Сулим // Проблеми української термінології: зб. наук. пр. – 2012. – С. 128-131.
6. Храпливий З. Нарис фізики: [підручн. для IV класу гімназії] / З. Храпливий. – Л.: PWKS, 1938. – 288 с.

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ОСВІТНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Валерій Гриценко, Ірина Юстик

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) займають одне з ключових місць в управлінні освітніми процесами. За останнє десятиріччя інформатизація освіти стала проблемою, на вирішення котрої спрямовано досить багато зусиль та ресурсів. Основною метою залишається розробка нових освітніх технологій, здатних модифікувати традиційні форми представлення інформації для підвищення якості навчання.

Можна виокремити декілька основних сучасних тенденцій розвитку ІКТ в освітньому процесі:

- створення єдиного освітнього простору;
- активне запровадження сучасних засобів та методів навчання з орієнтуванням на інформаційні технології;
- поєднання традиційного та комп'ютерного навчання;
- створення системи гібридної освіти;
- постійний професійний розвиток викладача з метою продукування ним інформаційних технологій для навчання;
- зміна діяльності викладача на розробку нових засобів для підвищення його творчої активності, збільшення рівня технологічної та методичної підготовки;
- формування системи безперервного навчання – універсальної форми діяльності, котра спрямована на постійний розвиток протягом життя.

Інформатизація освіти передбачає впровадження у вищу освіту нових засобів, методів та форм професійної підготовки майбутніх фахівців, створення та використання потужних і простих у роботі Інтернет-технологій та засобів електронного навчання [4].

Заслужовує уваги сервіс, котрий нещодавно представила компанія Google, розроблений на базі Google Apps – система управління навчанням (СУН) Google Classroom. Найвідомішим прикладом системи подібного призначення можна назвати Moodle, але вона для більшості користувачів досить складна і не зовсім зручна у використанні [1].

Google Classroom на відміну від своїх попередників дозволяє використання викладачами інтегрованих інструментів пакету Google Apps, наприклад, Google Drive і Gmail, існуючи при цьому у вигляді окремої системи управління навчанням.

Основні відмінності щодо використання інших СУН і Google Apps для навчальних закладів полягають у способах доступу до них і сценаріях створення аккаунтів. Зокрема, при реєстрації в Google Apps може створюватися Аккаунт адміністратора, що дає доступ до панелі управління для активації служб та управління іншими налаштуваннями домену навчального закладу. Після підтвердження домену адміністратора перед користувачем з відповідними правами відкривається можливість додавати нові служби, створювати класи та групи користувачів, реєструвати їх на потрібні курси. У такий спосіб вибудовується структура СУН та навчального контенту [2].

Основним елементом СУН Google Classroom є Групи. Функціонально групи нагадують структурою форуми, оскільки вони дозволяють користувачам з легкістю відправляти повідомлення іншим користувачам, з якими вони часто спілкуються в межах цієї групи. Групи також можна використовувати для розповсюдження прав доступу до навчальних курсів. Адміністратор має право розділити користувачів групи на учасників і її власників. Ці ролі використовуються при визначенні дозволу в межах групи для певної особи. До того ж у користувачів з'являється додатковий поштовий аккаунт і робочий Диск, які можна використовувати тільки для навчальної діяльності, що сприяє розділенню особистих і робочих документів.

Сервіс дозволяє уникнути проблеми з організацією надання послуг споживчого характеру, таких як обслуговування електронної пошти, календаря та Диска, і сконцентруватися на тих речах, якими повинен займатися навчальний заклад – на розширенні ресурсів для більш якісного забезпечення освітнього процесу.

Зокрема, сервіс «Завдання» в Classroom забезпечує доступ до певного файлу, передбачає можливість надання доступу для одночасної роботи над одним документом кільком користувачам. Спільна робота розширює можливості навчання, студенти можуть обмінюватись ідеями і допомагати один одному. Такий підхід адаптує студентів до спільної роботи в групах [3].

Google Classroom має багато можливостей: створення завдань, які інтегровані з Google Drive; спільна робота над завданнями, яка забезпечує двосторонній зв'язок між студентом та викладачем; спілкування в режимі реального часу; оцінювання виконаних завдань.

На нашу думку, у Класі зручно працювати як викладачеві, так і студенту, оскільки служба забезпечує користувачів універсальним робочим апаратом, має зручний інтерфейс і можливості, необхідні учасникам освітнього процесу.

Особливості роботи в класі

1. Налаштування класу. Для кожного класу створюється свій ключ доступу, який студенти та інші викладачі використовують для приєднання до спільноти.

2. Інтеграція з Google Диском. Коли викладач використовує Google Classroom, папка «Клас» автоматично створюється на його робочому Google Диску. Для студентів також створюється папка «Клас» з вкладеними папками для кожного класу, до якого вони приєднуються.

3. Створення та розповсюдження завдань. При створенні завдання у вигляді Google-документа, платформа буде створювати і поширювати індивідуальні копії документа для кожного студента в класі за бажанням викладача, що значно спрощує технічні аспекти освітнього процесу.

4. Обмеження в часі. При створенні завдань викладач може вказати термін виконання роботи. Коли студент здає завдання до завершення терміну виконання, на його документі з'являється статус «Перегляд», що дозволяє викладачеві перевірити роботу. Після перевірки викладач може повернути завдання студенту для доопрацювання. Воно автоматично переходить в статус «Редагування» і студент продовжує роботу над документом.

5. Контроль за виконанням завдань. За усіма завданнями можна спостерігати одночасно, і контролювати роботу над окремим завданням відразу в декількох класах.

6. Комунікування в класі. Завдяки поєднанню можливостей сервісу «Оголошення» і коментування завдань в класі, викладачі та студенти завжди підтримують зв'язок і слідкують за станом виконання/перевірки кожного завдання.

Основні переваги сервісу. Використання СУН Google Classroom не зводиться до заміни паперових носіїв інформації електронними. Сервіс дозволяє поєднувати процеси вивчення, закріплення та засвоєння навчального матеріалу, які під час традиційного навчання відокремлені один від одного [5, с. 178].

LMS дає можливість індивідуалізувати навчальний процес, спрощуючи роботу, разом з тим збільшуючи кількість індивідуально-групових методів і форм навчання. Також використання Classroom сприяє підвищенню мотивації до навчання, дозволяє економити час підготовки до навчання; наочність і інтерактивність інформації при подібній організації сприяє кращому засвоєнню інформації.

Література

1. Використання Google Classroom в управлінні вищим навчальним закладом систематизує та виносить на більш високий рівень роботу всіх учасників освітнього процесу. Certified Administrator [E-resource] / Google Apps. Certification. – 2015. – Access mode: <http://certification.googleapps.com/admin>.

2. Google Клас. [Електронний ресурс] / Справка-Класс. – 2015. Режим доступа: https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=ru&ref_topic=6020277.

3. Пліш І.В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій управління якістю освіти в школах приватної форми власності [Електронний ресурс] / І.В. Пліш // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – №1 (27). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua>.

4. Тулина Елена. Краткий обзор особенностей и функций LMS-системы от цифрового гиганта Google. [Електронний ресурс] / Елена Тулина // Введение в Google Classroom. – 2014. – Режим доступа: <https://newtonew.com/news/vvedenie-v-google-classroom>.

5. Тарасова С.М. Інформаційно-комунікативні технології в управлінні загальноосвітнім навчальним закладом / Науковий вісник МДУ імені В.О. Сухомлинського. – Миколаїв, 2010. – Вип. 1.31. Педагогічні науки. – С. 173-180.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ У МОДЕЛЮВАННІ МЕТОДИЧНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ ФІЗИКО- ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Олександра Гур'євська

Усі прогресивні процеси, що відбуваються у сучасній вищій освіті, спряжені і з існуванням негативних тенденцій фізико-технічної освіти, серед яких варто виділити наступні:

– поглиблення розриву між рівнем фізичних знань випускників загальноосвітніх навчальних закладів і вимогами вищих навчальних закладів до їхньої підготовки;

– поглиблення розриву між рівнем фізичних знань випускників ВТНЗ і об'єктивними потребами сучасної науки, техніки, економіки, виробництва, інших галузей людської діяльності в умовах становлення і розвитку інформаційного суспільства.

Усунення зазначених суперечностей є важливою соціально значущою проблемою, розв'язання якої буде сприяти підвищенню якості вищої фізико-

технічної освіти, розвитку інтелектуальних здібностей і формуванню професійної й інформаційної культури майбутніх інженерів, які будуть жити і працювати в сучасному інформаційному суспільстві.

Існує небезпека зниження рівня якості такої освіти у професійній підготовці майбутніх інженерів, а відтак обґрунтовується нагальна потреба в розробці і теоретичному обґрунтуванні нових методичних систем навчання фізико-технічних дисциплін, які будуються на основі сучасних педагогічних й інформаційно-комунікаційних технологій, та експериментальній перевірці їх ефективності при впровадженні у навчальний процес ВТНЗ.

Основою отримання адекватної й ефективної методики навчання фізики майбутніх інженерів є побудова відповідної моделі методичної системи. Модель методичної системи навчання – ідеальний образ реальної системи, яка складається з дидактичної основи та педагогічних технологій, що застосовуються у даному навчальному періоді (курсі). Під дидактичною основою, ми розуміємо, методи навчання та організаційні форми його реалізації, а під педагогічними технологіями – засоби і навчальні прийоми, що безпосередньо використовуються у навчальному процесі.

Моделюючи методичні системи, варто покладатись на наступні теоретико-методологічні засади щодо її побудови:

1. Об'єкт дослідження і система не одне й те саме. В одному і тому самому об'єкті можна виділити кілька систем в залежності від мети дослідження.

2. При виділенні системи відбувається штучне виокремлення явища (або процесу), що досліджується з навколишнього середовища. Це виокремлення являє собою абстрагування, що враховує реальну єдність системи із середовищем.

3. Виділяючи систему, ми відокремлюємо: а) елементи (компоненти) системи, б) елементи її середовища (оточення), в) істотні (системоутворювальні) зв'язки між елементами (компонентами) системи, г) істотні зв'язки з середовищем (оточенням).

4. У складних системах кожний елемент (підсистема) може бути при іншому розгляді самостійною системою. І навпаки, система з іншої точки зору є елементом (підсистемою) системи вищого порядку. З цього випливає, що при виділенні системи слід завжди усвідомлювати, на якому рівні відбуватиметься робота із системою, і точно дотримуватися вибраного рівня відмінності.

5. Певна якість системи задається не тільки якістю окремих елементів, з яких складається система, характером їх взаємозв'язків, а й зв'язками між даною системою і середовищем.

6. Систему як пізнавальний інструмент можна застосовувати для різних і значно відмінних (в тому числі ідеальних, досі реально не існуючих) об'єктів

Слід зазначити, що повний розгляд всіх взаємозв'язків у системі, коли при створенні ММСН приділяється увага кожному її елементу, реалізація принципів створення ММСН може проводитися лише шляхом визначення і розробки конкретного змісту компонентів системи.

ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Олена Завражна, Алла Салтикова

Кінець XIX, початок XX століття – це період, що став переломним у розвитку фізики. На цей час був накопичений значний експериментальний матеріал, результати якого не знайшли свого пояснення в рамках відомих класичних теорій. Ця невідповідність призвела до появи нових ідей і теорій, що стали базою для створення сучасної фізики. Характерною особливістю якої є перехід в область мікросвіту – до розмірів 10^{-8} м і менших. Сучасна наука швидко розвивається, безперервно доповнюється та оновлюється новими знаннями, новими теоріями, що є досить абстрактними та складними. І як наслідок, існує істотний розрив між сучасним рівнем наукових фізичних знань і змістом освітніх програм школи і вищих навчальних закладів.

Зараз ні в кого не виникає сумнівів, що дослідження сучасної фізики повинні знайти своє відображення у шкільному курсі фізики. Особливо це стосується нанотехнологій.

Нанотехнології – це новий науковий напрям, що зародився на межі хімії, біології, електронної та комп'ютерної техніки та одержав швидкий розвиток у більшості розвинутих країн наприкінці минулого століття. Нанотехнології є новим підходом до розуміння та вивчення речовини в наномасштабі, для якого є характерним прояв нових властивостей, які не спостерігалися на макрорівні.

Досвід вивчення нанотехнологій у школах різних країн світу дає можливість виділити два основні шляхи у цьому напрямку:

- 1) предмет розбивається на частини, що вводяться в курси хімії, фізики та біології без виділення окремої дисципліни;
- 2) вивчається окремий курс з нанотехнологій, що орієнтується на розвиток у учнів інтересу до пізнання фізичних природних явищ та закономірностей, одержання навичок самостійно вивчати фундаментальні основи наук.

В США відбулась реформа шкільної освіти, згідно якої вся система освіти повинна будуватися навколо нанотехнологій. Так як вони об'єднують в собі фізику, хімію, біологію та інші предмети, то ці дисципліни необхідно викладати не окремо, а в комплексі. Створюються дистанційні програми підвищення кваліфікації, які орієнтовані на шкільну і дошкільну освіту, а також на пропаганду ідей нанотехнології для всіх верств суспільства. У Німеччині в рамках проекту Федерального міністерства освіти і науки Німеччини здійснено проект «Нанотрейлер» («Школа на колесах») для дошкільнят та дітей шкільного віку. У Австралії та Новій Зеландії розглядається питання про включення в навчальні програми середніх шкіл основ нанотехнологій, створені Інтернет-ресурси по цьому напрямку для початкової та середньої школи. У Росії в школах вводяться елективні курси з нанотехнологій, як для молодших школярів так і для старшої школи. Також на базі вищих навчальних закладів створюються центри з вивчення нанотехнологій загального користування.

Шкільна освіта в Україні традиційно спрямована на засвоєння учнями основ, які є базисом для вивчення фундаментальних дисциплін у ВНЗ (вищих

навчальних закладах). Основним в якості сучасної освіти має бути здатність випускника успішно будувати власне життя й ефективно діяти в глобальному середовищі. Учні в процесі вибору майбутніх професій змушені спиратися переважно на знання, які засвоєні в школі. Особливо складною є проблема професійного самовизначення у сфері нанотехнологій. В Україні також відбувається реформування шкільної освіти, створюються нові освітні стандарти, оновлюються та переглядаються навчальні програми, підручники, форми та методи навчання. Але питання вивчення нанотехнологій у шкільному курсі є ще невизначеним.

На жаль, в Україні не існує загальнодержавних планів діяльності та адаптованих навчальних курсів з основ нанотехнологій, що базуються на знаннях учнів в рамках шкільних програм, а мова про спеціальні нанотехнологічні класи взагалі не йде. Хоча всі добре розуміють, що в цьому є нагальна потреба.

На нашу думку, щоб вводити нанотехнології в навчальний процес в загальноосвітніх навчальних закладах, потрібно створювати програми курсів підвищення кваліфікації вчителів з навчальних модулів «Введення в нанотехнології», крім того, потрібно видавати підручники та посібники з даної тематики, при чому виклад матеріалу в них повинен відповідати традиційним форматам шкільних підручників.

Питання щодо методики вивчення нанотехнологій у загальноосвітніх навчальних закладах є відкритим для України. Через відсутність матеріальної бази, яка забезпечує сучасний рівень викладання нанотехнологій, ми схилиємось до створення центрів загального користування при ВНЗ з нанотехнологій та до створення елективних курсів.

УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Алла Кіктева

Роль експерименту в процесі навчання фізики у вищій школі у продовж останніх років помітно зросла. Використання реального чи віртуального фізичного експериментів активізує не лише пізнавальну діяльність студентів, а й дозволяє сформувати цілісні уявлення про фізичну картину світу [6].

Узагальнення спостережень дозволяє фізикам формулювати гіпотези щодо спільних загальних рис тих явищ, за якими велися спостереження.

Проблема удосконалення наочності у навчальному процесі з фізики є досить актуальною, нею систематично займаються С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, В.Ф. Заболотний, М.І. Садовий, О.М. Трифонова, Н.В. Подопрігора, М.І. Жалдак, В.М. Межуєв та ін. Ці науковці у своїх роботах акцентують увагу на комплексному використанні традиційних засобів навчання з електронними, розробки ППЗ як засобу удосконалення шкільного фізичного експерименту.

Одним з напрямків використання системи MathCAD в процесі навчання є розробка курсу віртуальних лабораторних робіт з фізики для студентів, що вивчають загальноосвітній цикл дисциплін.

Класичний варіант виконання лабораторної роботи «Вивчення треків заряджених частинок (за готовими фотознімками)» відбувається за допомогою листка прозорого паперу, лінійки, циркуля і олівця.

Ми пропонуємо у даній роботі розглянути загальний випадок, коли початкова швидкість утворює деякий кут з індукцією магнітного поля. Розкладемо швидкість на дві складові: перпендикулярну вектору індукції і спрямовану вздовж нього. Остання забезпечує рівномірне переміщення зарядженої частинки уздовж вектора індукції. Якщо вона дорівнює нулю, то частинка буде рухатися по колу. Оскільки, сила Лоренца завжди перпендикулярна швидкості, то прискорення буде направлено по нормалі до траєкторії, а тому швидкість буде змінюватися тільки по напрямку, але не за величиною. Якщо паралельно вектору індукції складова початкової швидкості відмінна від нуля, то траєкторія частки являтиме собою кручену лінію. Відповідно до розглянутих аспектів студенту потрібно у середовищі MathCAD виконати побудову графіка руху зарядженої частинки.

Отже, застосування математичного пакету MathCAD сприятиме глибшому розумінню особливостей побудови графіків та формуванню в студентів уявлення про моделювання як методу пізнання навколишнього світу.

Література

1. Донець Н.В. Раціональність запровадження інформаційних технологій у фізичному практикумі для студентів нефізичних спеціальностей / Н.В. Донець, С.П. Величко // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2009. – Вип. 82, Ч.1. – С. 274-279.
2. Дьяконов В.П. MathCAD 7.0 в математике, физике и в Internet / В.П. Дьяконов, И.В. Авраменкова. – М.: Нолидж, 1998. – 352 с.
3. Жук Ю.О. Викладання фізики і нові інформаційні технології навчання / Ю.О. Жук // Фізика та астрономія в школі. – 1996. – № 2. – С. 2-5.
4. Коткин Г.Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB: [уч. пос.] / Г.Л. Коткин, В.С. Черкасский. – Новосибирск: Новосиб. ун-т, 2001. – 173 с.
5. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
6. Тихоненко А.В. Компьютерный практикум по общей физике: [уч. пос. по курсу «Общая физика»] / Тихоненко А.В. – Обнинск: ИАТЭ, 2004. – Ч. 3. Электричество и магнетизм. – 84 с.
7. Хомутенко М.В. Комп'ютерне моделювання процесів в атомному ядрі / М.В. Хомутенко, М.І. Садовий, О.М. Трифонова // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Т. 45, №1. – С. 78-92. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1191#.VPM03Cz4TGh>

ПРОБЛЕМА УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТОВОГО КОМПОНЕНТУ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Олександр Коновал, Тетяна Туркот

Аналіз науково-методичних досліджень останніх років дозволяє констатувати, що значна дослідницька увага дидактів та методистів-фізики сконцентрована на процесуальному компоненті навчання фізики. Водночас у певній мірі знеціненим постає змістове наповнення фізичної освіти в Україні, що насамперед, проектується на методику навчання фізики. Наслідком такого феномену є зниження якості фізичних знань як школярів так і студентів педагогічних ВНЗ, їх інтересу та мотивації до вивчення фізики, що вплинуло,

на наш погляд, на результати вступної кампанії 2015 року. Деякими з причин цього явища, на нашу думку, є:

1. Недостатня підтримка зі сторони держави навчальних закладів, які готують учителів та фахівців фізико-математичного профілю. Це гальмує розвиток науки, техніки і, в певній мірі, зростання науково-промислового потенціалу України.

2. Вкрай низьке матеріально-технічне забезпечення шкільних та вишівських лабораторій несприятливо впливає на систему фізичних знань та дослідницьких умінь учнів та студентів, стимулює талановитих молодих учених-фізиків і математиків до пошуку роботи за межами України.

3. І насамперед, що дуже важливо, має місце не завжди якісне наповнення шкільних та вишівських підручників та посібників з фізики, що було предметом критично-конструктивного аналізу [1; 5; 6].

І якщо перші два чинники мають вирішуватися на державному рівні, то третій безперечно є прерогативою вчених-методистів та вчителів-практиків. Окреслене вмотивувало нас до аналізу деяких посібників та підручників з фізики на їх відповідність принципу науковості. Висвітлення деяких результатів цього аналізу ми окреслили метою пропонованих тез.

Як один з прикладів приведемо неоднозначну та суперечливу інтерпретацію закону Біо-Савара в посібниках з електродинаміки для вишів.

Звернемо увагу на низку суперечностей, які виникають при застосуванні закону Біо-Савара. Так, застосування виразу для індукції магнітного поля рухомої ЗЧ $\vec{B} = \epsilon_0 \mu_0 [\vec{v}, \vec{E}]$ (який може розглядатися як наслідок закону Біо-Савара) та виразу $\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^3}$ для аналізу однієї і тієї ж електродинамічної задачі

приводить до висновків, що суперечать принципу відносності.

Дійсно, розглянемо уявний експеримент, схема якого зображена на рис. 1.

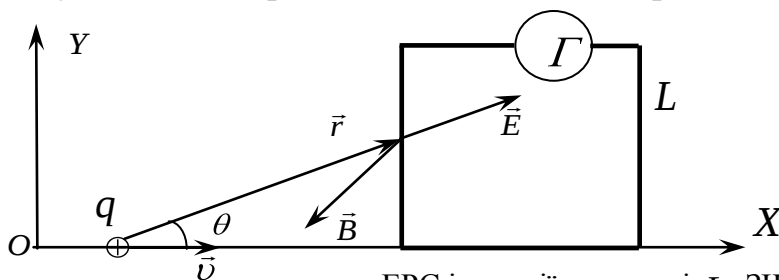


Рис. 1. Схема уявного експерименту по визначенню ЕРС індукції в контурі L . ЗЧ рухається з постійною швидкістю $\vec{v}$ в площині контуру L

Згідно з традиційною інтерпретацією явища електромагнітної індукції (ЕМІ), в контурі, внаслідок зміни за часом індукції магнітного поля в кожній точці плоскої поверхні, обмеженої контуром L (а, отже, і зміни магнітного потоку в часі), виникне ЕРС індукції.

Але такий висновок суперечить принципу відносності: при переході в систему відліку, яка зв'язана з ЗЧ, контур буде рухатися в центрально-симетричному кулонівському полі. Таке поле потенціальне, тому відсутні фізичні причини, які могли б породжувати ЕРС в контурі L .

Таким чином, закон Біо-Савара і формула $\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi\epsilon_0 r^3}$ (закон Кулона),

несумісні між собою для одночасного використання при аналізі однієї і тієї ж електродинамічної задачі, оскільки призводять до принципово помилкових висновків і протиріч [2].

Окрім того, важливо, що залишаються нез'ясованими до кінця питання щодо «заряду провідника зі струмом», механізму породження магнітного поля струмами та рухомими зарядженими частинками. Приклади інших проблемних питань подані в монографії [2].

На жаль, в діючих підручниках з фізики для ЗНЗ мають місце некоректні формулювання фізичних висновків, і навіть фізичні помилки в інтерпретації фізичних явищ [3; 4; 5; 6].

Насамкінець зазначимо, що в навчальній фізичній літературі часто використовуються міфи, які начебто (в межах усталеної, так званої традиційної, а на наш погляд, заскорузлої методики) повинні сприяти розумінню та генезі фізичних теорій, законів.

У контексті даного дослідження серед багатьох фізичних міфів можна виокремити наступні: 1) міф про експериментальний характер закону електромагнітної індукції; 2) міф про визначальну роль досліду Майкельсона-Морлі при створенні спеціальної теорії відносності А. Ейнштейном; 3) міф щодо закону Біо-Савара як «незалежного і фундаментального експериментального закону»; 4) міф щодо пояснення явища нагрівання провідників при проходженні струму внаслідок пружного зіткнення електронів провідності з іонами кристалічної ґратки та ін.

Уважаємо, що використання подібних методичних прийомів-міфів сприяє формуванню викривлених уявлень щодо стилю мислення творців фізики, історичної та фізичної реальності.

Усунення зазначених вище недоліків та спростування проблемних питань методики навчання фізики, і зокрема електродинаміки, має сприяти фундаменталізації фізичних знань, більш глибокому усвідомленню їх світоглядної сутності, розумінню студентами значення і ролі теоретичного й емпіричного в фізиці та методиці її навчання.

Література

1. Буряк В.І. Методика вивчення спеціальної теорії відносності в середній школі в умовах профільної диференціації навчання: [навч.-метод. посіб. для самост. роб. студ. вищ. пед. навч. закл.] / В.І. Буряк, О.А. Коновал, Т.І. Туркот; за ред. проф. О.А. Коновала. – Кривий Ріг: КПІ ДВНЗ «КНУ», 2014. – 285 с.

2. Коновал О.А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності: [монографія] / О.А. Коновал. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – 346 с.

3. Konoval O.A. Analysis of the coverage of kinematic effect of the special theory of relativity in the textbooks for secondary educational establishments / O.A. Konoval, M.A. Slyusarenko // Scientific words Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University. Series pedagogical – Kamianets-Podilsky: Kam.-Pod. Ivan Ohienko National University, 2013. – Issue 19: Innovative Technology Management Quality Training of Teachers Physical and Technological Profil. – P. 88-91.

4. Коновал О.А. Ознайомлення студентів з науково-методичними суперечностями при вивченні електродинаміки, як умова ефективності самостійної роботи / О.А. Коновал, А.В. Касперський // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і

технологічної освіти. – Кіровоград, 2013. – Вип. 4, Ч. 2. – С. 132-139.

5. Коновал ОА. Науковість змісту підручника фізики як запорука успішності самостійної роботи суб'єктів навчання / О.А. Коновал, М.А. Слюсаренко, Т.І. Туркот // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград, 2014. – Вип. 5, Ч. 3. – С. 23-28.

6. Коновал О.А. Основи спеціальної теорії відносності: [навч.-метод. посіб. для самост. роб. студ. вищ. пед. навч. закл.]. / Коновал О.А. – Кривий Ріг: Вид. Р.А. Козлов, 2014. – 272 с.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПІДВИЩЕНОЇ СКЛАДНОСТІ

Юрій Краснобокий, Катерина Ільніцька

У сучасних освітніх системах відбувається переорієнтація оцінки результату освіти з понять «грамотність», «підготовленість», «освіченість», «загальна культура», «вихованість» і т.п. на поняття «компетенція», «компетентність» певного фахівця, що свідчить про зміщення акцентів в освітній парадигмі від процесної до результатної її складової.

Запровадження цих понять у педагогічну термінологію пов'язане з намаганням окреслити необхідні зміни в освіті, які зумовлені змінами, що відбуваються в суспільстві. За цього компетентнісний підхід трактується як сукупність загальних принципів визначення цілей освіти, відбору змісту освіти, організації освітнього процесу і оцінки його результатів. Домінантний же принцип стосується сенсу освіти, який трактується як розвиток в учасників освітнього процесу здатності самостійно розв'язувати проблеми в усіх видах життєдіяльності, в різних сферах реального життя на основі використання накопиченого соціального досвіду, складовим елементом якого є й власний досвід індивіда.

Такі соціальні конструкти людини майбутнього можуть бути реалізовані саме через оновлену систему освіти, яка повинна бути здатна виконувати свої основні функції: культуруоутворюючу, гуманістичну, морально-виховну.

Вважається, що компетентнісно-орієнтоване навчання – це об'єктивне явище в освіті, яке покликане до життя соціально-економічними, освітньо-світоглядними і педагогічними передумовами.

Компетентнісний підхід дозволяє подолати формальний, неособистісний характер засвоєння знань, усвідомити їхню світоглядну спрямованість і, тим самим, забезпечити залучення учасника процесу пізнання до активної участі в соціальних процесах.

Вважається, що оволодівши відповідними компетентностями, які охоплюють певний рівень знань, умінь, ставлень, фахівець зможе здійснювати поліфункціональні, поліпредметні, культуродоцільні види діяльності; ефективно розв'язувати відповідні проблеми, тобто стати спеціалістом, здатним реагувати на нові запити часу.

Формування професійної компетентності вчителів є актуальною проблемою нинішніх трансформацій в освіті, спрямованих на забезпечення відповідності їх підготовки висунутим з боку суспільства вимогам. Одному з аспектів цієї проблеми і присвячується цей матеріал.

Розробці можливих шляхів підвищення якості освіти з позиції компетентнісного підходу присвячена значна частина досліджень відомих вчених-педагогів (В.А. Болотов, Є.О. Іванова, І.А. Зимня, І.А. Зязюн, В.І. Луговий, О.В. Овчарук, А.А. Орлов, Л.В. Сохань, О.С. Смірнова, В.В. Рубцова, М.А. Чошканов, А.В. Хуторський, В.Д. Шадріков та ін.).

Питанням формування предметної компетентності майбутніх учителів фізики приділяли увагу О.І. Бугайов, Г.Ф. Бушок, Г.О. Грищенко, А.В. Касперський, М.Т. Мартинюк, Л.І. Осадчук, М.І. Садовий, В.П. Сергієнко, Б.А. Сусь, М.І. Шут.

Значний внесок у методику складання і розв'язання фізичних задач зробили В.В. Власов, В.В. Давидов, С.У. Гончаренко, Г.О. Балл, А.Ф. Єсаулов, Є.В. Коршак, І.Я. Лернер, Ю.І. Машбиць, В.І. Староста, Л.М. Фрідман та ін. Зокрема, ролі та місцю олімпіадних і конкурсних задач з фізики приділена велика увага в працях С.У. Гончаренка, Д.А. Захарчука та ін.

Особливостям компетентнісного підходу щодо формування фахової компетентності майбутніх учителів фізики в процесі розв'язання фізичних задач, присвячені публікації останніх років В.В. Мендерецького, С.А. Муравського, А.І. Павленка, П. Якубовського та ін.

В теорії компетентнісного підходу визначається, що предметні (галузеві) компетентності стосуються конкретної освітньої галузі або навчальної дисципліни (у нашому випадку «загального курсу фізики»), і для їх опису використовуються такі ключові поняття: а) знання щоб розуміти (теоретичне знання відповідної академічної області, здатність знати і розуміти); б) знання як діяти (практичне і оперативне застосування знань у конкретних ситуаціях); в) знання як бути (цінності як невід'ємна частина сприйняття життя в соціальному контексті – «виявляє ставлення і оцінює»).

Якщо імплементувати ці вимоги на предметну компетентність з фізики, то твердження, що «фізику не можна вивчити (засвоїти), не навчившись розв'язувати фізичні задачі», вже не сповна задовольняє цим вимогам. Ці вимоги спонукають до того, що студентів фізико-математичних факультетів, крім типових, тепер потрібно активно прилучати ще й до розв'язання нестандартних фізичних задач, чому в проаналізованих дослідженнях уваги приділено недостатньо.

Узагальнюючи дослідження теоретиків компетентнісного підходу доречно зазначити, що науковці не оперують єдино прийнятим його визначенням. Тому на сьогодні можна констатувати, що компетентнісний підхід ще не перейшов із стадії самовизначення у стадію самореалізації. У переважній більшості публікацій з цієї проблеми прослідковується лише обґрунтування переліку тих чи тих необхідних компетентностей і не пропонуються конкретні методичні механізми (алгоритми) їх формування, тобто, «що треба» – ми вже знаємо, а «як це зробити, як цього досягти» – знаємо ще не зовсім.

У вимогах до результатів засвоєння матеріалу навчальних програм з підготовки учителів фізики (загальний курс фізики, теоретична фізика, методика навчання фізики та ін.) підкреслюється, що в межах ключових компетентностей випускник педагогічного університету повинен мати здатність аналізувати свої можливості, самоудосконалюватися і підвищувати свій

інтелектуальний і професійний рівень. Що ж до професійних компетентностей – він має бути здатним до логічного мислення, узагальнення, аналізу, критичного осмислення, систематизації, прогнозування, постановки дослідницьких задач та вибору шляхів їх розв'язання.

Отже, одним з ефективних засобів формування професійних компетентностей майбутнього вчителя фізики є розв'язання фізичних задач. З цієї метою у виданих нами свого часу п'яти посібниках для студентів під загальною назвою «Розв'язування задач з фізики»: механіка (2001 р.), молекулярна фізика і термодинаміка (2002 р.), електрика і магнетизм (2004 р.), оптика (2007 р.), квантова фізика, фізика атома та атомного ядра (2008 р.) – презентувалися елементи методики розв'язання типових задач, передбачених програмою загального курсу фізики. До кожної теми практичних занять у цих посібниках подавалися всі необхідні формули для розв'язання задач та зразки їх розв'язання. Такий метод дозволяє студентам «діяти за аналогією, за зразком», не надто заглиблюючись у суть фізичного явища, про яке йде мова в задачі. Зрозуміло, що такий підхід вже не відповідає теперішнім, сформульованим вище, вимогам щодо формування професійної (предметної) компетентності майбутнього вчителя фізики. Тому виникла потреба у перенесенні акценту на розв'язання задач підвищеної складності, які містять: сукупність певних об'єктів; взаємозв'язки між ними; вимоги, які накладаються на об'єкти в межах модельних побудов; питання задачі, на які немає стандартної відповіді; сукупність дій над об'єктами для отримання розв'язку; встановлення меж достовірності отриманого результату; визначення впливу нехтувань і спрощень на величину похибки чисельного значення розв'язку задачі тощо.

Такий посібник для студентів «Збірник нестандартних задач з фізики» нами видано у 2012 році [1].

У результаті розв'язання саме нестандартних задач формуються фахові компетентності вчителя фізики: уміння моделювати проблемну ситуацію; аналізувати вихідні дані; оцінювати сутність фізичного явища, описуваного умовою задачі; прогнозувати отриманий результат; використовувати усталену систему знань і дій під іншим кутом зору або вибудовувати нову систему в залежності від виникаючих питань і цілей задачі; розбивати задачу на етапи, кожен з яких зводиться до розв'язання легших або відомих задач; знаходити нестандартні варіанти розв'язання задачі тощо.

Практика упровадження нестандартних задач засвідчує, що їх розв'язання сприяє формуванню у студентів:

- інтелектуально-креативної компетентності через розвиток здатності до логічного мислення, аналізу і синтезу, гнучкості, здатності до швидкої і вільної перебудови спрямованості мислиневого процесу, здатності до генерування інноваційних ідей, висунення самостійних гіпотез;

- мотиваційно-особистісної компетентності через вироблення незалежності суджень, прагнення до самореалізації і самоствердження, намагання формулювати і відстоювати свою точку зору;

– емоційно-вольової компетентності через виникнення позитивних емоцій та створення ситуації успіху (у результаті самостійного розв'язання задачі), розвиток ініціативності, наполегливості і відповідальності, формування уміння отримувати нестандартні рішення поставлених проблем;

– організаційно-комунікативної компетентності через формування навиків логічності, обґрунтованості і чіткості висловлення думки, індивідуальної і колективної діяльності в екстремальних ситуаціях за умови дефіциту часу.

Розв'язання нестандартних задач з фізики спонукає студентів до поглибленого вивчення загального курсу фізики, а також споріднених дисциплін, що сприяє розвитку логічного мислення, набуттю навичок практичного застосування наукових знань. Розв'язання таких задач вимагає подолання певних труднощів, пов'язаних з розкриттям причинно-наслідкових зв'язків між фізичними явищами і параметрами, які їх описують. Набуті знання і навички в процесі розв'язання нестандартних задач стимулюють студентів до самостійного здобування нових знань і прояву творчих здібностей. У них формуються вольові риси характеру, активізується розумова діяльність, приходить усвідомлення того, що розв'язання нестандартних задач потребує креативності, більшої цілеспрямованості, зосередженості і повної самовіддачі, що й передбачається компетентнісним підходом до цього виду занять.

Література

1. Краснобокий Ю.М. Збірник нестандартних задач з фізики: [посібн. для студ.] / Ю.М. Краснобокий, М.М. Яровий, П.П. Товбушенко. – Умань: ВПЦ «Візаві», 2012. – 165 с.

ВИВЧЕННЯ КОВЗНОЇ СИМЕТРІЇ

Ольга Кузьменко

Поняття симетрії – одне з найфундаментальніших понять науки та практики. Симетрія пов'язана з правильністю форми, пропорційністю, періодичністю, упорядкованістю та інваріантністю властивостей об'єктів і явищ відносно деяких перетворень. В результаті перетворень об'єкт перетворюється в себе, то об'єкт називається *симетричним*, а перетворення – *перетворенням симетрії*.

Кожний рух другого роду є або осьовою симетрією або ковзною симетрією. Симетрія виявляє взаємозв'язок фізичних законів, спрощує розуміння складних процесів, що розглядаються внаслідок вивчення студентами загального курсу фізики у вищих навчальних закладах. Рівень сформованості знань в студентів з фізики визначається засвоєнням фундаментальних фізичних понять, законів, теорії та принципів.

На сучасному розвитку фізичної освіти, особливо актуальні питання, пов'язані з теорією симетрії в сучасних фізичних теоріях.

Проблемі симетрії у фізиці присвячені роботи Дж. Еліота, П. Добера [2], геометричні перетворення симетрії розглядав М.М. Мурач [3], Е. Вігнер відзначав в своїх роботах найважливіші проблеми філософського і природничо-наукового характеру, пов'язані з симетрією [1], М.І. Садовий розглядав в своїх роботах симетрію мікрочастинок [4].

Розглянемо композицію симетрії осової S_l і паралельного перенесення $T_{\vec{a}}$ при $\vec{a} \parallel l$ і $\vec{a} \neq 0$. Композицію осової симетрії і перенесення паралельно осі симетрії називають ковзною симетрією та позначають $S_l^{\vec{a}} = T_{\vec{a}} S_l$ (рис. 1).

Кожний рух другого роду можемо розглядати через осову та ковзну симетрію. Відзначимо, що: 1) будь-який рух площини можна подати композицією осових симетрій, а рух першого роду композицією двох осових симетрій; 2) кожне переміщення другого роду є осовою симетрією або композицією трьох осових симетрій; 3) композиція трьох осових симетрій є ковзною симетрією або осовою; 4) композиція руху першого роду і осової симетрії є або ковзна симетрія, або осова.

Розглянемо властивості ковзної симетрії, що впливають з його визначення: 1) ковзна симетрія є рухом другого роду; 2) вісь ковзної симетрії поділяє пополам усякий відрізок, який сполучає точку з її образом, якщо дана точка не належить вісі симетрії; 3) вектор $\vec{a}$ ковзної симетрії визначається ортогональними проекціями P та Q даної точки M та її образу M' на вісь l симетрії, тобто $\vec{a} = \overrightarrow{PQ}$; 4) перетворення, обернене до ковзної симетрії – це також ковзна симетрія, але з протилежним вектором; 5) ковзна симетрія не має нерухомих точок.

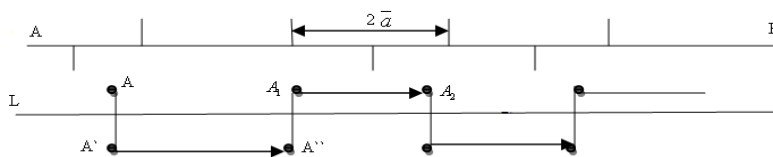


Рис. 1. Ковзна симетрія часто спостерігається в природі та в діяльності людини. Ковзну симетрію спостерігаємо в кристалічних структурах речовини.

Отже, ковзну симетрію можна подати композицією трьох основних симетрій, вісь однієї з яких збігається з віссю даної ковзної симетрії, а дві інші до неї перпендикулярні.

Література

1. Вигнер Е. Этюды о симметрии / Е. Вигнер. – М.: МИР, 1971. – 318 с.
2. Элиот Дж. Симметрия в физике: [в 2-х т.] / Дж. Элиот, П. Добер. – М.: Мир, 1983. – Т. 1. – 364 с.
3. Мурач М.М. Геометричні перетворення і симетрія – К.: Радянська школа, 1987. – 178 с.
4. Садовий М.І. Окремі питання сучасної та традиційної фізики: [навч. посібн. для студ. пед. навч. закл. осв.] / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кіровоград: Вид-во ПП «Каліч О.Г.», 2007. – 138 с.

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Олена Ліскович

У Державному стандарті базової та повної загальної середньої освіти одним із пріоритетних підходів у навчанні визначено компетентнісний, що передбачає формування в учнів ключових, міжпредметних і предметних компетентностей. Ефективність педагогічного процесу закономірно залежить від умов, у яких він проходить, тому необхідним є визначення умов, за яких формування компетентностей учнів основної школи в процесі фізики буде успішним.

Під педагогічними умовами ми будемо розуміти оптимальне поєднання системи чинників, що, забезпечують реалізацію проекту формування компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення фізики [1; 3]. До визначення найбільш важливих чинників ми підійшли з позиції власного досвіду роботи вчителя фізики та методиста, а також результатів аналізу роботи інших учителів. При цьому ми вважали, що реальна кількість чинників, які впливають на якість навчання учнів фізики, може вимірюватися десятками. З урахуванням результатів тестування вчителів і організації роботи курсів підвищення кваліфікації до складу основних педагогічних умов, необхідних для формування компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення фізики, були включені: підготовка вчителя до організації компетентісно орієнтованого процесу навчання; наявність відповідного матеріально-технічного забезпечення; моніторинг рівня навчальних досягнень учнів у контексті компетентісного виміру.

Гіпотетичне визначення зазначених педагогічних умов вимагало з'ясування реального стану актуальності кожної з них. З цією метою були розроблені відповідні програми дослідження:

- для виявлення стану готовності вчителів до впровадження в практику навчання фізики компетентісного підходу – складання анкети і проведення опитування вчителів;

- для виявлення стану матеріально-технічного забезпечення шкіл, необхідного для формування компетентностей учнів основної школи – вивчення забезпеченості фізичних кабінетів таким обладнанням, як комп'ютер, мультимедійний проектор, Інтернет, мультимедійна дошка, а також наявності в учнів і вчителів комп'ютерної техніки та мережі Інтернет;

- для визначення стану готовності шкіл до проведення моніторингу результативності навчання учнів фізики в межах компетентісного виміру результатів навчальної діяльності – вивчення методик діагностування в учнів рівнів сформованості компонентів компетентностей.

Результати анкетування засвідчили, що: у цілому стан готовності вчителів фізики до формування компетентностей учнів можна охарактеризувати як низький; переважна більшість учителів не розуміє відмінностей між знаннями, уміннями, навичками і компетентностями як показниками якості освіти; більшість викладачів не знають відмінностей між поняттями «компетенція» та «компетентність»; значна частина опитаних не може забезпечити формування компетентностей учнів під час навчання фізики; з методикою здійснення цього процесу не знайома; виявляють бажання підвищити рівень готовності до формування компетентностей під час навчання фізики понад 68 % опитаних; потребують методичних посібників із проблеми формування компетентностей у змісті навчання фізики 93 % вчителів; дидактичних матеріалів із фізики, які б забезпечували формування компетентностей учнів – 81 % опитаних.

Результати анкетування переконують у тому, що без відповідної підготовки вчителів досягти позитивних зрушень у формуванні компетентностей учнів основної школи неможливо, також необхідно розробити відповідне методичне забезпечення. Спроба виявити на освітньому ринку

України наявність доступних для вчителів методичних посібників і рекомендацій з формування різних видів компетентностей учнів у процесі навчання фізики дала можливість констатувати, що таких видань із методики фізики немає. З метою усунення вказаного недоліку нами було створено методичний посібник для вчителів «Формування ключових і предметних компетентностей учнів основної школи в процесі вивчення фізики».

Друга педагогічна умова, що мала забезпечувати успішне впровадження моделі компетентнісного навчання учнів фізики, була пов'язана з належним матеріально-технічним забезпеченням навчального процесу. Враховуючи класифікацію засобів навчання (вербальні, наочні, апаратні, технічні), зауважимо, що текстові матеріали з розробленого нами посібника вважатимемо вербальними засобами. Наочні засоби навчання представлені малюнками, схемами і таблицями шкільного підручника і методичного посібника, а апаратні – обладнанням фізичного кабінету. Технічні ж засоби навчання учнів фізики заслуговують нашої особливої уваги. Це пов'язане з тим, що універсальний характер комп'ютера як засобу навчання дає можливість усунути недоліки і в вербальних, і в наочних, і в апаратних засобах здійснення учнями навчально-пізнавальної діяльності з фізики. З цієї причини діагностування матеріально-технічної готовності шкіл до формування в учнів усіх видів компетентностей було націлене на з'ясування питань забезпечення навчальних закладів сучасною комп'ютерною технікою. Його результати засвідчили, що в переважній більшості вчителів і учнів вдома є комп'ютерна техніка; більшість шкіл теж мають можливість використовувати в навчальному процесі мультимедійну дошку, проектор, відеокамеру. Проте, дослідження питання про доцільність і частоту використання цієї техніки вчителем фізики виявило, що: доступ учителів фізики до комп'ютерних класів обмежений; переважна більшість учителів не практикує залучення учнів до пошуку необхідної інформації з фізики в мережі Інтернет; навести приклади освітніх фізичних сайтів, рекомендованих для учнів, змогли менше 46 % опитаних учителів; перерахувати типи завдань для школярів із застосуванням комп'ютера змогли лише 37 % викладачів; мультимедійну дошку використовують на уроках лише 5 % учителів; переважна більшість учнів готова до роботи в Інтернеті і має можливості для цього вдома; у мережі існує достатня кількість інформаційних і навчальних порталів із фізики, спроможних задовольнити всі потреби учнів і вчителів. Узагальнюючи результати проведеного анкетування, ми дійшли висновку, що розвиток компетентностей учнів основної школи в навчальному процесі з фізики відбуватиметься успішніше за умови залучення сучасних технічних засобів навчання, яке неможливе без відповідного технічного забезпечення.

Третьою педагогічною умовою успішного здійснення процесу формування компетентностей учнів є моніторинг, який передбачає виявлення та регулювання впливу зовнішніх і внутрішніх факторів на його протікання. Аналіз дисертаційних досліджень і наукових публікацій з даної проблеми [2; 4] виявив, що моніторинг: на відміну від діагностики є неперервним процесом; на відміну від оцінювання спрямований на визначення стану об'єкта в будь-який

момент часу; виконує аналітично-інформаційну, прогностичну, діагностичну, управлінську, корекційну, мотиваційну, розвивальну, навчальну та виховну функції; його результати мають цінність досить обмежений проміжок часу (чим більша динаміка розвитку системи, тим менший період цінності даних); органічно пов'язаний зі всіма функціями та стадіями управління.

У контексті нашого дослідження освітній моніторинг виконував такі функції: інформаційно-аналітичну, яка полягала в отриманні та аналізі інформації щодо рівня сформованості компетентностей учнів основної школи; прогностичну, яка передбачала прогнозування подальших тенденцій розвитку та проектування навчального процесу, орієнтованого на формування компетентностей учнів; діагностичну – перевірку рівня сформованості компетентностей у порівнянні з попередніми досягненнями, виявлення проблем; управлінську, що виражалась у прийнятті відповідних рішень, спрямованих на усунення виявлених проблем і досягнення поставленої мети; корекційну – відстеження конкретних проблем, виявлення причин їх виникнення та внесення коректив у процес формування компетентностей учнів.

Вищевикладене дало підстави для висновку, що для забезпечення моніторингу ефективності формування компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення фізики на всіх етапах дослідження необхідним є вирішення таких завдань: обґрунтування критеріїв та індикаторів результатів формування компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення фізики; розробка методики виявлення обраних індикаторів сформованості компетентностей учнів, що формуються у процесі вивчення електромагнітних явищ; визначення рівнів сформованості предметної і ключових компетентностей учнів основної школи. Розробка інструментарію для проведення освітнього моніторингу, а саме критеріїв, індикаторів та рівнів сформованості компетентностей учнів, а також методик їх виявлення, дає можливість перевірити ефективність розробленої методики формування компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення фізики.

Отже, ефективність формування компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення фізики залежить від педагогічних умов, до складу яких увійшли: підготовка вчителя до організації компетентнісно орієнтованого процесу навчання фізики; наявність відповідного матеріально-технічного забезпечення; моніторинг рівня навчальних досягнень учнів у контексті компетентнісного виміру. Діагностика реального стану кожної з виділених педагогічних умов виявила їх невідповідність вимогам компетентнісного навчання і обумовила необхідність розробки відповідних методичних матеріалів.

Література

1. Ипполитова Н. Анализ понятия «педагогическое условие»: сущность, классификация / Н. Ипполитова, Н. Стерхова // General and Professional Education. – 2012. – № 1. – С. 8-14.
2. Кухар Л. Теоретичні аспекти освітнього моніторингу / Л. Кухар // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2010. – Вип. 23. – С. 165-170.
3. Хриков Є.М. Педагогічні умови як складова наукових знань / Є.М. Хриков // Шлях освіти. – 2011. – № 2. – С. 11-15.
4. Шарко В.Д. Моніторинг як одна з умов реалізації акмеологічного принципу в педагогічній освіті / В.Д. Шарко // Вісник Херсонського державного технічного університету. – 2001. – № 2 (11). – С. 228-235.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ НАВЧАННЯ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ УЧНІВ ВИЩИХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Ольга Лунгол

Дослідивши відповідну психолого-педагогічну та науково-методичну літературу [1-5], ми виділили наступні групи психолого-педагогічних умов навчання електродинаміки учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів:

1) Інформаційні: зміст професійно-технічної освіти, когнітивна складова методичної системи навчання електродинаміки.

2) Технологічні: форми, методи, прийоми, засоби, етапи, способи організації навчання електродинаміки; процесуально-змістова складова методичної системи навчання електродинаміки.

3) Особистісні: поведінка, діяльність, спілкування, особистісні якості учнів; психологічна складова методичної системи навчання електродинаміки.

При цьому якщо умови першої та другої груп у сукупності з сутністю і змістом самої педагогічної задачі характеризують, власне, навчально-виховний процес, то зміст третьої умови навчання електродинаміки за А.Г. Тулегеновою [3], становить умови ефективного функціонування самої «дидактичної клітки» [3]. До цієї групи дослідники відносять:

- психолого-педагогічні умови навчання електродинаміки, які визначаються особистісними якостями учнів, в тому числі, особливостями їх спрямованості – мотиваційна структура особистості, її ціннісні орієнтації та ін.;
- умови, які визначаються особистісними якостями викладача – тип особистості, особливості психічних процесів, система цінностей, самооцінка та ін.;
- умови, пов'язані з міжособистісним взаємодією і спілкуванням викладача або майстра виробничого навчання та учнів.

Оскільки саме викладачі та майстри виробничого навчання роблять вирішальний вплив на розвиток особистості учнів та організацію педагогічної взаємодії, то першим етапом реалізації психолого-педагогічних умов навчання електротехнічних дисциплін має стати підготовка педагогів до даного процесу, пов'язана із з'ясуванням ними цілей та цінностей, а також методологічних основ майбутньої діяльності.

Отже, під психолого-педагогічними умовами навчання електродинаміки ми розуміємо певну організацію освітнього середовища вищих професійно-технічних навчальних закладів, а в ньому – навчального середовища навчання електродинаміки як сукупності педагогічних засобів, методів і форм організації освітнього процесу, конкретних способів педагогічної взаємодії, інформаційного змісту освіти, особливостей психологічного мікроклімату, що забезпечує можливість цілеспрямованого педагогічного впливу на учнів.

На основі досліджень провідних науковців [2-4] ми визначили, що успішному засвоєнню понять електричного й магнітного полів сприяють наступні психолого-педагогічні умови навчання:

- особистісно-орієнтована спрямованість узгоджених загальноосвітніх і професійних навчальних програм з фізики та електрорадіотехнічних дисциплін,

розроблених на основі єдиних освітніх цілей, що включають компетентнісну «модель» майбутнього фахівця;

– взаємодія учнів та викладачів на основі сучасних психолого-педагогічних технологій;

– необхідністю такої організації навчання електродинаміки, при якій забезпечується єдність знань і діяльності учнів, тобто формування відповідних експериментальних компетенцій з електродинаміки;

– формування в учнів адекватних уявлень про реальну професійну дійсність, про ті фахові функції, які вони мають виконувати, наприклад, засобами технології розвитку критичного мислення.

Реалізації зазначених психолого-педагогічних умов навчання понять, теорій, принципів електромагнітного поля полягає у наступному:

1. Провідна роль у процесі навчання електрорадіотехнічних дисциплін має належати учню, у зв'язку з чим необхідно особливу увагу приділяти розвитку його пізнавальних потреб. Результати навчання мають оцінюватися за переходом знань в уміння та навички, навчальний процес з електродинаміки має бути спрямований на формування в учнів адекватної пізнавальної мотивації навчальної діяльності. Для ефективного розвитку в учнів пізнавальних потреб необхідно, щоб вони усвідомлювали, що знання наскрізних та фахових понять з електродинаміки, а також вміння та навички сформовані на їх основі знадобляться їм для виконання професійних та соціальних функцій.

2. Вік учнів, що приходить навчатися до вищих професійно-технічних навчальних закладів відповідає вже тому життєвому етапу, коли учні усвідомлено прагнуть до самореалізації, самоврядування та самостійності, тому при організації навчального процесу з електродинаміки важливо робити акцент на самостійну роботу учнів [5].

3. Учні вже володіють побутовим, соціальним і в деякому плані професійним досвідом, який доцільно використовувати як джерело навчання електродинаміки. Задачею викладача є допомога учням у виявленні особистого досвіду, його аналізі та вдосконаленні, для чого доцільно використовувати такі форми занять: дискусія, вирішення конкретних професійних завдань, ділові та рольові ігри [4; 5] тощо. Крім того, ілюстрування наскрізних та фахових понять електродинаміки прикладами з життєвого досвіду учнів сприяє їх сприйняття як особистісно значущих, позитивно впливаючи, таким чином, на розвиток ціннісних орієнтацій та мотиваційну сфери особистості.

4. У професійно-технічній підготовці, для якісного засвоєння наскрізних та фахових понять електродинаміки необхідно спиратися на принцип контекстності навчання, відповідно до якого повинна здійснюватися професійна спрямованість освітнього процесу як на уроках професійно-технічної, так і на заняттях із загальноосвітньої підготовки. Цей принцип має відображатися, насамперед, в його змісті. Навчальні програми з електрорадіотехнічних дисциплін, зміст професійно-технічної освіти повинні припускати можливість застосування отриманих знань у професійній діяльності, бути орієнтованими на морально-психологічну, теоретичну і

практичну підготовку учнів до виконання конкретних соціальних ролей, сприяти їх професійно-особистісному розвитку. Ефективним є застосування ігрових методів навчання електродинаміки, які створюють умови для ціннісно-рольового самовизначення учнів в основних професійних ролях, які буде виконувати фахівець.

5. Слід дотримуватися компетентнісного підходу за рахунок методичних та педагогічних підходів. Цього можна досягти:

- За рахунок впровадження інноваційних методів стимулювання навчальної діяльності з електродинаміки за допомогою дії, обміну досвідом, вивчення досвіду, постановки і творчого вирішення проблем.

- Застосуванням методів навчання електродинаміки, які сприяють формуванню всіх складових професійної компетентності учнів залежно від їхніх особистих схильностей: метод позитивного здійснення помилок, творчо-проблемний, ігрові методи, дослідження рольових моделей, соціальна взаємодія, презентація ідей, метод проектів.

- Орієнтацією учнів на нескінченну різноманітність професійних і життєвих ситуацій, де необхідне розуміння властивостей електромагнітного поля, забезпечення міцного взаємозв'язку освітніх цілей з ситуаціями необхідними у професійній діяльності.

- Використанням розвиваючих технологій: когнітивно-орієнтованих (діалогічні методи навчання, семінари-дискусії, проблемне навчання, когнітивне інструктування, когнітивні карти, інструментально-логічний тренінг та ін.); діяльнісно-орієнтованих (метод проектів, імітаційно-ігрове моделювання, організаційно-діяльнісні ігри, контекстність навчання та ін.); особистісно-орієнтованих (інтерактивні та імітаційні ігри, тренінги розвитку) [1-2].

Наприклад, наскрізне поняття «електричне поле» вводять при вивченні електростатичних явищ і пов'язують із нерухомими зарядами, а поняття «магнітне поле» вводять при вивченні постійного струму і пов'язують із струмом або рухомими зарядами. Поняття електромагнітного поля можна вводити в різних місцях розділу «Електродинаміка»: на початку розділу «Електродинаміка», при вивченні магнітного поля рухомого заряду, або при вивченні електромагнітних коливань і хвиль. Ми вважаємо, що найбільш доцільно вводити поняття «електромагнітне поле» на початку розділу «Електродинаміка».

Отже, процес формування електродинамічних понять тривалий і складний, тому дотримання психолого-педагогічних умов навчання понять, теорій, принципів з електродинаміки є надзвичайно важливою ланкою навчального процесу.

Література

1. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к образованию [Электронный ресурс] / Э.Ф. Зеер. – Режим доступа: <http://www.ugrao.ru/konf2005.php>.
2. Зеер Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход / Э.Ф. Зеер // Образование и наука. – 2004. – № 3 (27).
3. Тулегенова А.Г. Некоторые психолого-педагогические условия оптимизации учебно-воспитательного процесса [Электронный ресурс] / А.Г. Тулегенова. – Режим доступа: <http://www.crimea.edu/tnu/magazine/scientist/edition3/n03019.html>.

4. Чернявський Василь Васильович. Розвиток мислення учнів під час вивчення фізики за модульною технологією (на матеріалі електродинаміки): дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2007. – 217 с.

5. Яковлева (Лунгол) О.М Організація самостійної роботи учнів ПТНЗ під час проведення особистісно-орієнтованого навчання фізики / О.М. Яковлева // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. – 2013. – Вип. XI. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – С. 220-226. – (Криворізький національний університет).

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПОЯСНЕННЯ ПРОЦЕСІВ В ЕЛЕКТРИЧНИХ, ЕЛЕКТРОННИХ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ КОЛАХ

Володимир Макаренко, Віктор Співак

Під час вивчення дисциплін, пов'язаних з використанням електричних/електронних схем для різних призначень, студенти не зовсім розуміють кількісні та якісні процеси, що відбуваються в різних частинах або колах реальних пристроїв. Це пояснюється відсутністю практичних навичок роботи з електричними/електронними схемами у значної більшості студентів. Пояснення за допомогою формул та часових діаграм сигналів у різних точках схем майже не дають потрібного результату. Вплив різних елементів, наприклад, значень індуктивностей котушок, ємностей конденсаторів, діодів, транзисторів та інших елементів схем, що вивчаються у вишах, наглядно не відображаються у громоздких формулах та діаграмах.

Більш наглядно процеси вимірюються під час експериментів на фізичних макетах. Але такі експерименти потребують багато часу та коштів на розробку та виготовлення фізичних макетів, дорогих вимірювальних приборів, які потребують щорічної повірки, методичні матеріали.

Тому доцільніше, так як дешевше та швидше отримати кількісні та якісні процеси, що відбуваються в різних частинах або колах реальних пристроїв, провівши моделювання його роботи за допомогою spіce-симулятора.

Порівняння програм моделювання функціональними можливостями, об'ємом бази моделей та інтерфейсом користувача дозволило з'ясувати, що найбільш зручною в користуванні є NI Multisim компанії National Instruments. Окрім того, починаючи з 2007 р. компанія National Instrument щороку випускає безкоштовну версію програми з обмеженими можливостями в співробітництві із провідним світовим виробником електронних компонентів компанією Analog Devices [1, с. 141], а в 2014 р. випущена безкоштовна версія програми (NI Multisim Component Evaluator Mouser Edition) разом з компанією Mouser Electronics [2, с. 25].

Досвід нашого університету показав можливість проведення віртуального спостереження процесів, великої кількості аналізів дозволяє здійснювати дослідження у широкому діапазоні зміни параметрів елементів та навколишнього середовища. Простий графічний редактор дозволяє досить просто малювати на екрані електронні схеми у звичному зображенні.

В доповіді здійснюється демонстрація можливостей використання комп'ютерних програм моделювання для пояснення фізичних явищ, які відбуваються в електричних, електронних, а також електромеханічних колах,

під час проходженні через них складних сигналів, та впливу параметрів елементів електричних кіл на характеристики пристроїв різного призначення. Для демонстрації можливостей програм моделювання показано, як використати безкоштовну версію програми NI Multisim Analog Devices Edition. Приклад результатів моделювання процесів та роботи електронного обмежувача напруги на екрані монітора показаний на рис. 1.

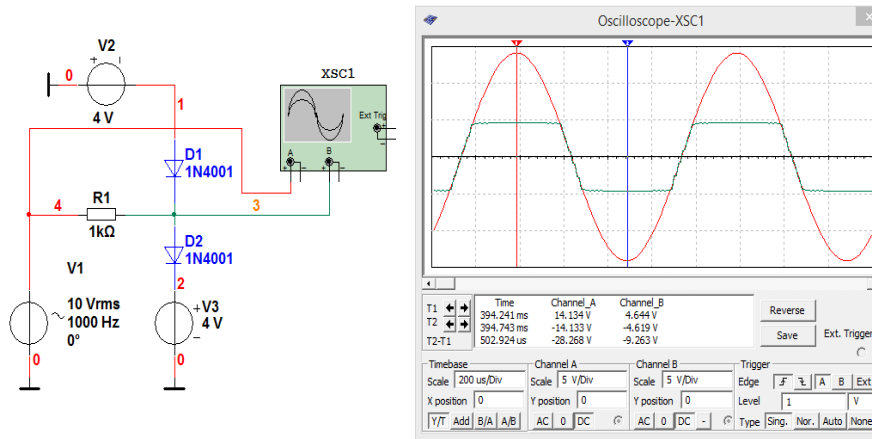


Рис. 1. Схема та процеси для дослідження двостороннього обмежувача

На екрані осцилографа XSC1 відображені осцилограми вхідного гармонічного сигналу амплітудою 14,3 В, та обмеженого сигналу, амплітудою 4,6 В [3]. Рівень обмеження зумовлений напругами, що формуються джерелами опорної напруги V2 та V3, та величиною падіння напруги на діодах D1 та D2 (приблизно дорівнює 0,6...0,7 В).

Коли напруга на вході перевищує значення, що дорівнює сумі опорної напруги та падіння напруги на діоді, діод відкривається і через нього починає протікати струм. Якщо позитивна напруга вища ніж поріг обмеження, то відкривається діод D2, а якщо негативна – то діод D1. В результаті цього на резисторі падає напруга, а на виході схеми у точці 3 формується сигнал, амплітуда якого мало залежить від амплітуди вхідного сигналу. Це пояснюється тим, що напруга джерела V2 та V3 не залежить від струму, що протікає через них, а падіння напруги на діоді мало залежить від струму, що протікає через нього у прямому напрямку.

Висновки. Використання сучасних програмних продуктів та ІТ-технологій суттєво спрощують процеси моделювання та аналізу різноманітних цифрових, імпульсних, аналогових та мікропроцесорних електронних схем, що прискорює та спрощує процеси експериментальних досліджень.

Аналогічні дослідження з використанням безкоштовної версії програми (NI Multisim Component Evaluator Mouser Edition) разом з компанією Mouser Electronics доцільно використовувати під час вивчення схем електричних та електромеханічних пристроїв.

Література

1. Макаренко В.В. Моделирование радиоэлектронных устройств с помощью программы NI Multisim [Електронний ресурс] / В.В. Макаренко. – Электронный журнал «Радиолюбитель» – 2013. – Выпуск: апрель (23), С. 141-267. – Режим доступа до журн.: <http://www.rlocman.ru/book/book.html?di=148191>.

2. Макаренко В.В. Программа моделирования Multisim Blue и ее основные возможности / В.В. Макаренко // Электронные компоненты и системы. – 2014. – № 10. – С. 25-32.

3. Макаренко В.В. Цифрова та імпульсна схемотехніка. Моделювання та аналіз: [електрон. навч. посібн.] / В.В. Макаренко, В.М. Співак. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 304 с.

ДОСЛІДНИЦЬКІ ЗАВДАННЯ, ЯК ЕЛЕМЕНТ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ **Світлана Мальченко, Ірина Бондирева**

Останнім часом посилилися пошуки методів і прийомів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів та студентів: впроваджується проблемне навчання, творчі роботи, удосконалюються традиційні форми занять, активізуються контроль тощо. Однак більшість учителів погоджуються з тим, що ключ до поліпшення підготовки фахівця – в організації та забезпеченні самостійної роботи учнів, яка створює надійні основи для розвитку ініціативи та самостійності, здійснення диференціації та індивідуалізації навчання, формування власних поглядів і переконань та відповідальності.

Дослідження показали, що основною умовою активізації учнів на уроках фізики, а звідси і зацікавленість цим предметом є цілеспрямований спеціально організований розвиток такої форми пізнавальної діяльності, як науково-дослідна робота. Вона створює можливість реального активного співробітництва між викладачами і учнями, що значною мірою прискорює формування відповідальності, посилює інтерес до професійної діяльності.

Відповідно мета даної роботи: впровадження самостійних дослідницьких завдань на уроках фізики. В роботі пропонується приклад такого завдання до теми «Рідини. Поверхневий натяг», а саме: дослідити залежність коефіцієнта поверхневого натягу від температури, від різноманітних домішок та порівняти отримані дані з табличними значеннями коефіцієнта поверхневого натягу.

Метою дослідницьких завдань з визначення коефіцієнту поверхневого натягу є:

- підвищення інтересу до лабораторних робіт з фізики, за допомогою цієї теми, оскільки вона є не складною у виконанні;
- оволодіння теоретичними навичками, в більшому обсязі ніж заплановано за програмою;
- навчитися робити аналіз результатів, вміти охарактеризувати отримані результати, порівняти їх з раніше виконаними;
- розвинути пізнавальні інтереси, інтелектуальні та творчі здібності;
- виховати відповідальне та критичне відношення до виконання практичних робіт й отриманих результатів;
- виробити навички роботи як окремо, індивідуально так і колективно.

Перед учнями ставляться наступні задачі:

1. Ознайомитися з існуючими методами визначення коефіцієнта поверхневого натягу
2. Дослідити залежність коефіцієнта поверхневого натягу рідини від температури.
3. Дослідити залежність коефіцієнта поверхневого натягу рідини від різних домішок.

Перед кожним учнем ставиться одна і та ж мета навчитися вимірювати поверхневий натяг, але пропонуються різні речовини, результати учні подають у вигляді таблиці чи таблиць, в залежності від того, скільки різних рідин вони дослідили.

Застосування дослідницького підходу до навчання фізики тісно пов'язане із рівнем забезпечення школи необхідних приборів для навчання. Запропонована на робота може бути реалізована й в домашніх умовах, для цього потрібно лише виготовити власноруч динамометр та скоби різних довжин.

Виконуючи дане завдання учні експериментальним шляхом визначають та порівнюють коефіцієнти поверхневого натягу різних рідин та аналізують залежність коефіцієнта поверхневого натягу від температури та домішок. Аналізуючи отримані результати та порівнюючи результати різних досліджень учні можуть зробити висновок що, фільтрована вода має значно менший коефіцієнт поверхневого натягу ніж звичайна вода з-під крана. Відповідно краще для нашого здоров'я є вживання відфільтрованої води. Порівнюючи різні миючі засоби в даній роботі учні визначають й той, який має менший коефіцієнт поверхневого натягу, відповідно визначають який з миючих засобів доцільніше використовувати в побуті.

Отже, в даній роботі пропонується виконання пошукового самостійного завдання з теми «Поверхневий натяг». Дана тема є простою для засвоєння та виконання дослідницької частини. Пошук інформації, аналіз й узагальнення її, виконання практичних експериментів з використанням лабораторних робіт набагато підвищує інтерес учнів до вивчення фізики. В учня з'являється можливість проявити себе, показати свою значимість.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Оксана Медведовская, Алла Салтыкова, Геннадий Чепурных

Рост производительности труда, а, следовательно, и благосостояния населения неразрывно связан с научно-техническим процессом. Это в свою очередь неизбежно приводит к резкому увеличению уровня и темпов развития таких современных фундаментальных исследований, которые находят все большее и быстрое применение при создании наукоемких технологий. Однако эксплуатация уже существующих и разработка новых автоматизированных и компьютеризированных систем управления производственных процессов требует усиления физико-математической подготовки с техническим уклоном как учащихся средних школ, так и студентов физико-математических факультетов педагогических университетов. Требуется знание и понимание работы датчиков сигнала и преобразовательной техники. Этой проблеме, в частности, посвящена недавно состоявшаяся Международная конференция [1]. Поэтому цель данной работы оказать помощь преподавателям педагогических университетов в проведении лабораторных работ, которые ознакомят студентов с основами одного из направлений в современной информационной технологии.

К числу научно-технических вопросов, которые могут быть использованы в учебном процессе педагогических университетов, относится вопрос создания

высокоточных измерителей гидростатического давления. Поэтому нами предлагается изложения основ двух взаимосвязанных лабораторных работ: одна лабораторная работа предназначена для приобретения навыков использования мостовой схемы, так как эта схема обладает большой точностью и высокой чувствительностью, в другой лабораторной работе вместо обычно используемых тензодатчиков, используются более перспективные датчики с применением магнитоупругого эффекта. Исполнителям предполагаемых работ поясняется, что при относительной деформации менее 10^{-6} , деформацию можно считать упругой и обратимой, но которая из-за магнитоупругого эффекта скажется на величине намагниченности, и, следовательно, и на индуктивном сопротивлении переменному току. Современные тензодатчики устроены таким образом чтобы относительная деформация была более чем 10^{-6} , но при этом зависимость между деформацией и давлением перестает быть линейной и это сказывается на точность показаний измерителя давления. При описании основ лабораторных работ представлена структурная схема магнитного манометра, которая состоит из активного датчика давления, генератора гармонических колебаний и электрической цепи с компенсационным датчиком давления.

Литература

1. Матеріали 6-ої Міжнародної науково-технічної конференції «Сенсорна електроніка та мікросистемні-технології» (СЕМСТ-6). Україна, Одеса, 29.09 – 03.10. 2014 р.

ТАБЛИЦЫ КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Ольга Мукосеенко

Многочисленные исследования показывают, что наилучшей формой представления учебной информации являются модели «сжатия» и визуализации учебной информации, которые помогают преподавателю существенно интенсифицировать учебный процесс, а учащимся и студентам – понять и запомнить учебный материал на более высоком уровне. Самостоятельное составление таких моделей по изучаемому материалу является эффективным средством развития творческих способностей студентов/учащихся [2] и приводит к заинтересованности изучаемым предметом [3]. Одной из таких моделей являются таблицы, получившие в математике широкое распространение.

Сегодня таблицы при изучении математики используются не только для «сжатого» представления теоретического материала, краткой записи условия задачи, но и в качестве средства для решения задач (логических задач «Кто есть кто», задач на переливание и на проценты, задач на смеси и сплавы двух веществ, задач на движение).

Рассмотрим построение параболы и решение задач по теории вероятностей с помощью таблиц.

Задача 1. Построить параболу $y = x^2 - 2x - 3$.

Решение. Выбор количества точек и абсцисс определяется исключительно целесообразностью использования чертежа для решения каждой задачи. Для решения задачи 1 автор использовала так называемые «базовые точки» параболы.

1. Построим таблицу:

Таблиця 1

				вершина			
x							
y							

2. Найдём вершину параболы:

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{-2}{2 \cdot 1} = 1, \quad y_0 = y(1) = 1^2 - 2 \cdot 1 - 3 = -4$$

3. Запишем вершину параболы в таблицу.

4. Выберем значения абсцисс параболы, симметричные относительно абсциссы её вершины: $x = 0$ и $x = 2$, $x = -1$ и $x = 3$, $x = -2$ и $x = 4$.

5. Вычислим значения ординат $y(-2)$, $y(-1)$, $y(0)$ и заполним соответствующие ячейки таблицы $y(4)$, $y(3)$, $y(2)$ (таблица 2).

Таблиця 2

				вершина			
x	-2	-1	0	1	2	3	4
y	5	0	-3	-4			



6. Окончательно таблица для построения параболы будет иметь вид:

Таблиця 3

				вершина			
x	-2	-1	0	1	2	3	4
y	5	0	-3	-4	-3	0	5

7. Построим точки из таблицы 3 на координатной плоскости.

8. Соединим точки плавной линией (рис. 1)

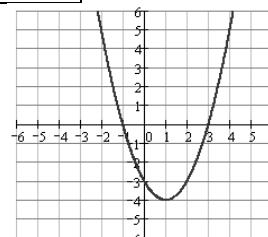


Рис. 1

Задача 2 [1, с. 23, № 66]. В цехе работают семь мужчин и три женщины. По табельным номерам наудачу отобраны три человека. Найти вероятность того, что все отобранные лица окажутся мужчинами.

Решение. Решим задачу, используя теорему умножения вероятностей зависимых событий.

Пусть событие А – первый выбранный оказался мужчиной, событие В – второй выбранный оказался мужчиной при условии, что первый выбранный – мужчина, событие С – третий выбранный – мужчина при условии, что первые два – мужчины.

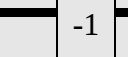
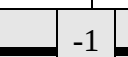
Всего в цехе работают 10 человек. По условию задачи составим табл. 4:

Таблиця 4

	Событие А	Событие В	Событие С
Всего	10		
Мужчин	7		

Решение задачи изобразим в виде таблицы 5.

Таблиця 5

	Событие А	Событие В	Событие С
		-1 	-1 
Всього	10	9	8
Мужчин	7	6	5
		-1 	-1 
Вероятность события	$P_A = \frac{7}{10}$	$P_{AB} = \frac{6}{9}$	$P_{ABC} = \frac{5}{8}$

Вероятность того, что все отобранные лица окажутся мужчинами:

$$P_{ABC} = \frac{7}{10} \cdot \frac{6}{9} \cdot \frac{5}{8} = \frac{7}{24} = 0,292$$

Ответ: 0,292.

Выводы: Таблицы целесообразно использовать при изучении математики для «сжатого» представления учебного материала и в качестве средства для решения задач.

Література

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: [учеб. пос. для студ. вузов] / Гмурман В.Е. – [3-е изд., перераб. и доп.] – М.: Высш. школа, 1979. – 400 с.
2. Mukoseenko O.A. Lepszy model «kompresji» informacji w nauczaniu matematyki / O.A. Mukoseenko // Studia Psychologiczne. t. 52, z. 4 – Warszawa: Szkoła wyższa psychologii społecznej, 2014. – S. 51-63, DOI: 10.2478/V10167-010-0099-8
3. Мукосеєнко О.А. Карти пам'яті, як засіб підвищення зацікавленості інформатикою / О.А. Мукосеєнко // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки – Чернігів, 2015. – Вип. 125. – С. 85-92.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ З ІНФОРМАТИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ

Марина Мясковська

Наразі продовжує відбуватися світова інформаційна революція, яка актуалізує проблеми модернізації освіти. В таких умовах підсилюється конкуренція на ринку праці, що супроводжується необхідністю в мобільності фахівців та їх професіоналізації впродовж життя; відбувається переоцінка ролі вчителя. Ці тенденції супроводжуються стрімким розвитком науки та техніки.

Тому актуальним є формування конкурентоспроможності майбутнього вчителя фізики через посилення підготовки як з фаху, так і з інформатики, тобто розвивати інформаційну культуру майбутнього фахівця. Це сприяє посиленню міждисциплінарних зв'язків фізики та інформатики [1].

У загальнонауковій підготовці студентів напряму 6.040203 Фізика* навчальна дисципліна «Інформатика» є однією з фундаментальних складових. Найскладнішим для вивчення студентами є розділ «Основи алгоритмізації та програмування», який включає такі змістові модулі: «Базові структури алгоритмів і їх реалізація мовою Visual Basic», «Структуровані типи даних».

Аналіз останніх досліджень та власний досвід практичної роботи показали, що проблема формування алгоритмічної культури студентів під час навчання привертала увагу багатьох учених, зокрема: Я.М. Глинського, Ю.О. Дорошенка, М.І. Жалдака, Ю.Г. Лотюка, Л.В. Осіпи, С.О. Семерікова, Ю.В. Триуса, Ю.С. Рамського, С.А. Хазіної та ін. Проте недостатньо досліджено питання підвищення якості знань з інформатики, зокрема з основ алгоритмізації та програмування, майбутніх учителів фізики за допомогою використання задач професійного спрямування.

Алгоритмічна культура особистості характеризується усвідомленням значущості процесу алгоритмізації, визначається певним рівнем розвитку логічного й алгоритмічного мислення і проявляється у різноманітних формах і способах організації і здійснення свідомої цілеспрямованої алгоритмічної діяльності [2].

Розв'язування прикладної задачі на комп'ютері з використанням середовища програмування проходить через такі етапи [1]:

I етап. Постановка задачі. Розв'язування практичної задачі починається з опису вихідних даних і цілей задачі. Постановка задачі вимагає уважного аналізу її формулювання з метою чіткого виділення вихідних даних і необхідних результатів. При цьому встановлюються обмеження на припустимі значення величин, які застосовані у задачі. Математична постановка задачі – це точне формулювання умов і цілей розв'язку. На цьому етапі потрібно чітко визначити умови задачі: «Що дано?», «Які дані допустимі?», «Які результати, в якому вигляді повинні бути отримані?».

II етап. Побудова математичної моделі. На цьому етапі потрібно розгорнутий змістовний опис задачі, замінити її математичною моделлю за допомогою математичної залежності. Математична модель – це математичний опис найбільш істотних властивостей реального об'єкта. Для побудови математичної моделі потрібно: зрозуміти, в якій предметній галузі шукати опис об'єктів, що є в умові задачі; відібрати ознаки, суттєві для задачі, яка розв'язується; становити зв'язок між необхідними в задачі результатами і вхідними даними, який забезпечує розв'язок поставленої задачі.

III етап. Складання алгоритму. На даному етапі потрібно обґрунтовано вибрати метод розв'язку задачі. Алгоритм розв'язку задачі складається у відповідності до обраного методу.

IV етап. Складання програми за розробленим алгоритмом, використовуючи мову програмування Visual Basic (консольний додаток).

V етап. Тестування і налагодження програми.

VI етап. Аналіз результатів.

Ми вважаємо, що для полегшення здійснення свідомої цілеспрямованої алгоритмічної діяльності майбутніми учителями фізики в процесі розв'язування прикладних задач, доцільно полегшити сприйняття початкових етапів розв'язування (постановки задачі та побудови математичної моделі). У своїй практичній діяльності ми досягли цього за допомогою використання задач професійного спрямування. Починаючи розв'язування прикладної задачі на комп'ютері з використанням середовища програмування, студент-фізик легше

сприймає та аналізує задачу з фізики, у нього не виникає проблем з математичною постановкою задачі, з побудовою математичної моделі.

Наприклад, під час вивчення теми «Структура розгалуження. Повне та неповне розгалуження. Складені умови в розгалуженнях» ми пропонуємо таку задачу: «Автомобіль з вантажем загальною масою m рухається по мосту з деякою швидкістю v км/год. З якою силою він тисне на середину мосту в залежності від його форми (плоский, опуклий з радіусом кривизни 100 м)» [3].

Під час вивчення теми «Циклічні структури» ми пропонуємо таку задачу: «Резервуар заповнено 100 л водного розчину, що містить 5 кг розчиненого цукру. Притік води в резервуар складає 6 л за хвилину, а витік з резервуару – 5 л за хвилину. Концентрація підтримується рівномірною шляхом постійного змішування. Скласти алгоритм для обчислення кількості цукру, який буде міститись в резервуарі через 10 хв.» [3]. Під час вивчення теми «Використання масивів як проміжних величин» ми пропонуємо таку задачу: «Нехай маємо паралельне з'єднання n груп послідовно з'єднаних опорів. Розрахувати загальний опір з'єднання, якщо відомі опори елементарних частин» [3].

Отже, результати практичної діяльності свідчать про те, що використання задач професійного спрямування під час вивчення розділу інформатики «Алгоритмізація та програмування» майбутніми учителями фізики сприяє підвищенню якості їхніх знань з інформатики, зокрема, алгоритмічної культури, а також сприяє поглибленню знань з фізики. Фахівці з таким рівнем підготовки є та будуть конкурентоспроможними, тому залишаються актуальними перспективи подальших досліджень з даної теми.

Література

1. Мясковська М.О. Посилення міждисциплінарних зв'язків загальної фізики та інформатики у підготовці студентів / М.О. Мясковська // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам.-Под. нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С. 310-312.
2. Осіпа Л.В. Інноваційний підхід до формування алгоритмічної культури студентів некомп'ютерного профілю навчання / Л.В. Осіпа. – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/9343/>
3. Система електронного навчання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://oodle.kpnu.edu.ua/>

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ НАУКОВОЇ СПАДЩИНИ І.Є. ТАММА Іван Олійник, Микола Садовий, Олена Трифонова

Підготовка компетентного вчителя фізики передбачає формування в нього ряду компетентностей на всіх етапах його становлення. В сучасних умовах розвитку людства, коли актуальними стали питання екологічної безпеки, ощадливого ставлення до природних багатств, пошуки альтернативних видів енергії, ми вважаємо, що доречним є формування екологічної компетентності вчителя фізики під час вивчення кожного предмету в педагогічному вищому навчальному закладі.

Навчальним планом підготовки фахівців спеціальності: «7.04020301 Фізика*» додаткової спеціальності: «7.04030201 Інформатика*» (галузь знань: 0402 Фізико-математичні науки) на завершальному етапі передбачено вивчення дисципліни «Історія фізики». Однією зі змістових компонент зазначеного курсу є теми: «Розвиток наукових уявлень та техніки на території нинішньої України. Досягнення української фізики» та «Розвиток науки і техніки в Кіровоградській області», при опануванні якими студенти знайомляться з доробком вітчизняних вчених-фізиків, зокрема, і науковою діяльністю Нобелівського лауреата з фізики Ігоря Євгеновича Тамма.

Дотримуючись вимог Концепції екологічної освіти України [1] затвердженої рішенням Колегії МОНУ № 13/6-19 від 20.12.2001, яка визначає, що «екологічна освіта, як цілісне культурологічне явище, що включає процеси навчання, виховання, розвитку особистості, повинна спрямовуватися на формування екологічної культури, як складової системи національного і громадського виховання всіх верств населення України (у тому числі через екологічне просвітництво за допомогою громадських екологічних організацій), екологізацію навчальних дисциплін та програм підготовки, а також на професійну екологічну підготовку через базову екологічну освіту», ми вважаємо за доречне поряд з висвітленням основних напрямків діяльності видатних вчених наголосити на ряді питань, що стосуються екологічного виховання молоді.

Так, під час висвітлення результатів наукової діяльності І.Є. Тамма не можна не згадати про його роль у розвитку військової сфери. Адже, у 1946 р. Ігор Тамм залучений до роботи над створенням першої атомної бомби в СРСР. Ще у 1948 році спеціальною постановою уряду для розширення досліджень з водневої зброї у Фізичному інституті АН СРСР за пропозицією І.В. Курчатова було створено спеціальну групу під керівництвом Ігоря Євгеновича. Роль І.Є. Тамма у створенні радянської водневої бомби майже не описана й нині. При вивченні в курсі історії фізики цих питань студент мають змогу розробити індивідуальні проекти присвячені впливу атомної та водневої зброї на довкілля та людину. При цьому майбутнім фахівцям варто наголосити, що у 1960 роках І.Є. Тамм був активним учасником Пагуошського руху вчених, які виступали за попередження термоядерної війни, роззброєння ядерних держав та наукову співпрацю. Підсумовуючи вивчення зазначеного матеріалу, ми пропонуємо підвести студентів до висновку, що наука повинна слугувати (а не шкодити) людству, і кожен, хто використовує наукові здобутки проти людства, несе персональну відповідальність.

Отже, доповнення курсу історії фізики елементами екологізації сприяє формуванню в студентів більш цілісного уявлення не лише про хід наукових досліджень, але і про їх значення для оточуючого середовища та людства, та в цілому забезпечить формування екологічно компетентної особистості майбутнього вчителя фізики.

Література

1. Концепція екологічної освіти України // Екологія і ресурси: зб. наук. праць. – 2002. – № 4. – С. 5-25.
2. Садовий М.І. Місія І.Є. Тамма: [навч.-метод. посібн.] / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кіровоград: Сабоніт, 2011. – 134 с.

ЗМІСТОВНО-МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ

Тетяна Поведа

Сучасний розвиток України вимагає подальшого вдосконалення системи підготовки вчителя як особистості, здатної ставити та вирішувати важливі й необхідні завдання щодо проблем безпеки, які постають перед загальноосвітньою школою на якісно новому рівні. Учитель як гарант збереження життя й здоров'я дітей повинен не тільки вміти створювати безпечні, комфортні та результативні умови навчально-виховного процесу, а й формувати в учнів культуру безпеки – озброїти учнів необхідними знаннями, уміннями й навичками з безпеки життєдіяльності. Одним із шляхів вирішення поставлених проблем є формування нового мислення, нових знань, що спрямовані на зміну підходів до розуміння розвитку цивілізації як необхідного чинника виживання людства. Таке завдання не можливо розв'язати без оновлення підготовки майбутніх учителів, змін у змісті освіти, оскільки інститут освіти є найбільш масовим інститутом формування індивідуальної та суспільної свідомості.

За період становлення освітянського напрямку «Безпека життєдіяльності» у вищій школі було розроблено і видано чималу кількість навчальних посібників для вищих закладів освіти та підручників для середньої школи. Відомими дослідниками у галузі безпеки життєдіяльності є відомі вітчизняні науковці С.П. Величко, В.С. Джигерей, Є.П. Желібо, Н.М. Заверуха, В.М. Заплатинський, В.В. Зацарний, Л.А. Сидорчук, М.І. Стеблюк, О.В. Мельников, О.В. Кобилянський. Варто звернути увагу, що роботи С.П. Величка та Л.Ю. Сидорчук зорієнтовані на проблеми викладання безпеки життєдіяльності саме на педагогічних напрямках освіти.

І хоча у напрямі навчально-методичного забезпечення дисципліни безпеки життєдіяльності у вищих навчальних закладах зроблено немало, є багато проблем, пов'язаних з проблемою забезпечення якості підготовки майбутнього фахівця. Так, Міністерством освіти та науки України й досі не визначено стандарти підготовки вчителів до викладання курсу «Основи безпеки життєдіяльності». Необхідність підготовки учителів з ОБЖД, з одного боку, та відсутність цього фаху в переліку педагогічних спеціальностей, з іншого, створює серйозну проблему.

Оскільки у сучасному переліку педагогічних спеціальностей немає вчителя з основ безпеки життєдіяльності, тому у вищих навчальних закладах України, інститутах підвищення кваліфікації в рамках викладання «Безпеки життєдіяльності» проводиться спеціалізація вчителів іншого фаху. Натомість дослідниками визначено, що лише незначна частка вчителів має високий, достатній і середній рівень готовності до навчання школярів основ безпечної життєдіяльності [3; 7].

Вважаємо, що реалізація принципів формування компетентності в питаннях безпеки життєдіяльності може бути досягнута на основі ретельно організованої безперервної системи освіти і виховання, що охоплює всі

сходінки – від дошкільних виховних закладів до інститутів підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів і, в першу чергу – педагогічних ВНЗ, зі стін яких повинні виходити компетентні педагоги, які можуть на високому рівні організувати процес викладання безпеки життєдіяльності. Перед багатьма вищими педагогічними закладами постає проблема підготовки кваліфікованих фахівців, здатних навчити основам безпечної життєдіяльності дітей та підлітків, при відсутності спеціальності «Безпека життєдіяльності». Сьогодні вчителем основ безпеки життєдіяльності може бути як вчитель фізики, так і вчитель фізичної культури, трудового навчання, біології, соціальний педагог [3; 5; 7].

Саме тому вивчення безпеки життєдіяльності на спеціальностях педагогічного напрямку має певні відмінності у вивченні в порівнянні з технічними чи економічними спеціальностями. Окрім засвоєння науково-практичних знань про збереження життя і здоров'я, виявлення, ідентифікації і розробки системи захисту від різного роду небезпек майбутній вчитель повинен вміти передати ці знання іншим. В педагогічній літературі якість засвоєння знань, коли особа може навчати інших, стоїть на вершині піраміди рівнів засвоєння.

У вимогах до фахівця вищої освіти за напрямом Педагогічна освіта визначено завдання, які повинен вміти вирішувати майбутній вчитель. Також у вимогах до результатів освоєння основної освітньої програми викладені компетенції, формування яких дозволить випускникам педагогічних вузів вирішувати такі завдання у сфері забезпечення безпеки життєдіяльності: готовність використовувати основні методи захисту від можливих наслідків аварій, катастроф, стихійних лих; – здатність розуміти значення культури як форми людського існування і керуватися у своїй діяльності сучасними принципами толерантності, діалогу, співробітництва; – здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства, усвідомлювати небезпеки і загрози, що виникають у цьому процесі, дотримуватися основні вимоги інформаційної безпеки; – готовність до толерантного сприйняття соціальних і культурних відмінностей, шанобливого і дбайливого ставлення до історичної спадщини і культурних традицій; – готовність до забезпечення охорони життя і здоров'я учнів в навчально-виховному процесі та позаурочній діяльності.

На нашу думку, вирішення цієї проблеми слід розпочинати з урахування міжпредметних зв'язків. Це пов'язано з тим, що в програмі всіх спеціальностей є теми, які близькі до безпеки в навколишньому середовищі, на виробництві. Наприклад, фізик має змогу звернути увагу на шкідливий вплив радіації на організм людини, шкідливість електромагнітного випромінювання для живих істот, швидкість розповсюдження ударної хвилі та інше; фахівці з хімії звертають увагу на отруйні речовини, небезпечність лугів та кислот, класифікацію лікарських засобів; біолог, який використовує знання з фізіології людини, мікробіології, доводить знання про особливості поведінки під час біологічної небезпеки, при отруєннях, ушкодженнях тканин, кісток та інше.

Вирішення проблем підготовки з безпеки життєдіяльності майбутніх вчителів необхідно насамперед спрямовувати на виконання таких завдань:

- Розробка додаткових освітніх програм з БЖД, завдяки яким, студент має можливість більш глибоко вивчити те чи інше природне, техногенне, соціальне небезпечне явище, а разом з цим познайомитися з традиційними, новими і передовими способами захисту від існуючих небезпек і загроз.

- Удосконалення навчальних програм з безпеки життєдіяльності з урахуванням міжпредметних зв'язків з фаховими дисциплінами студента.

- Розробка нових підходів до самостійної роботи студентів, які передбачають різноманітність її видів і повною мірою забезпечують оволодіння умінням вирішувати професійні завдання, особливо «навчити» дій у випадку різних небезпек.

- Широке використання активних та інтерактивних форм навчання.

- Залучення до освітнього процесу практичних працівників – медиків, пожежних працівників, службовців з досвідом практичних дій, що підвищить інтересу і, як наслідок, якість знань і супутніх їм умінь.

- Розробка і створення навчальної літератури нового покоління (електронних посібників) з врахуванням особливостей навчання безпеки життєдіяльності студентів-майбутніх вчителів.

Отже, забезпечуючи підготовку майбутнього вчителя, перед викладачем безпеки життєдіяльності стоїть подвійне завдання: формувати у студента «особистість безпечного типу поведінки» і одночасно, навчити цього ж студента формувати «особистість безпечного типу поведінки» у своїх майбутніх учнів. При цьому, абсолютно не важливо учителем якого предмета в майбутньому буде студент, оскільки «безпечний тип поведінки» – це формат життя, який повинен стати нормою в сучасному суспільстві.

Література

1. Величко С.П. Безпека життєдіяльності. Лабораторно-практичні заняття: [навч. посібн. для студ. вищ. пед. навч. закл.] / За ред. С.П. Величка. – Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2004. – 140 с.

2. Гвоздїй С.П. Перспективи та проблеми у підготовці майбутніх учителів «Основ безпеки життєдіяльності людини» / С.П. Гвоздїй // Таврійський вісник освіти. – 2005. – № 2 (10). – С. 126-130.

3. Кобилянський О.В. Проблеми підготовки спеціалістів з безпеки життєдіяльності у вищих навчальних закладах / О.В. Кобилянський // Гуманізм та освіта: [матеріали VIII МНПК, 11-13 червня 2006 р., м. Вінниця]. – Вінниця, 2006.

4. Кондрацька Г.Д. Підготовка майбутніх учителів фізичної культури до викладання основ безпеки життєдіяльності в загальноосвітній школі: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. – Тернопіль: 2005. – 20 с.

5. Сидорчук Л.А. Підготовка вчителя фізики до викладання основ безпеки життєдіяльності в школі: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. – К.: Б.в., 2002. – 21 с.

ЕВОЛЮЦІЯ ДИДАКТИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Наталія Подопригора

Досліджуючи становлення і розвиток математичної фізики як нової галузі її теоретичної методологічної складової, нами виявлено [1], що у XX ст. зміст і структура нових розділів фізики – квантової механіки, квантової теорії поля, квантової статистичної фізики, спеціальної і загальної теорії відносності, значно розширилися через впровадження новітніх математичних методів.

Із появою у середині 50-х років XX ст. обчислювальної техніки проявилась взаємодія різномірних знань щодо виявлення корелятивності елементів інтеграції відповідних математичних і фізичних знань. Розвиток обчислювальної техніки розширив клас математичних моделей, які уможливають детальний аналіз фізичних процесів; з'явилась можливість ставити розрахункові експерименти. Взаємодія сучасної теоретичної фізики і математики сформували нову галузь – сучасну математичну фізику.

Прагнення до більш детального вивчення фізичних явищ призводить до усе більшого ускладнення математичних моделей, які описують ці явища, що, своєю чергою, унеможливорює застосування аналітичних методів дослідження цих моделей. Для детального дослідження таких моделей успішно застосовуються прямі чисельні методи з використанням комп'ютерної техніки. Застосування чисельних методів дозволяє замінити складний, трудомісткий і вартісний фізичний експеримент значно економічним математичним (чисельним) експериментом. Детально проведений математичний експеримент є основою для вибору оптимальних умов реального фізичного експерименту, вибору параметрів складних фізичних приборів, визначення умов виявлення нових фізичних ефектів тощо. У такий спосіб чисельні методи надзвичайно розширюють область ефективного використання математичних моделей фізичних явищ. Отже, починаючи із 1950-х років *фізика як наука почала розвиватись як інтегрована галузь*, очевидна перспектива розвитку якої утілилась у таких новонароджених напрямках фундаментальних досліджень, як фізика твердого тіла, ядерна фізика і фізика високих енергій, які розкрили потенціал розвитку сучасної наукової фізичної картини світу.

Для впровадження ідей фундаментальної науки у навчально-виховний процес педагогічних університетів враховувались дидактичні умови щодо їх реалізації. Досліджуючи трансформацію поглядів на навчання математичних методів фізики у педагогічних університетах з позицій поліпарадигмальної методологічної системи координат, починаючи з середини 50-х років минулого століття, нами встановлено періодизацію еволюції дидактичних підходів, що налічує п'ять основних етапів:

Перший етап (1955-1979), пов'язаний із високими вимогами до теоретичної підготовки майбутніх учителів фізики з базових фізико-математичних дисциплін та усталення «*знаннєвої*» парадигми (ЗУН – знання, уміння, навички);

Другий етап (1980-1990) – це *дидактичний пошук* шляхів модернізації фундаментальної підготовки студентів та шляхів підвищення якості вищої

освіти, зумовлений формально-логічним підходом до навчання математичних методів фізики у педагогічних інститутах та перевантаженням змістової компоненти відповідних навчальних програм;

Третій етап (1991-2002), пов'язаний із розвитком вищої освіти України і пошуком дидактичних шляхів її модернізації та визначення нової освітньої парадигми, визначеною Національною доктриною розвитку освіти у XXI ст.;

Четвертий етап (2003-2010), пов'язаний із особистісною орієнтацією освіти України і *переходом* від «знаннєвої» до *біполярної* парадигми та розвитком *компетентнісного підходу*;

П'ятий етап, розпочатий з 2011 року, – це етап *створення*, запровадження і практичної реалізації *компетентнісного підходу*.

Встановлена періодизація є передумовою *інтегрованого підходу*, який поєднує переваги знаннєвої (фундаментально-предметної), контекстної (професійно-спрямованої) та компетентнісної (особистісно-орієнтованої) парадигм у напрямі розвитку останньої як теоретичної основи побудови методичної системи навчання математичних методів фізики у педагогічних університетах. Втім остання теза потребує додаткового обґрунтування з позицій доцільності застосування такої комбінації щодо отримання високого рівня якості знань студентів.

Література

1. Подопригора Н.В. Математичні методи фізики: навч. посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Подопригора Н.В., Трифонова О.М., Садовий М.І. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 300 с.

ЦИФРОВЕ ТБ ТА РАДІО У КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ УНІВЕРСИТЕТУ

Олег Пустовий, Ігор Степура

У курсах загальної фізики вищої школи спостерігається істотний розрив між викладом основ теорії радіо і телебачення та сьогоdnішнім його станом (цифрове ТБ та радіо). Їх зазвичай викладають на основі аналогових засобів передачі [1, с. 441-446; 2, с. 137-140]. Дивлячись на те, що принципи сучасного цифрового радіо- і телемовлення складні, а величезна кількість студентів достатньо не володіє потрібним математичним апаратом, викладачі змушені звертатися до описового (якісного) типу викладу.

Накреслимо дидактичну схему викладу принципів цифрового радіозв'язку у загальному курсі фізики вишу. На наш погляд, одним із центральних понять, що дає можливість зрозуміти основні принципи цифрової радіопередачі є фаза. Фаза – кутова міра часу, що пройшов з початку коливання. У коливальному процесі фаза рівномірно збільшується, як і «звичайний» час. З кутовим вимірюванням часу ми зустрічаємося в стрілочних годинниках – і це потужний зоровий образ. На хвилину уявивши, що стрілки це вектори, можна прийти до думки, що синусоїдальна хвиля може бути представлена як рух вектора що обертається. Звідси природним чином вводиться метод вивчення коливань заснований на векторних діаграмах [1]. Ці графічні побудови дозволяють додати більш наочний зміст процесу передачі інформації й у разі дискретних сигналів. Найважливішим

масовим застосуванням коливальних процесів при викладі теми «Електромагнітне поле» слугує принцип радіопередачі, загальні та конструктивні принципи створення радіопередавачів і приймачів. В рамках нашої тематики викладачу важливо зацентувати увагу саме на модуляції сигналу (амплітудна, частотна, фазова). В даний час в телебаченні та радіо відбувся перехід від аналогових на більш досконалі системи передачі кольорових телевізійних сигналів, що засновані на принципі часового ущільнення сигналів яскравості, кольоровості, перетворених в дискретну, цифрову форму. Ось чому потрібно наголосити студентам, що для передачі дискретних сигналів застосовують особливі форми модуляції (в дискретному випадку – часто використовують термін «фазова маніпуляція»). У цифровому мовленні використовується фазова модуляція – один з видів модуляції коливань (маніпуляції), при якій фаза несучого коливання скеровується інформаційним сигналом, при тому, що амплітуда незмінна. При фазовій маніпуляції фаза несучого коливання змінюється стрибкоподібно. Фаза несучого коливання при бінарній модуляції (BPSK): 0° та 180° . Фазові маніпуляції розрізняються за розмірностями. У разі якщо потрібно передати один біт за одну зміну фази (тобто лише один «0» або «1»), то вона бінарна (BPSK), якщо два біти за одну зміну (квадратурна, 4-PSK або QPSK), 3 біта за одну зміну – 8-PSK. На прикладі розглянутої маніпуляції можна ввести і поняття сигнального сузір'я (constellation mapping). Його складають точки на діаграмі – сигнальні точки, які представляють алфавіт можливих повідомлень. Є також аналітичні формули, які дозволяють пов'язати параметри коливального процесу і точки на площині. Ці діаграми мають спорідненість з неперервними векторними діаграмами в разі неперервних процесів. Розширений метод 8-PSK з подальшим введенням в нього амплітудної модуляції отримав назву квадратурної амплітудної модуляції (QAM). Квадратурна амплітудна маніпуляція – це модуляція при якій змінюється як фаза, так і амплітуда сигналу, що дозволяє збільшити кількість інформації, переданої одним станом (відліком) сигналу. Далі треба приділити увагу структурним моделям передавача QAM, багатоканального зв'язку OFDM [3]. При чому можна піти на деякі спрощення (або навіть описи, наближені методи) при викладі алгоритмів дискретного перетворення Фур'є, що там застосовується.

Заключна бесіда викладача є практично-спрямовуюча з метою активізації міжпредметних зв'язків з курсами, що вивчаються в різних навчальних закладах. Двохпозиційна або двійкова фазова модуляція (BPSK) застосовується в області телеметрії далекого космосу, при передачі сигналів навігаційної системи NAVSTAR GPS. QPSK – в цифровому супутниковому ТБ й радіо, QAM у кабельних цифрових мережах. OFDM широко використовується в технології ADSL доступу в Інтернет, системі цифрового наземного телебачення DVB-T / T2, цифрового радіо DAB тощо.

Література

1. Дмитрієва В.Ф. Фізика / В.Ф. Дмитрієва. – К.: Техніка, 2001. – 650 с.
2. Загальні основи фізики: [навч. посібн. з курсу «Фізика» для студ. 1-2 курсів денної ф.н.] / Петченко О.М., Сисоєв А.С., Назаренко Є.І., Безуглий А.В. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 224 с.
3. Hanzo L. Quadrature Amplitude Modulation: From Basics to Adaptive Trellis-Coded, Turbo-Equalised and Space-Time Coded OFDM, CDMA and MC-CDMA Systems / L. Hanzo, S.X. Ng, T. Keller, W.T. Webb. – John Wiley and IEEE Press, 2004.–1038 p.

СТАНОВЛЕННЯ ІНФОРМАТИКИ ЯК НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ В ПЕДАГОГІЧНИХ ВИШАХ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА ХХ СТОЛІТТЯ)

Ренат Ріжняк

Інформатика як фундаментальна наука окреслює коло досліджень щодо отримання узагальнених знань про інформаційні системи та виявлення загальних закономірностей їх побудови і функціонування. Інформатика як прикладна дисципліна пов'язана з вивченням закономірностей в інформаційних процесах (накопичення, переробка, поширення), створенням інформаційних моделей комунікацій в різних областях людської діяльності, розробкою інформаційних систем і технологій в конкретних галузях і виробленням рекомендацій щодо їх життєвого циклу. В залежності від області застосування знань та умінь, які необхідно сформувати у майбутніх фахівців, різними були і їх алгоритми (програми, плани, стратегії) їх підготовки у вищих навчальних закладах України.

Розкриття особливостей та змісту основних етапів становлення та розвитку інформатики як навчального предмету у педагогічних інститутах та університетах нашої держави протягом 1960-2000 років передбачає розв'язання таких задач: а) проведення огляду попередніх досліджень щодо особливостей розвитку педагогічної інформатики у педагогічних вишах нашої держави; б) розкриття історії розвитку інформатики як навчальної дисципліни у педагогічних вищих школах України з різних точок зору – еволюції мети вивчення дисципліни, зміни її структури, змісту, матеріального та науково-методичного забезпечення, впливу соціальних та економічних процесів у державі на дисципліну; в) визначення основних етапів розвитку педагогічної інформатики у вищих педагогічних навчальних закладах нашої держави протягом зазначеного історичного періоду.

До історіографії обраної тематики дослідження належать дослідження О.М. Крутька та О.С. Воронкіна, у яких авторами проведений огляд розвитку навчання інформатики та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України. Оригінальне бачення інформатики як науки та навчальної дисципліни виходячи з її дескриптологічних коренів (дескрипція – алгоритм чи програма) представлене В.В. Зубенко. Крім того, значну увагу автор приділяє зазначенню внеску В.М. Глушкова у розвиток інформаційної освіти в Україні. Важливим матеріалом у контексті вивчення історіографії еволюції системи навчання інформатики у вищій педагогічній школі України є дослідження 20-річного становлення і розвитку методичної системи навчання інформатики та становлення та розвитку комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, проведене М.І. Жалдаком, Н.В. Морзе та Ю.С. Рамським.

У дослідженні з'ясовано, що основними структурними компонентами навчальної дисципліни інформатика у педагогічних вишах України були елементи програмування, алгоритми та алгоритмічні структури, архітектура ЕОМ та периферії, комп'ютерні та інформаційні технології. В процесі еволюції дисципліни протягом 1960-2000 років зміщувалися акценти у значенні та ролі її структурних компонентів в системі загального курсу: від формування алгоритмічної культури студентів та умінь програмувати в машинних кодах та в системі алгоритмічних мов високого рівня до реалізації парадигми

користувачького підходу. Крім того, в статті визначені три етапи становлення педагогічної інформатики у педагогічних вишах України. Перший етап (1960-1985 рік) характеризувався навчанням студентів основам алгоритмізації і програмування, елементам алгебри логіки, математичного моделювання на ЕОМ. Другий етап (1985-1996 роки) характеризувався використанням діалогової взаємодії людини з комп'ютером та розширенням змісту підготовки студентів за рахунок вивчення нових мов програмування, ускладнення архітектури ЕОМ та периферії, розробки прикладного програмного забезпечення. Третій етап (з 1996 року) характеризувався масовим використанням персональних комп'ютерів, швидкодіючих накопичувачів великої ємності, нових інформаційних і телекомунікаційних технологій, мультимедіа-технологій і віртуальної реальності, а також філософським осмисленням процесу інформатизації та його соціальних наслідків.

ВИКОРИСТАННЯ НА СУЧАСНОМУ УРОЦІ ФІЗИКИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ НА БАЗІ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Євгеній Руденко, Микола Садовий

Розв'язування задач є невід'ємною складовою частиною навчального процесу, бо дозволяє формувати і збагачувати фізичні поняття, розвиває фізичне мислення учнів, їх навички застосування знань на практиці. Розв'язування задач є способом перевірки і систематизації знань, дає можливість раціонально проводити повторення, розширювати і поглиблювати знання, сприяє формуванню світогляду, знайомить з досягненнями науки, техніки.

Фізичні задачі використовуються для: створення проблемних ситуацій; повідомлення нових знань; формування практичних умінь і навичок; перевірки глибини і міцності засвоєння знань; повторення і закріплення матеріалу; розвитку творчих здібностей учнів та ін.

Розв'язування задач є складовою частиною майже кожного уроку.

Саме під час розв'язування задач забезпечується єдність засвоєння теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням. Особливо це стосується експериментальних задач.

Експериментальні задачі є одним із різновидів впровадження фізичного експерименту при вивченні фізики. Без фізичного експерименту урок фізики втрачає свою основну привабливість, яка полягає в тому, що учень має змогу сам переконатися в істинності існуючих тверджень, «доторкнутись» до приладів, здивуватись побаченому, замислитись над ним. Залучення учнів до систематичного виконання експериментальних задач дозволяє сформувати в них такі експериментальні вміння, як уміння спостерігати, уміння користуватися вимірювальними приладами, уміння виконувати досліди.

У науковій літературі досить повно сформований фізичний експеримент та експериментальні задачі з таких розділів фізики як «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика», «Оптика». Шкільний фізичний експеримент та експериментальні задачі з розділу фізики «Квантова фізика» у силу специфіки розроблений недостатньо. Тому метою даної статті є обґрунтувати і визначити

шляхи застосування нових інформаційних технологій при реалізації проблеми створення комплексу експериментальних задач з розділу «Квантова фізика».

Багато явищ в умовах шкільного фізичного кабінету не можна продемонструвати. Це наприклад, явища мікросвіту, або процеси, що швидко відбуваються, досліди з приладами, яких немає в фізичному кабінеті. Діти відчують труднощі, бо не в змозі уявити ці явища, а комп'ютер може створити моделі явищ, які допоможуть подолати цю проблему. Комп'ютерне моделювання дає змогу створити на екрані комп'ютера живу, наочну й динамічну картинку фізичного досліду або явища, яке важко пояснити «на пальцях», і відкриває для вчителя широкі можливості для удосконалення уроків.

Слід зазначити, що під комп'ютерними моделями розуміємо комп'ютерні програми, які імітують фізичні досліди, явища або ідеалізовані модельні ситуації, що трапляються у фізичних задачах. Вони легко вписуються у традиційний урок.

Виходячи із усього вище сказаного ми зупинилися на можливості комп'ютерного моделювання фізичних явищ і процесів з розділу фізики «Квантова фізика» для постановки системи експериментальних задач з розділу. Але саме по собі моделювання окремих фізичних явищ і процесів не може бути ефективним у застосуванні. Тому, спираючись на міркування з точки зору методики викладання фізики, цілєю нашої роботи в цьому напрямі стало створення комплексу змодельованих демонстрацій у вигляді програмного педагогічного засобу готового до використання.

Анігіляція частинок. При вивченні теми про елементарні частинки вводиться нове досить інформативне поняття – анігіляція пари частинка-античастинка. Це є один із видів взаємоперетворень елементарних частинок у кванти поля. Анігіляція пар властива усім частинкам, у яких хоча б один фізичний заряд (лептонний, баріонний, електричний) не дорівнює нулю. Не анігілюють лише нейтральні частинки, у яких античастинки тотожні частинкам (фотон, нейтральний піон). При анігіляції частинка і античастинка перетворюються у кванти того поля, яке відповідає типу взаємодії між частинками: при електромагнітній – у фотони, при сильній – у піони, при слабкій – у бозони [2, с. 485]. Анігіляція пари частинок показана на прикладі протона і антипротона. При взаємодії цих частинок отримуються два фотона (рис. 1).



Рис. 1. Анігіляція частинок

Експериментальна задача: визначити енергію фотонів.

Синтез речовини. Поняття про синтез речовин доцільно було б почати із реакцій синтезу речовин які проходять на Сонці при температурах 5-10 млн. К, 10-15 млн. К, 15-20 млн. К [2, с. 485].

У даній демонстрації наглядно показано зміст синтезу гелію (водневий цикл) при температурі 5-10 млн. К (рис. 2).

Експериментальні задачі: записати рівняння реакції; знайти дефект мас; обчислити кількість енергії, яка виділилася (поглинулася) під час досліду.

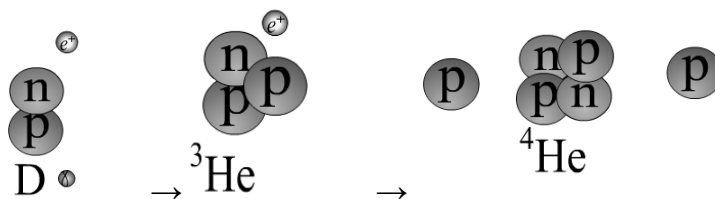


Рис. 2. Синтез речовини

Фотоефект. Взаємодіючи з електроном металу, фотон може обмінятися з ним енергією й імпульсом. Фотоефект виникає у випадку непружного зіткнення фотона з електроном (рис. 3).

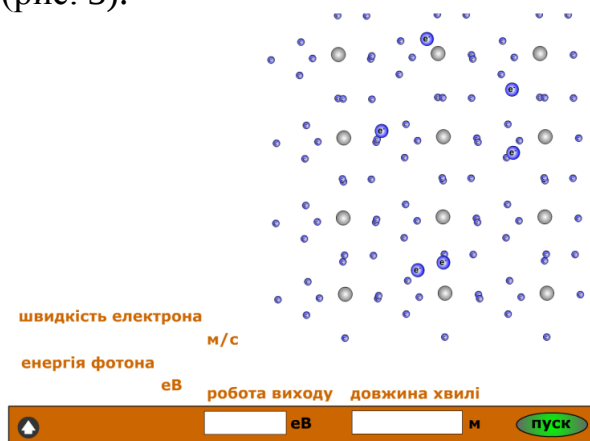


Рис. 3. Фотоефект

При такому зіткненні фотон поглинається, а його енергія передається електрону. Таким чином електрон отримує кінетичну енергію не поступово, а одразу. Енергія поглинутого фотона може витрачатись на відрив електрона від атома в середині металу. Відірваний електрон взаємодіятиме з іншими атомами металу, втрачаючи свою енергію, яка буде іти на нагрівання. Електрон, який вилітає з металу, матиме максимальну кінетичну енергію тоді, коли в середині атому він був вільним і при вилітанні з атому не витрачав енергії на тепло. Тоді: $\frac{m_e v^2}{2} = h\nu - A$. У даній моделі вільні електрони виділені розміром і траєкторією. Важливим фактором наочності слугують автоматичні математичні розрахунки енергії фотона і швидкості електрона [2, с. 239].

Експериментальні задачі: визначити енергію фотона; визначити швидкість фотоелектрона.

Таким чином, залучення учнів до систематичного виконання експериментальних задач з використанням НІТ дають можливість формувати глибокі й міцні знання; усвідомити практичне застосування вивченого матеріалу; формують практичні вміння та навички; дають змогу повторювати, закріплювати, узагальнювати матеріал; розвивають творчі здібності учнів; дають можливість готуватись до зовнішнього незалежного оцінювання та олімпіад; підвищують ефективність уроків фізики і в цілому курсу навчання фізики.

Література

1. Биленький С.М. Введение в диаграммы Фейнмана и физику электрослабого взаимодействия / С.М. Биленький. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 327 с.

2. Загальний курс фізики: [у 3 т.] / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук; за ред. І.М. Кучерука. – [2-ге вид., випр.] – К.: Техніка, 2006. – Т. 3: Оптика. Квантова фізика. – 518 с.
3. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики / Л.Р. Калапуша – К.: Рад. шк., 1982. – С. 43-78.
4. Садовий М.І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи / М.І. Садовий. – Кіровоград: Прінт-Імідж, 2001. – 396 с.
5. Желюк О. Засоби НІТ у навчальному фізичному експерименті / О. Желюк // Фізика. – 2001. – № 9.
6. Современная теория элементарных частиц: [сб. статей]. – М.: Наука, 1984. – 144 с.

STUDYING PROPERTIES OF LIGHT

Mykola Sadoviy

For students, it is good to know that waves react, though it is more helpful to know when, and by how much. Refraction can be quantified by relating the angle of incidence (to the boundary between the two media in question) to the angle of refraction. The refractive indexes of the two media can be used to precisely calculate the change in direction of a wave.

The **refractive index** of a medium (for a certain wave) is the ratio of the speed of the wave in unrestrained conditions (the absolute fastest speed) to the speed of the wave in that medium. The refractive index has symbol n , and, being a ratio, has no unit. In some cases, a single refractive index is given for the two materials involved, but this is simply the combined ratios of their two n 's. However, in this unit, we will discuss refractive indexes for individual materials.

The following relates the refractive indices, n_1 and n_2 , of two media with two more familiar terms, the angle of incidence i , and the angle of refraction, r : $\sin i / \sin r = n_2 / n_1$.

This is known as **Snell's Law**. However, since n , the refractive index is a ratio of the fastest possible speed of the wave to the speed in the medium, we can simplify to get one more equation: $\sin i / \sin r = c_1 / c_2$.

If u is the maximum speed of the wave (e.g speed of light in a vacuum), and c_1 and c_2 are the speeds of the wave in their respective media 1 and 2, $n_2 = u / c_2$, $n_1 = u / c_1$ and $n_2 / n_1 = c_1 / c_2$.

Experiment 1. Studying of light refraction in a lens.

Equipment: source of light, lens, screen.

Principle. In conjunction with the experiments on the refraction of light, this experiment is of particular importance. Knowledge of the law of refraction is strengthened and transferred to new contexts. At the same time, in this experiment, the students become familiar with the lenses which are most frequently used in optical apparatus.

The main focus of the first part of the experiment concerns the observation of the course of parallel, incident light beams converged by a convex lens and strengthening the concept of focal length.

In the second part of the experiment, the path of three selected light beams is experimentally investigated and the general prerequisites for the understanding of image formation, reconsidered later, are laid down.

The second part of the experiment is more demanding in terms of the abilities and experimental skills required of the students. Both experiments can be seen as individual units and can, likewise, be carried out separately. This is to be recommended in the interest of conscientious performance and further strengthening of the students experimental skills.

Nevertheless, individual group work can also be recommended (each group investigating the course of different, selected light beams then, at the end of the experiment, the data is collected to give a total result).

Task.

1. How does light pass through a lens?
2. Investigate the passage of light through a plane convex lens.
3. Investigate the passage of selected light rays falling on a plane convex lens.

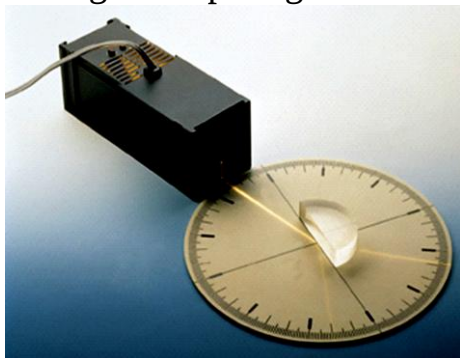


Figure 1

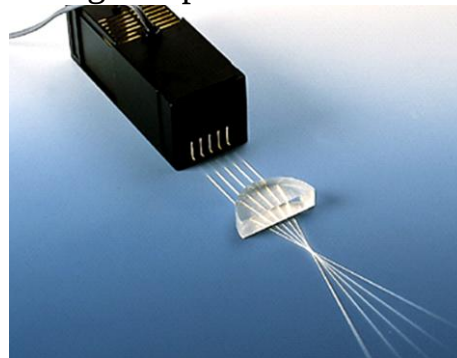


Figure 2

Principle. In this experiment, the students have the possibility of perfecting their experimental skills and strengthening their understanding of the law of refraction. In conjunction with the observation of incident light at the boundary between air and glass, the path of the light beam is determined and evaluated by using a semigraphical procedure. In this way, the importance of mathematics for the understanding of physics can be demonstrated.

The experiment is demanding in terms of the experimental skills of the students. Only after careful adjustments and a conscientious evaluation can good results be obtained.

Studying bending of light
APPROACH We apply Snell's law at the first surface, where the light enters the glass, and again at the second surface where it leaves the glass and enters the air.

SOLUTION (a) The incident ray is in air, so $n_x = 1,00$ and $n_2 = 1,50$. Applying Snell's law where the light enters the glass $\alpha = 60$. It gives $\beta = 35,3$.

Red ray from object

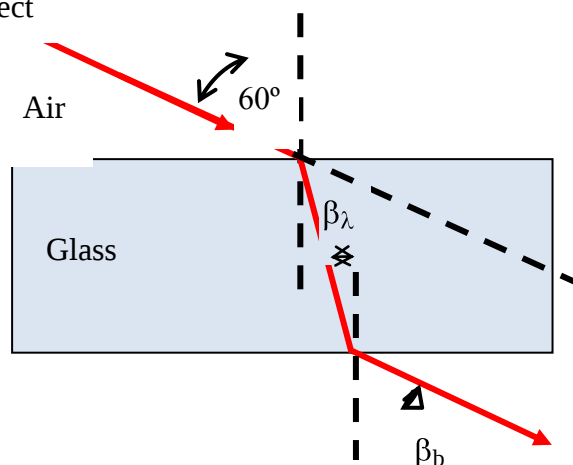


Figure 3. Image when viewed through the glass

Since the faces of the glass are parallel, the incident angle at the second surface is just β (simple geometry), so $\sin\beta = 0,5774$. At this second interface, $n_1 = 1,50$ and $n_2 = 1,00$. The direction of a light ray is thus unchanged by passing through a flat piece of glass of uniform thickness.

Experiment 2. Studying wave properties of light.

Equipment: water, object, aquarium.

Have you ever tried to dive for a coin you have seen on the bottom of a swimming pool? If you aimed for the spot where the object seemed to be, you probably missed the object. The light ray that was reflected from the coin was bent when it reached the surface of the water and entered the air. This bending of light is one of a number of ways light behaves when it passes from one type of material to another.

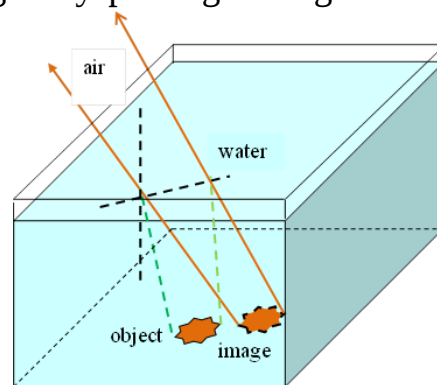


Figure 4

Conclusion: For successful understanding of wave and corpuscular theories it is necessary to study the mechanism of light refraction and light bending in different mediums. We offered to solve this problem using virtual and real experiments. Such approach will be able to provide effective studying of optic phenomena.

Literature

1. <http://www.phy-astr.gsu.eduhsuLCh36.pdf> CHAPTER 36 Geometric Optics
2. <http://www.phy-astr.gsu.eduhsuLCh26.pdf> CHAPTER 26 Geometric Optics.
3. http://www.school-for-champions.com/science/light_refraction.htm#.VinTYm5CSPY
4. Sadovyi M. Speed of light and the laws of reflection studying in geometric optics // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. – Вип. 5, Ч. 3. – С. 3-8.
5. Trifonova O.M. Studying of lenses and their properties // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – Вип. 5, Ч. 1. – С. 174-179.

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ТИЖНІВ ФІЗИКИ В ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДАХ Тамара Самброс

У сучасній системі профтехосвіти на фоні згасання інтересу до навчання все більшого значення набувають інноваційні форми й методи активізації пізнавальної діяльності учнів. Вони мають сприяти формуванню в учнів мотивації до навчання, створенню умов для активного самостійного набуття предметних та професійних знань, умінь і навичок, забезпечувати високий рівень активності в навчально-пізнавальній діяльності. Інноваційні прийоми і методи навчання застосовуються і на уроках фізики, проте через суттєве скорочення годин фізики рівня стандарту реалізувати їх не завжди вдається через брак часу. Саме тому актуальним є питання активізації пізнавальної діяльності учнів у позакласній роботі.

Проблему проведення позакласної роботи із природничих дисциплін свого часу розглядали В.С. Капустін та К.А. Нюромжанова (фізика), А.С. Сванідзе (хімія), М.Н. Панкіна (біологія). Проте ці праці не враховують нових вимог до

освіти. У працях Т. Іваха [1], І.Я. Ланіна [2], та інших дуже коротко описано методику проведення предметних тижнів. У фахових виданнях також недостатньо розглядається питання організації тижнів в професійно-технічних закладах [4; 5]. Досить мало висвітлено питання про вплив предметних тижнів на активізацію пізнавальної діяльності учнів.

Метою нашої статті є з'ясування впливу тижнів фізики в професійно-технічному закладі на активізацію пізнавальної діяльності учнів. Завдання дослідження: охарактеризувати значення тижнів фізики як одного з видів позакласної роботи; дослідити реальний стан їх проведення в системі профтехосвіти; описати методику організації предметних тижнів; з'ясувати вплив тижнів фізики на активність учнів, зростання інтересу до предмету; дати рекомендації щодо організації предметних тижнів у сучасному професійно-технічному закладі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основне завдання тижня фізики полягає в зацікавленні та залученні якомога більшої кількості учнів. Тому підготовка до предметного тижня повинна починатись за 1-1,5 місяця до його проведення з розгляду питання про проведення тижня на засіданні методичної комісії природничо-математичних дисциплін, потім створюється спеціальний оргкомітет (рада) з найбільш активних учнів, які складають план проведення тижня, визначають відповідальних за кожний захід, розподіляють обов'язки, складають тексти вікторин, конкурсів, доповідей, повідомлень. Особливої уваги заслуговує проектна діяльність учнів, тому що саме в рамках предметного тижня можна влаштувати відкритий захист проектів з фізики. Дуже цікавим для учнів є проведення інтегрованих заходів з природничо-математичних дисциплін.

Як приклад планування проведення тижня, можна навести опис типового тижня фізики з власного досвіду роботи.

Таблиця 1

План проведення тижня фізики ДНЗ «ЗПЛ» 06.04. – 10.04.2015 р.

Дата проведення	Назва заходу	Відповідальний
Понеділок 6 квітня	Відкриття тижня. 1. Конкурс «Відгадай ребус». 2. Фізична дуель – шоу «Чия візьме?»	Викладач фізики Самброс Т.В.
Вівторок 7 квітня	1. Розважально – пізнавальний дайджест «Цікава фізика» 2. Кінолекторій «Загадки Сонячної системи»	Викладач фізики Самброс Т.В.
Середа 8 квітня	1. Інтелект – шоу «Зоряний час» 2. Усний журнал «Історія великих відкриттів»	Викл. фізики Самброс Т.В., викл. математики Манько М.В.
Четвер 9 квітня	1. Інтелектуальна гра з фізики, астрономії, хімії та біології «Перевір свій IQ!» 2. Відео вікторина «Що це було?»	Викладач фізики Самброс Т.В., викладач хімії та біології Соколова О.М.
П'ятниця 10 квітня	1. Конкурс учнівських проектів. 2. Підбиття підсумків тижня.	Викладач фізики Самброс Т.В.

Тиждень доцільно влаштовувати раз на рік, бажано в другому семестрі.

Програмою мають бути охоплені всі курси. Під час тижня випускаються стінні газети, блискавки, усні й письмові журнали на фізичну тематику.

Після проведення тижня ми провели анкетування учнів. Наведемо деякі результати.

Таблиця 2

Аналіз анкет учнів І курсу

№	Запитання	Характер відповіді	До проведення тижня	Після проведення тижня	Різниця
1.	Чи подобається тобі фізика, як предмет?	Так	15%	37%	22%
2.	Чи брали коли-небудь участь в позакласних заходах з фізики?	Так	10%	42%	32%
3.	Чи знаєте ви, що таке учнівський проект?	Так	2%	58%	56%
4.	Чи будете приймати участь в проектній діяльності?	Так	0%	24%	24%
5.	Чи користуєтесь додатковими джерелами інформації з фізики	Так	12%	35%	23%

Як видно з таблиці, чітко простежується зростання активності учнів, підвищення інтересу до фізики, зацікавленість у проектній діяльності.

Отже, після проведення тижня фізики в учнів активізується пізнавальна діяльність, зростає інтерес до фізики. Тому вчителям фізики варто більше уваги приділяти інноваціям у заходах предметних тижнів. Потребують подальшого вирішення питання реалізації особистісно орієнтованого підходу до учнів, впливу позакласних заходів на успішність учнів, тощо.

Література

1. Іваха Т. Організація позакласної роботи учнів як актуальна проблема середньої та вищої школи // Вища освіта України. – 2003. – № 2. – С. 99-102.
2. Ланіна І.Я. Позакласна робота з фізики. – К.: Вид-во «Академія», 2003 – 206 с
3. Методика навчання фізики в середній школі (Загальні питання). / Савченко В.Ф., Бойко М.П., Дідович М.М., Закалюжний В.М., Руденко М.П.; за ред. Савченка В.Ф. – К.: Основа, 2003.
4. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
5. Позаурочна робота з фізики. – Х.: Основа, 2007. – Вип. 5 (41). – 208 с. (Б-ка журн. «Фізика в школах України»).
6. Позакласні заходи та нетрадиційні уроки з фізики. – К.: Шкільний світ, 2004.

ВИРІШЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ДИДАКТИЧНОГО ХАРАКТЕРУ

Віктор Слюсаренко

Аналізуючи найбільш новітні експериментальні засоби навчання фізики, відзначаємо, що набори з механіки, молекулярної фізики й термодинаміки, електрики й оптики фірми «PHYWE» мають чималі переваги їх використання.

Новітнє обладнання «PHYWE» дозволяє розв'язувати ряд навчальних проблем дидактичного характеру: 1) підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу, адже в ході демонстрації вчитель має можливість керувати пізнавальною діяльністю учнів, акцентувати увагу на обставинах найбільш важливих для розуміння суті навчального матеріалу; 2) підготовки учнів до життя в умовах

сучасного технізованого суспільства; 3) збудження та активізацію пізнавального інтересу до фізичних явищ та теорій. Ефективний демонстраційний експеримент може бути своєрідним поштовхом до активної пізнавальної діяльності учнів, особливо, якщо він носить проблемний характер; 4) перевірка припущень, висунутих учнями в ході обговорення навчальних проблем [2, с. 154-155].

Обладнання «РНУВЕ» є багатофункціональним і дає можливість виконати чимало дослідів, то виникає проблема відбору дослідів при підготовці до кожного конкретного уроку. За наявності кількох варіантів дослідів слід відібрати ті, які: найбільш наочно ілюструють фізичне явище чи прояв теорії; найефективніше вписуються в логічну структуру уроку; найповніше відповідають темі та дидактичним цілям уроку; можуть бути відтворені раціональнішим способом, але без втрати ефективності [3, с. 31-34].

В умовах стрімкого науково-технічного розвитку та переходу до нового змісту освіти помітно зростає роль не лише експериментальної бази, яку складають вказані набори, а й методичних вимог до організації шкільного фізичного експерименту. До таких умов ми віднесли:

- забезпечити підбір доцільної кількості демонстрацій на один урок;
- систематично готувати учнів до сприйняття дослідів. Ідея досліду, його хід і одержані результати повинні бути зрозумілими учням. Наприклад, експериментатор має перед виконанням дослідів з установкою для дослідження коливань балістичного маятника наголосити на тому, що маємо отримати, і що маємо доводити;
- збирати установку варто в процесі вивчення навчального матеріалу, щоб учні, споглядаючи його хід, краще усвідомлювали суть фізичного явища. За умови використання складного обладнання чи коли дослід складний у налагодженні, установка може бути зібрана заздалегідь;
- при проведенні демонстрацій вимірювання необхідно здійснювати з великою точністю та достовірністю;
- варто одне фізичне явище проілюструвати в кількох дослідах за допомогою різного обладнання, що сприяє більш глибокому засвоєнню навчального матеріалу;
- фізичний експеримент має сприяти вивченню навчального матеріалу;
- якщо можливо в наявних умовах провести демонстраційний експеримент, то не варто замінювати показом відповідних кінофрагментів чи комп'ютерним моделюванням;
- у випадку, якщо дослід не вдалося виконати, слід відшукати і швидко ліквідувати несправність, а дослід повторити, досягнувши позитивного результату;
- має бути відпрацьована техніка демонстрування експериментів.

В ході експлуатації наборів ми прийшли до того, що має бути забезпечена добра видимість при роботі. Потрібна видимість забезпечується відповідним конструюванням приладів, розміщенням їх, а також застосуванням деяких спеціальних заходів і прийомів, вироблених практикою викладання.

Не менш важливою вимогою до демонстраційного експерименту є наочність його. Під «наочністю» розуміють чітку й зрозумілу постановку досліду. Для цього слід складати найбільш прості установки, використовувати

уже знайомі учням прилади. Учитель завжди повинен намагатися досягти потрібного результату найпростішими засобами.

Кожне демонстрування має бути переконливим, не викликати сумнів у достовірності здобутих результатів. Тому, проводячи демонстраційний дослід, треба повністю виключати або зводити до мінімуму різні побічні явища, які можуть відвертати увагу учнів від основного. Для цього інколи доводиться проводити додаткові дослід. Наприклад, проводячи дослід з тілами різних мас, треба насамперед переконати учнів у тому, що тіла справді мають різну масу.

Психологічні дослідження показують: чим сильнішою буде дія досліду на органи чуттів, тим міцніше він запам'ятовується. Тому демонстраційні дослід мають бути достатньо емоційними для збудження в учнів почуттів «здивованості», «захоплення», «незвичності», тобто почуттів, необхідних для виникнення проблемної ситуації [1, с. 55].

Література

1. Коршак Є.В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / Є.В. Коршак, Б.Ю. Миргородський. – К.: Вища школа, 1981.
2. Слюсаренко В.В. Вимоги сучасності щодо оновлення фізичного експерименту / В.В. Слюсаренко // Засоби і технології сучасного навчального середовища: [матер. конф., м. Кіровоград, 17-18 травня 2013 р.]. – Кіровоград: Ексклюзив-Систем, 2013. – С. 154-155.
3. Слюсаренко В.В. Використання новітніх технологій при виконанні фізичного експерименту / В.В. Слюсаренко, М.І. Садовий // Зб. наук. пр. Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка – Серія: Педагогічна. – Кам.-Под.: К-ПНУ ім. І. Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 31-34.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОФІЗИКИ У ВИЩИХ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ **Світлана Стадніченко**

Інноваційні процеси у вищій освіті вимагають підвищення якості практико-орієнтованих знань. Для сучасної методики навчання особливого значення набувають проблеми оновлення навчального матеріалу, ущільнення і структурування його змісту, інтеграція та систематизація знань. Сьогодні на заняттях з природничих предметів у вищих медичних закладах необхідно при мінімальній кількості навчальних годин подати достатній обсяг інформації з гарантією високої якості та цілісності засвоєння навчального матеріалу, його відповідності сучасним досягненням науки. Як приклад реалізації окреслених вимог ми пропонуємо розглянути вивчення ультразвуку.

Тема «Ультразвук та його застосування у медицині» розглядається у працях О.В. Чалого, Я.В. Цехмістєрова, Б.Т. Агапова, Н.В. Стучинської, В.О. Тіманюка, О.М. Животової, О.М. Ремізова, В.Г. Лещенка, Г.К. Ілліча, Л.Ф. Ємчик та ін., проте зазначених робіт стосуються переважно змістового компоненту навчального процесу. Питанням удосконалення методики навчання присвячені дослідження В.П. Вовкотруба, М.І. Садового, О.М. Трифоноваї та ін. Однак належної уваги методиці викладання зазначеного матеріалу в курсі біофізики приділено не було.

Метою статті стало визначення ефективних методичних прийомів формування системних знань студентів з теми «Ультразвук» для реалізації якісної фахової підготовки майбутніх лікарів у вищих медичних закладах.

Логіка вивчення кожного навчального предмету передбачає послідовне формування в студентів певної системи знань і способів дій із ними. Така система знань складається на основі встановлення внутріпредметних та міжпредметних зв'язків, що дозволяє студентам глибше і міцніше засвоювати навчальний матеріал, а викладачам планувати аудиторну та позааудиторну діяльність.

У розробленій методиці навчання ми пропонуємо таку послідовність викладення навчального матеріалу:

1. Означення ультразвуку (УЗ). 2. Способи генерації ультразвуку. 3. Особливості поширення і властивості ультразвуку, що використовуються в медицині. 4. Ефекти впливу ультразвуку. 5. Дія ультразвуку на біологічні тканини. 6. Ультразвукова терапія і хірургія. 7. Фізичні принципи ультразвукової діагностики. 8. Діагностика на основі ефекту Доплера.

Для кращого запам'ятовування означення УЗ доцільно подати акустичну шкалу у вигляді таблиці чи променя.

При поясненні особливостей поширення і властивостей ультразвуку доцільно звернути увагу студентів на таких аспектах:

1. У однорідному середовищі ультразвук розповсюджується прямолінійно з однаковою швидкістю і має малу довжину хвилі.

2. Під час проходження УЗ через речовину відбувається його поглинання з втратою енергії на нагрівання середовища.

3. При проходженні УЗ-хвилі через межу розділу середовищ з різними хвильовими опорами відбувається її заломлення, відбивання і поглинання.

4. При потужних значеннях інтенсивності УЗ переважає його руйнівна дія, при невеликих – УЗ покращує обмін речовин.

Увагу студентів-медиків слід звернути на ультразвукову діагностику та проаналізувати три основні методи: ехографічний, тіньовий і доплеровський.

У межах нашого дослідження ми виходили з позицій необхідності формування системи знань про ультразвук та вироблення умінь усвідомленого застосування їх на практиці. При системному підході збільшується обсяг опрацьованого студентами матеріалу без втрат якості його засвоєння, формується їх здібність до самоосвіти та саморозвитку. Реалізація принципу зв'язку з практикою потребує належного відображення в демонстраційному та лабораторному експериментуванні. Відкритою залишається проблема моделювання явищ акустичних коливань за допомогою комп'ютерів. У цих напрямках варто продовжити подальші дослідження.

Література

1. Медична і біологічна фізика / [Чалий О.В., Агапов Б.Т., Цехмістер Я.В. та ін.]; під ред. О.В. Чалого. – К.: Книга плюс, 2005. – 760 с.

2. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

3. Стучинська Н.В. Принципи наступності при вивченні фізико-математичних дисциплін майбутніми лікарями та фармацевтами / Н.В. Стучинська // Наукові записки. – Кіровоград, 2008. – Вип. 77, Ч. 2. – С. 104-109.

4. Суховірська Л.П. Принципи ресурсного підходу в навчальному процесі з фізики /

Л.П. Суховірська // Наукові записки. – Вип. 5. – Ч. 3. – Кіровоград, 2014. – С. 179-182. (Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти).

5. Тиманюк В.А. Биофизика / В.А. Тиманюк, О.М. Животова. – К.: Професіонал, 2004. – 704 с.

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ФІЗИКИ ЯК НАУКИ

Богдан Сусь

Ми є частиною Всесвіту, який знаходиться у безперервному русі. Це нежива природа, але в ній виникло живе. *Живе відрізняється від неживого тим, що воно перебуває у розвитку. Розвиватися – це властивість живого.* І як тільки живе перестає розвиватися, воно стає неживим. Тому в природі йде безперервний процес розвитку живого і проникнення його в сфери неживої матерії. Це стосується як найпростіших форм живого, так і складних систем і найвищої його форми – суспільства.

Люди як окремі індивіди і як члени спільноти також прагнуть до розвитку, хоча, можливо, й не усвідомлюють, чому вони повинні розвиватися. Існує якийсь колективний розум, який спонукає їх до цього в усі історичні часи. І незважаючи на страшні хвороби, війни, голод, стихійні катаклізми, людство все-таки розвивається. Нині фактично кожна людина має мобільний телефон, радіо, телевізор, звичним і необхідним стає комп'ютер. Люди вже побували на Місяці, досягнули інших планет. Сто років тому про таке не було підстав навіть думати. Ми не знаємо навіть творів фантастики, де б передбачались наші нинішні досягнення. А що буде через наступні 100 років? Теж не можемо навіть уявити?

З іншого боку, сто років тому ніхто з людей не думав про екологію. Тепер це актуальна проблема для людей на шляху їх розвитку. Проблеми екології хвилюють людство. Знову діє колективний розум.

А тепер погляньмо на дуже далеку перспективу. Сонце і Земля існують десь біля 4,5 млрд. років. Тут зародилося життя. Але Сонце не вічне. Термоядерні процеси на Сонці завершаться, воно стане так званим «червоним гігантом», дуже розшириться. Так що ще через 4,5 млрд. років *Земля буде непридатною для життя.* Життя на Землі стане неможливим. Однак важко уявити, що людство погодиться з припиненням життя. Воно буде шукати вихід. І хоч підсвідомо, вже це робить. Звичайно, для окремої людини це щось неймовірно далеке від потреб кожного дня, бо їй потрібно просто жити, і вона перейнята життєвими проблемами. Але існує колективний розум, можливо у вигляді інстинкту, який все-таки стимулює розвиток людства.

Чому розвиток такий необхідний? Навкруги – неосяжний космос. Якщо Земля – наша, своя, близька, то космос – чужий і жорстокий. І в тому далекому майбутньому нам, людям, ніхто не допоможе. Самі собі маємо давати раду. А для цього *мусимо розвиватися.* Важко навіть уявити якого розвитку людство досягне в майбутньому, але воно повинно створити системи, придатні для життя не однієї людини, а для життя багатьох-багатьох поколінь і, таким чином, добратися до планет інших зірок, щоб продовжити життя. Ці зірки дуже далеко. Навіть від найближчої зірки світло йде 4 роки. Якби промінь світла

пустити навколо Землі, то за одну секунду він обійшов би 7-8 разів. Зрозуміло, що без наукового розвитку такі проблеми не розв'язати. Звичайно, розвиток повинен бути всебічним. Всі науки будуть важливі. Але без розв'язання фізичних проблем, не буде про що й думати. Бо йдеться про знання природи. А це справа фізики як науки про природу. Тому можемо стверджувати, що *фізика – найважливіша з наук для майбутнього*. Наші уявлення про природу невпинно розвиваються, вдосконалюються існуючі і виробляються нові поняття, які виражають суть фізичних явищ і процесів, що необхідно для з'ясування фізичних проблем, які вчені намагаються розв'язати. Однак є проблеми фундаментального характеру, причому світоглядні, які не вдається розв'язати протягом багатьох поколінь – це перспектива подальших пошуків.

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ З ФІЗИКИ У ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ТА ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ З РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРОДИНАМІКА»

Людмила Суховірська, Оксана Задорожна

Нова парадигма вищої освіти передбачає перехід на новий рівень організації навчально-виховного процесу у зв'язку з необхідністю впровадження в освітній процес наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності у вищих навчальних закладах (ВНЗ) з метою інтеграції наукової, освітньої і виробничої діяльності в системі вищої освіти [1]. Такий підхід до організації навчального процесу має бути спрямований на розвиток здатності майбутніх фахівців успішно виконувати професійну діяльність.

Крім того, у ВНЗ кількість годин, відведених на аудиторні заняття дорівнює та кількості годин, відведених на самостійну роботу. Це означає, що на перший план виходить проблема забезпечення студентів та учнів якісною методичною літературою та навчальними посібниками для самостійної роботи над навчальним матеріалом з фізики.

Розгляд питань професійної спрямованості навчання представлені у дослідженнях П.С. Атаманчука, І.О. Бардус, І.Т. Богданова, Л.Ю. Збаравської, М.І. Махмутова, В.П. Сергієнка та ін. Питання організації самостійної пізнавальної діяльності учнів та студентів розглядалися в роботах: М.І. Садовий, В.П. Вовкотруб, О.М. Трифонова (загальні питання організації самостійної роботи в школі під час навчання фізики), Л.О. Кулик та А.В. Ткаченко (питання активізації самостійної пізнавальної діяльності з фізики засобами ІКТ), О.В. Слободяник (розробка індивідуальних навчально-дослідницьких завдань), В.Д. Шарко (класифікація самостійної навчально-пізнавальної діяльності з використанням ІКТ) та іншими науковцями.

Але на даний момент не достатньо повно досліджено проблему використання навчальних програмних засобів з фізики з точки зору ресурсного підходу, який був би спрямований на розвиток професійно важливих компетентностей у майбутній професійній діяльності учнів професійно-технічних навчальних закладів чи студентів ВНЗ під час їхньої самостійної пізнавальної діяльності.

Результати багатьох досліджень підтверджують, що вивчення курсу фізики є основою для розвитку критичного та логічного мислення [5]; вміння математично моделювати ситуації згідно основних законів і принципів фізики [6]; на основі вибраної фізичної моделі правильно розв'язувати проблемні питання, що виникають під час професійної діяльності [3]; проводити експериментальні дослідження [2], визначати похибки вимірювань, мати навички швидкого й правильного зняття показів з приладів тощо.

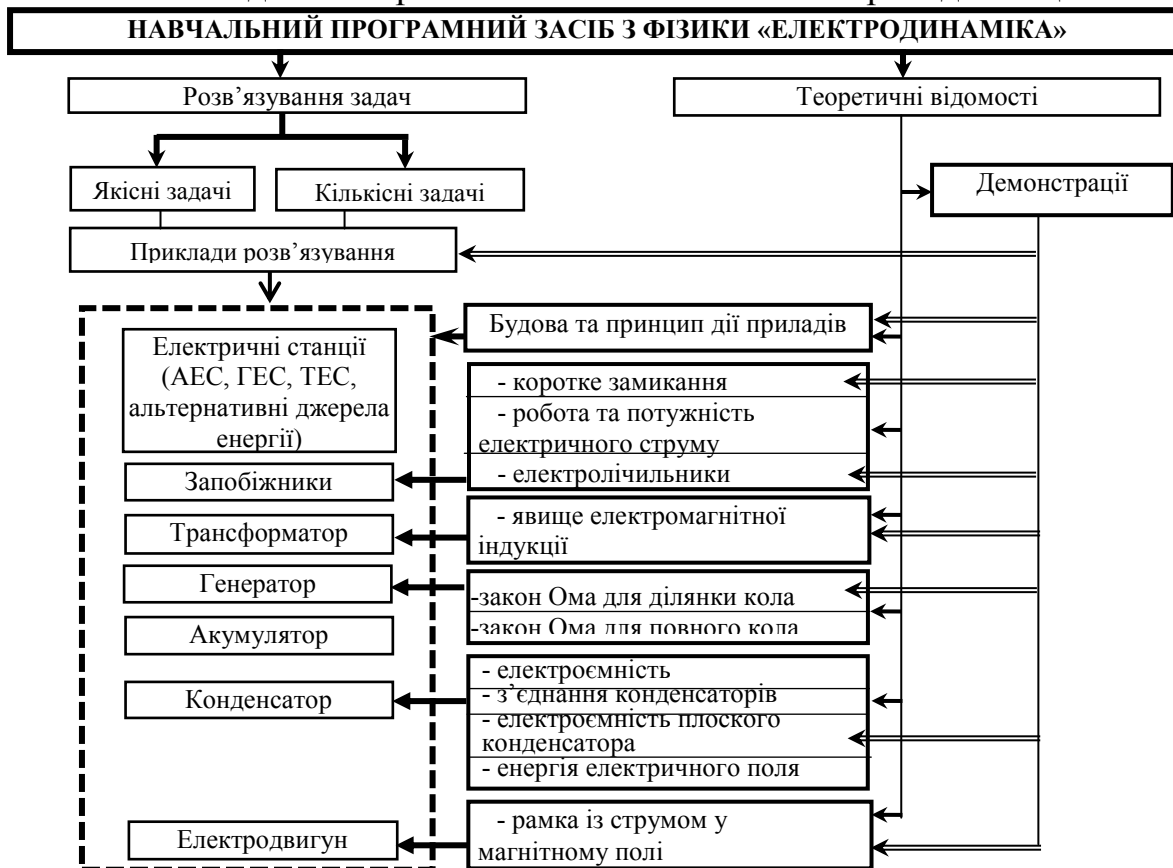


Рис. 1. Структурна схема НПЗФ «Електродинаміка»

Розглядаючи детально розділ фізики «Електродинаміка» при викладанні фізики у професійно-технічних навчальних закладах будівельного спрямування, було розроблено навчальний програмний засіб з фізики (НПЗФ) «Електродинаміка» з метою покращення організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів як на заняттях з фізики, так і в позаурочний час, а також з метою підвищення наочності викладання нового матеріалу або розв'язування фізичних задач за допомогою анімацій та звукових ефектів. При створенні НПЗФ з електродинаміки приділялася увага таким аспектам: 1) аналіз основних електричних пристроїв, які вивчаються учнями; 2) виділення основних фізичних понять та законів, які лежать в основі роботи даних електричних пристроїв та інших фізичних явищ, які проявляються у професійній діяльності; 3) вивчення будови та принципу дії електричних пристроїв та їхній опис; 4) визначення концепції НПЗФ: мета, завдання, основні розділи та їхній зміст, рівень інтерактивності та види навчально-пізнавальної діяльності учнів згідно ресурсного підходу; 5) вивчення ергономічних вимог

щодо створення НПЗФ; 6) програмування навчального програмного засобу та його тестування.

Аналіз навчального матеріалу з інших професійно спрямованих дисциплін дозволив виділити у змісті курсу фізики такі основні електричні прилади як: запобіжники, генератор, трансформатор (зокрема зварювальний трансформатор), акумулятор, конденсатор, електродвигун, а також виділити окремо вивчення питань принципу дії електричних станцій: теплових, атомних, гідроелектростанцій та інших альтернативних джерел енергії (рис. 1).

НПЗФ «Електродинаміка» має два головних розділи: «Теоретичні відомості» та «Розв'язування задач». Розділ «Теоретичні відомості» являє собою електронний підручник, зміст якого розкриває основні ключові питання з даного розділу фізики, але доповнений та розширений теоретичними відомостями професійно-технічного спрямування, а також наповнений анімаційними малюнками, демонстраціями, звуковими ефектами та поясненнями до теоретичних викладок матеріалу.

Перегляд теоретичних питань з розділу «Електродинаміка» здійснюється за допомогою натискання лівої кнопки миші на одну з кнопок, що завжди знаходяться на робочій панелі: «Запобіжники», «Генератор», «Трансформатор», «Акумулятор», «Електричні станції», «Конденсатор», «Електродвигун». При цьому на екрані з'являється текст з анімаційними малюнками, схемами та поясненнями до теоретичних викладок. Деякі анімації супроводжуються звуковими ефектами (звук роботи електроліній, трансформатора, генератора).

При роботі користувача з розділом «Розв'язування задач», в робочому полі висвітлюються анімаційні розв'язки задач та відповідних демонстрацій, текстових полів. При перегляді анімацій з розв'язування задач користувач має можливість керувати процесом відеоспостереження за допомогою навігаційних кнопок. За допомогою даних кнопок користувач може здійснити: перехід на початок анімації; на декілька кадрів назад; зупинку перегляду; перехід на декілька кадрів вперед; перехід в кінець перегляду анімаційного ролика.

Висновки. Створення навчальних програмних засобів з фізики для навчання студентів та учнів професійно-технічних училищ сприяють якісній організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності, підвищенню рівня знань та умінь з фізики та рівня професійної компетентності за рахунок інтеграції міжпредметних зв'язків, встановлених на основі ресурсного підходу до процесу навчання.

Література

1. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
2. Збаравська Л.Ю. Реалізація принципів фундаментальної та професійної спрямованості як методологічна основа концепції навчання фізики в аграрно-технічному навчальному закладі / Л.Ю. Збаравська // Наукові записки. Серія: Психолого-педагогічні науки. – 2011. – № 10. – С. 36-40. – (Ніжинський державний університет ім. М. Гоголя).
3. Ісичко Л.В. Використання математичного моделювання у навчанні фізики студентів вищих навчальних закладів: дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Ісичко Людмила Володимирівна. – К., 2012. – 245 с.

4. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

5. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя: автореф. дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 / Володимир Петрович Сергієнко. – К., 2005. – 44 с.

6. Сусь Б.А. Розвиток критичного мислення студентів як важливої умови дослідницьких здібностей / Б.А. Сусь, А.М. Шут // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – 2013. – №3. – С.118-122.

ВИКОРИСТАННЯ GOOGLE SITES У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-ФІЗИКІВ ДО ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Анна Ткаченко, Людмила Кулик, Ольга Гриценко

Навчальна дисципліна «Шкільний курс фізики та методика його викладання» у структурі професійної підготовки майбутніх вчителів фізики є невичерпним джерелом формування професійних компетентностей випускників ВНЗ, серед яких важливого значення набуває ІКТ-компетентність та ІКТ-грамотність, які продиктовані вимогами часу, оскільки нині ми живемо у сучасному світі нових інформаційно-комунікаційних технологій, який визначає процеси оновлення та удосконалення практично всіх сфер людської діяльності та зокрема сфери освітніх послуг.

Важливою характеристикою цифрових джерел нового покоління є їх відкритість. Це означає, що в учителя у роботі з цими джерелами завжди є можливість застосовувати вбудовані в них матеріали та інструменти для створення власних освітніх ресурсів (відкритих навчальних Інтернет-середовищ) за рахунок насиченості нових цифрових матеріалів розробленими авторськими дидактичними матеріалами (текстами, ілюстраціями, вправами і тренажерами, віртуальними лабораторіями, питаннями і задачами для самоконтролю, тестовими завданнями для контролю і самоконтролю та ін.), які можуть застосовуватись і на уроці, і в самостійній роботі учнів, і зокрема, при підготовці педагогів до проведення занять. Тому важливою виступає проблема формування готовності випускника ВНЗ до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у майбутній професійній діяльності.

На практичних заняттях зі «Шкільного курсу фізики і методики його викладання» ми пропонуємо студентам окрім розробки і написання традиційних планів-конспектів уроків з фізики ще й створити власний інформаційно-освітній ресурс в Інтернеті, на якому вони мають розмістити власноруч створені WEB-уроки. Під «WEB-уроком» ми розуміємо мультимедійний он-лайн документ, який відображає усі етапи традиційного уроку (будь-якого типу) з повним (розгорнутим) комплексним дидактичним наповненням (історичні відомості, відео-фрагменти, відеоряди, презентації, відеодемонстрації, віртуальні досліди і спостереження, тестові завдання у форматі онлайн, корисні та цікаві посилання тощо), що створений у мережені Інтернет, і є вільним та доступним для усіх користувачів [1; 2].

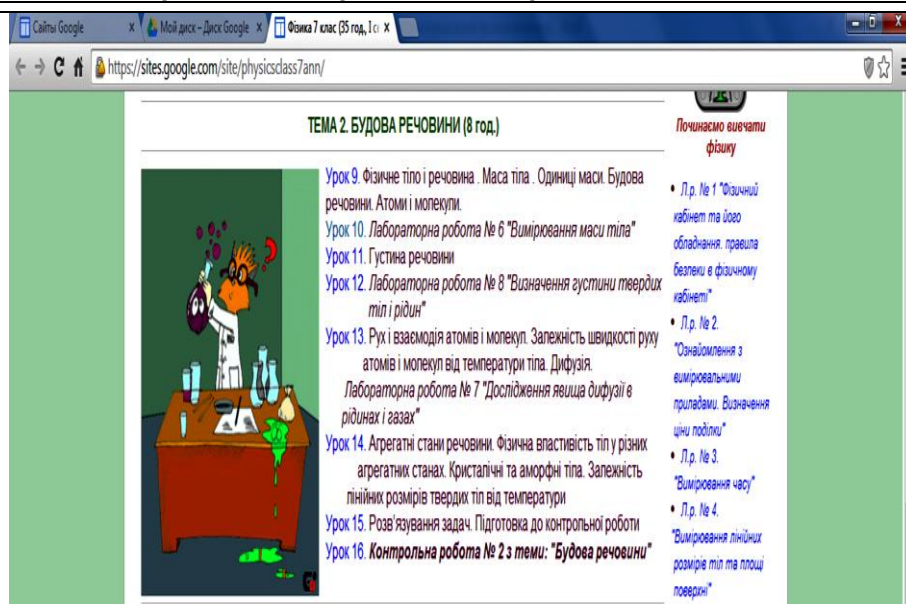


Рис.1. Web – сторінка з розробленими Web-уроками до теми «Будова речовини»

Відповідно до змісту навчальної програми з фізики для загальноосвітньої школи студентами напряму підготовки 6.040203 Фізика на практичних заняттях зі «Шкільного курсу фізики та методики його викладання» розроблено навчально-методичне он-лайнове Інтернет-середовище за допомогою форм GOOGLE SITES до теми «Будова речовини» (рис. 1), на якому розміщено WEB-уроки, які повністю узгоджуються з календарно-тематичним плануванням. Тема включає 8 уроків різного типу: 5 комбінованих уроків, 2 уроки формування практичних вмінь, один урок узагальнення, систематизації знань учнів, удосконалення навичок розв'язування задач та один урок контролю знань.

Приклад структурних елементів Web-уроку з теми «Густина речовини» (режим доступу Урок №11)

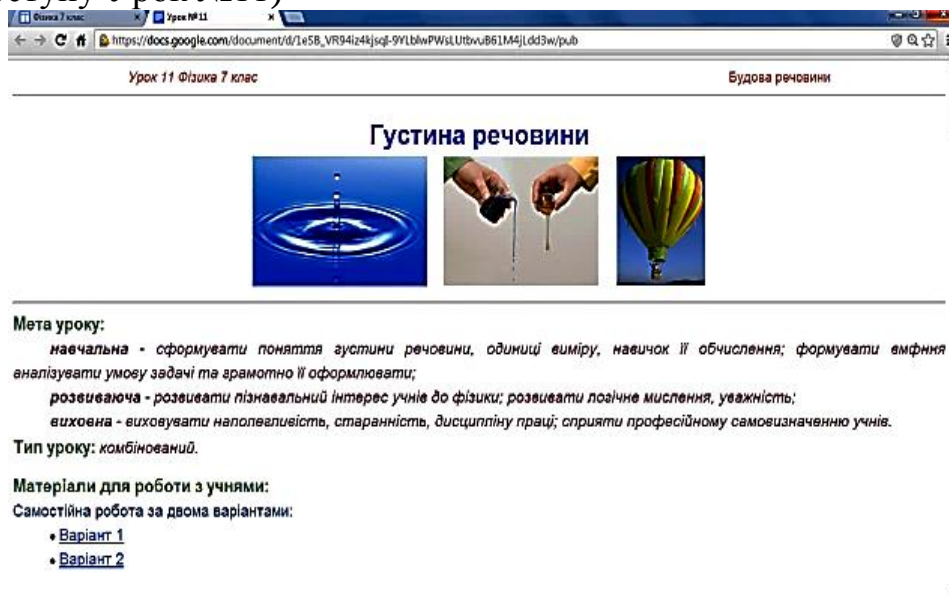


Рис. 2. Web-урок на тему: «Густина речовини»

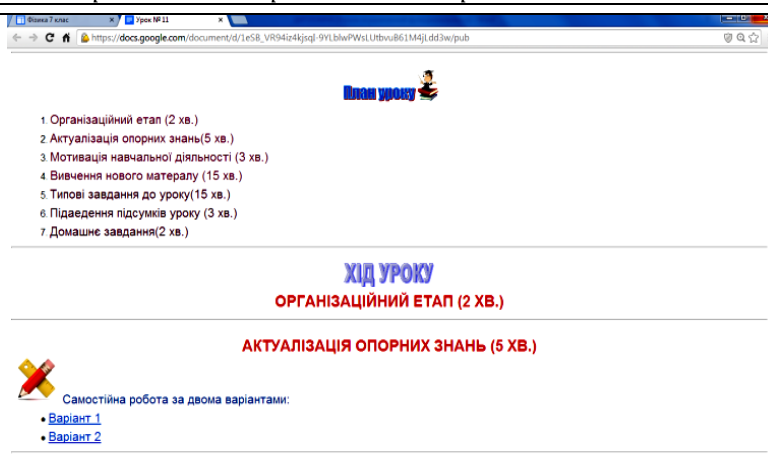


Рис. 3. План уроку і хід уроку до Web-уроку на тему: «Густина речовини» з посиланнями на форми для виконання самостійної роботи

Рис. 4. Форма для виконання самостійної роботи до Web-урок на тему: «Густина речовини»

Рис. 5. Вивчення нового матеріалу до Web-урок на тему: «Густина речовини» з посиланнями на корисну інформацію для учнів

Густина деяких тіл

Густина деяких речовин

Таблиця густин деяких речовин у твердому стані

Речовина	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³	Речовина	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³
Оскій	22 500	22,5	Мармур	2700	2,7
Іридій	22 400	22,4	Граніт	2600	2,6
Платина	21 500	21,5	Скло	2500	2,5
Золото	19 300	19,3	Порцелана	2300	2,3
Свинць	11 300	11,3	Бетон	2200	2,2
Срібло	10 500	10,5	Оргскло	1200	1,2
Мідь	8900	8,9	Капрон	1140	1,1
Латунь	8500	8,5	Поліетилен	940	0,9
Сталь, залізо	7800	7,8	Парафін	900	0,9
Олово	7300	7,3	Лід	900	0,9
Цинк	7100	7,1	Дуб сухий	800	0,8
Чавун	7000	7,0	Сосна суха	440	0,4
Алюміній	2700	2,7	Пробка	240	0,2

Таблиця густин деяких речовин у рідкому стані

Речовина	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³	Речовина	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³
Ртуть	13600	13,60	Віскі	880	0,88
Рідке олово (на $t = 409^\circ\text{C}$)	6830	6,83	Рідке повітря (на $t = -194^\circ\text{C}$)	860	0,86
Сульфатна кислота	1800	1,80	Нафта	800	0,80

Рис. 6. Корисна інформація для учнів «Густина деяких речовин» до Web-урок на тему: «Густина речовини»

ЗАКРІПЛЕННЯ ВИВЧЕНОГО МАТЕРІАЛУ (15 ХВ.)
(типові завдання до уроку)
Увага! Під час розв'язування задач доцільно користуватися [таблицею густин деяких речовин](#)

Міркуємо

Густина свинцю 11300 кг/м³. Що це означає?
Яка рідина має густину 0,79 г/см³?
Щоб виміряти густину пластини, узяти шматок його масою 200 г. Як зміниться результат, якщо буде взято шматок масою 100 г?

Знайдіть помилку в міруванні: густина 1м³ нафти дорівнює 800 кг/м³. Тоді устина 2 м³ нафти буде 1600 кг/м³
С 3 л молока і 3 л меду. Порівняйте їхні об'єми. Що можна сказати про їх маси?

Вчимося розв'язувати задачі!

Приклад розв'язку задачі № 1. Яка маса 2 л меду? (Розв'язання)
Приклад розв'язку задачі № 2. Залізний злиток об'ємом 6 м³ має масу 47 400 кг. Визначити густину заліза. (Розв'язання)

Задача № 1 (С). Маса 15 см³ певної речовини дорівнює 109,5 г. Чому дорівнює маса 1 м³ зазначеної речовини?
Задача № 2 (С). Чавунна деталь має об'єм 1,8 см³. Який об'єм буде мати алюмінієва деталь такої самої маси?
Задача № 3 (Д). Знайдіть масу сталевий гирьки, зображеної на рисунку.

Рис. 7. Закріплення вивченого матеріалу до Web-урок на тему: «Густина речовини» з посиланнями на приклади розв'язування задач по цій темі

Ще цікаво знати!

Свіжість курячих яєць можна перевірити по їх густині. При довгому зберіженні частина рідини випаровується через пори в яєчній скорлупі і замінюється повітрям. При тому ж об'єм його густина зменшується і воно стає легшим. Свіжє яйце тоне у воді, а не свіжє вспливає.

Я - Юний Фізик!

Експериментуємо вдома. Визначте середню густину власного тіла. Маса виміряте за допомогою підлогових ваг, а об'єм тіла — зануренням у ванну.

(Визначаючи об'єм свого тіла, не відмовляйтеся від допомоги батьків. Голову занурювати не обов'язково. Урахуйте, що її об'єм дорівнює близько 4% об'єму тіла).

Задачі для допитливих.

Задача 1. Знайдіть густину шматка сплаву зі свинцю та олова, якщо маса свинцю у сплаві дорівнює 600 г, а олова - 300 г.

Рис. 8. Рубрики «Ще цікаво знати!» і «Я – Юний фізик» до Web-урок на тему: «Густина речовини»

Література

1. Ткаченко А.В. Проблема формування готовності майбутніх учителів фізики до застосування WEB-орієнтованих засобів навчального призначення / А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик // Проблеми математичної освіти (ПМО-2015): [матеріали міжнародн. наук.-метод. конф., м. Черкаси, 4-5 червня 2015 р. – Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – С. 217.
2. Ткаченко А.В. Технології – як засіб посилення практично-орієнтованої спрямованості фахової підготовки майбутнього вчителя фізики / А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик // Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній та економічній галузях: [матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародн. уч., м. Бердянськ, 15-17 вересня 2015 р.] – Бердянськ: БДПУ, 2015. – С. 159.

ГРОМАДСЬКА ПОЗИЦІЯ ІГОРЯ ЄВГЕНОВИЧА ТАММА

Олена Трифонова

Досить складно писати про наукову, педагогічну та громадську діяльність І.Є. Тамма. Його внуки та правнуки, племінниця, з якими нам вдалось зустрітись вважають, що все що можна було описати зроблено у спогадах про нього, які видавалися тричі. Проте вивчення книги спогадів свідчать, що в них добре описано Московський період життя вченого, а Єлисаветградський лише згадується. Ми вважаємо, що дослідження цієї проблеми далеко не завершене і пропонуємо результати невеликого, але значимого для характеристики вченого періоду: з квітня до вересня 1944 року, коли незгоди виникли у його батька та сестри. Вчений заступився не лише за батька та сестру, а й створив прецедент в СРСР, який слугував багатьом людям з німецьким корінням – фолькдойче, що проживали на окупованій території в період німецької окупації, виходом з складної ситуації. Отже, мета статті висвітлити особливості рис характеру Ігоря Євгеновича Тамма, які яскраво проявилися у період з квітня до вересня 1944 року.

В ході вивчення архівних матеріалів ми встановили, що батьки І.Є. Тамма у 1925 році переїхали до м. Києва. Євгена Федоровича запросили на ділянку роботи аналогічну Єлисаветградській: вода, електрика, трамвай. Після виходу на пенсію Є.Ф. Тамм перейшов працювати до геологічного інституту АН УРСР.

Сестра Тетяна Євгенівна все життя працювала викладачем німецької мови. Складним для них видався період окупації німцями Києва. Евакуюватись не вдалось, бо в цей час Тетяна Євгенівна поламала ногу, а батьки – у похилому віці.

Ми опрацювали справу № 48826 ф6, передану із Архіву СБУ по акту № 5 щодо батька лауреата Нобелівської премії, академіка І.Є. Тамма та його сестри Тамм Тетяни Євгенівни (Центральний державний архів Громадських об'єднань (м. Київ, вул. Кутузова, 8, тел. 044-285-55-16; поштовий індекс 01011)). Декілька разів вивчали справу. І лише після цього зробили висновок про одну з ознак характеру щодо високої громадянської відповідальності Ігоря Євгеновича за долю людей, про що свідчать його вчинки, коли рідні йому люди та подібні до них потрапили у біду. Як з'ясувалось неприємності по завершенню окупації Києва в родини Таммів стались через німецькі корені Таммів і зачислення їх німцями до фолькдойче. Доли таких людей не позаздриш в усіх країнах Східної Європи. У Польщі майже всі були розстріляні.

Особливі права і привілеї придумані Гітлером мали намір зв'язати «фольксдойче» з окупантами і їх злочинними діями. За подібні національні «ігри» окупантів постраждали десятки тисяч невинних осіб. Так, після вигнання

німців із Києва і повернення радянської влади всі «фольксдойче» і члени їх сімей були залучені до кримінальної відповідальності на основі статті 54-1-а Кримінального кодексу УРСР. Їх звинувачували у співчутті фашистам і користуванні привілеями німецької влади. Як правило, їх засуджували на п'ять років висилки у східні райони СРСР. Отже, таке роз'яснення та прецедент, створений І.Є. Таммом сприяв виправданню десятків тисяч нічим не винних людей. Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням наукової та громадської спадщини Ігоря Євгеновича Тамма.

Література

1. Садовий М.І. Місія І.Є. Тамма: [навч.-метод. посібн.] / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кіровоград: Сабоніт, 2011. – 134 с.

НАВЧАЛЬНІ ФІЗИЧНІ МОДЕЛІ ЯК ОСНОВА ВІДОБРАЖЕННЯ ІСТОРИКО-ГЕНЕЗИСНИХ АСПЕКТІВ ФІЗИЧНОЇ НАУКИ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

Володимир Фоменко

Презентація студентам у курсі загальної фізики поряд з традиційною фізичною конкретикою певних історико-генезисних аспектів розвитку фізичного знання є важливим фактором відображення історичної спадковості способів фізичного опису реальності, обумовленої історичним розвитком суспільного інтелекту, зміною пізнавальних парадигм та світоглядних настанов. По суті це питання, пов'язані з виявленням історизму у фізичному осмисленні навколишнього світу.

Практична реалізація зазначених положень у сучасних курсах загальної фізики зазвичай здійснюється, по-перше, застосуванням традиційної макроструктури (тобто, послідовності викладання навчальних модулів) курсу, яка відповідає історичній послідовності формування наукового фізичного знання: механіка, молекулярна фізика і термодинаміка і т.д. Ця макроструктура відповідає також ідеї генералізації навчального матеріалу навколо провідних фізичних теорій [2]. Зазначений принцип структурування курсу застосовано у багатьох підручниках та посібниках [5; 6]. По-друге, історичні аспекти розвитку фізичного знання, зазвичай, коротко наводяться у традиційному вступі на початку курсу [4, с. 10-11]. Однак, подібні історичні ремінісценції є просто короткою низкою відомостей стосовно історії фізичних відкриттів, що не містить якоїсь певної наскрізної ідеї, яка відображала б загальні закономірності фізичного пізнання та спадковість способів опису процесів та явищ у природі людським розумом. Таким чином, необхідною є з розробка певної методичної стратегії викладання історико-генезисних питань у курсі загальної фізики.

Провідним принципом розгляду історичних аспектів фізичного знання у навчальному курсі фізики має бути принцип дидактичної опори на фізично-конкретний матеріал. Це означає, що основний та більш докладний розгляд зазначених аспектів має проводитися на ґрунті фізичної конкретики при вивченні окремих модулів курсу.

Провідними навчальними фізичними конструктами, на які спирається вивчення фізично-конкретного матеріалу, є базисні навчальні фізичні моделі

фізичних систем. Ці ж моделі повинні також виступати як дидактичні опори стосовно презентації історико-генезисних аспектів фізичного знання. Реалізація цього принципу характеризується такими особливостями.

По-перше, концентрація навчального матеріалу навколо базисних моделей фізичних систем акцентує модельний характер фізичного знання. Це є характерною його властивістю, незалежною від історично обумовленої конкретики фізичних досліджень та відповідних їх результатів. По-друге, історичний розвиток фізичного знання трактується як певна послідовність фізичних картин світу (ФКС) [1, с. 30-41; 3]. У навчальному курсі фізики історичну послідовність ФКС слід інтерпретувати як історично обумовлені послідовні зміни модельних парадигм, тобто тих модельних уявлень, які у кожному історичному епоху розвитку фізичного знання суб'єктивно вважалися такими, що спроможні пояснити основні фізичні закономірності навколишнього світу. У цьому аспекті періодизацію розвитку фізичних модельних уявлень можна провести наступним чином.

➤ Період первісного, емпіричного знання – фізичної науки ще не існує, фізичні знання мають неупорядкований, суто емпіричний характер, не мають теоретично-модельного статусу і тому не набувають характеру певного світогляду, не виступають у якості певної наукової картини світу.

➤ Період античної натурфілософії – початок становлення фізичної науки, перші спроби раціональної систематизації природи на ґрунті дискретної будови світу. Ці уявлення ще не мають характеру повноцінних моделей, оскільки не передбачають експериментального підтвердження і не мають математичного обґрунтування. Провідним методом встановлення наукової істини у цей період є дискурсивний метод логічних розмірковувань, критерієм істинності знання виступає його відповідність законам формальної логіки та внутрішня несперечливість.

➤ Період середньовічної схоластики – у Європі характеризується занепадом природознавства та безумовною перевагою релігійного догматизму над науковою раціональністю. Методом наукового пошуку виступає тлумачення праць авторитетів та складання коментарів до них, таких, що не суперечили б канонічному релігійному світогляду. Критерієм істинності знання вважається відповідність релігійним та авторитарним канонам.

➤ Період нового часу – становлення експериментального методу фізичних досліджень, перехід природознавства на засади наукової раціональності, яка спирається на узагальнення та осмислення емпіричного досвіду людським розумом на ґрунті певних фізично-модельних уявлень з наступною експериментальною перевіркою результатів цього осмислення. Першу фізичну модель – модель класичної нерелятивістської частинки фактично використав Г. Галілей у своїх працях з теорії механічного руху тіл. Основним критерієм істинності фізичного знання поступово стає вимога його відповідності результатам експериментів. Це готує відповідний ґрунт для подальшого розвитку фізики.

➤ Період класичної фізики – від І. Ньютона до А. Ейнштейна. Відбувається становлення і розвитку механічної та електродинамічної картин світу. Провідним методом отримання фізичного знання, поряд з експериментальним, стає метод математичного аналізу. Фізичні закони набувають математичного вигляду, тобто набувають алгоритмічного характеру.

Механічна картина світу (МКС) є історично першою системою цілісних уявлень про фізичну структуру та закономірності навколишнього світу. Згідно з ними пояснення усіх відомих на той час фізичних процесів та явищ може бути здійснене на ґрунті моделей ньютонівської механіки основними з яких є: нерелятивістська частинка, суцільне середовище та гравітаційне поле. Так, розповсюдження світла уявлялось як рух певних механічних частинок або як розповсюдження збурення у деякому суцільному середовищі, що пронизує увесь Всесвіт – «світовому ефірі». МКС панувала у фізиці до кінця ХІХ сторіччя. У подальшому виявилось, що більшість фізичних процесів та явищ навколишнього світу (наприклад, електромагнітні, оптичні та ін. процеси та явища) не можуть бути зведені до суто механічних та пояснені на ґрунті моделей ньютонівської механіки.

Електродинамічна картина світу (ЕДКС) – спирається на модель електромагнітного поля. ЕДКС відповідає уявленням про фізичний світ як про сукупність частинок, занурених у електромагнітне поле. Основи ЕДКС були закладені М. Фарадеєм, Д.К. Максвеллом та ін., своє завершення вона отримала зі створенням теорії відносності А. Ейнштейна.

Найхарактернішою особливістю класичної фізики є її детермінізм. Це означає, що кількісні характеристики систем розраховуються на ґрунті відповідних фізичних моделей та притаманних їм законів класичної фізики однозначно. Класичний опис принципово вимагає точного знання початкових параметрів системи та параметрів зовнішнього впливу на неї. За цих умов критерієм істинності знання є абсолютна повторюваність результатів фізичних експериментів за однакових умов. Класична фізика добре описує різноманітні природні явища на макроскопічному рівні: від молекул до галактик. Закони класичної фізики є фундаментальною основою багатьох технічних досягнень ХІХ-ХХ ст.

➤ Період некласичної фізики – означає поступову відмову від класичного детермінізму в модельному поясненні фізичних закономірностей природи та проникнення у фізику імовірнісних концепцій. Фактично імовірнісний підхід у фізиці був введений Д.К. Максвеллом, який заклав основи статистичної фізики. Ці питання вивчаються на прикладі моделі газу Максвелла-Больцмана.

Подальший розвиток некласичної фізики пов'язаний з ідеєю квантування (М. Планк) і створенням квантової механіки – теорії, що описує поведінку мікрочастинок у мікросистемах. Виявилось, що характеристики руху мікрочастинок підпорядковані імовірнісним закономірностям, які можуть бути визначені з рівнянь квантової механіки. На ґрунті некласичних квантово-механічних уявлень у ХХ ст. були створені квантова електродинаміка – сучасна квантова модель електромагнітного поля, теорії будови атому та атомного ядра,

виникла і розвивалася фізика твердого стану, фізика елементарних частинок та інші розділи сучасної фізики.

Розвиток некласичної фізики і, зокрема, квантової механіки та електродинаміки призвів до формування у середині ХХ ст. квантово-польової картини світу (КПКС). Вона відображає рівень сучасного розуміння фізичних явищ у мікросистемах на основі ідеї квантування та принципів причинності, додатковості, відповідності [1, с. 35]. Основною її настановою, що має світоглядний сенс є те, що вона стверджує імовірнісний, стохастичний характер природних явищ на рівні мікросвіту. У курсі загальної фізики для нефізичних спеціальностей квантова механіка вивчається досить поверхово, а квантова електродинаміка не вивчається зовсім, тому загальне уявлення про КПКС презентуються на прикладах моделі фотону та моделі квантової мікрочастинки.

Синтез некласичної фізичної картини мікроявищ з класичними фізичними законами на рівні макросвіту становить суть сучасної фізичної картини світу (СФКС). Первинними, вихідними законами природи є імовірнісні закони некласичної фізики. Класичні фізичні закономірності виникають як граничний випадок некласичних законів при переході від мікроопису фізичних систем на рівень їх макроопису.

➤ Період постнекласичної фізики – зароджується у наші часи. У другій половині ХХ ст. виник новий напрямок – розробка теорії відкритих (неізольованих) макроскопічних термодинамічно нерівноважних систем. За відповідних умов у таких системах відбуваються явища самоорганізації, тобто природний хід фізичної еволюції системи призводить до утворення і тривалого існування впорядкованих структур. Дослідження таких систем призвело (в основному, завдяки працям І. Пригожина, Г. Хакена, П. Гленсдорфа та ін.) до створення у 70 – 80-ті роки ХХ ст. нової фізичної теорії – нелінійної термодинаміки. В останні роки на ґрунті нелінійної термодинаміки сформувалась нова міждисциплінарна галузь знань – синергетика, яка вивчає закономірності утворення та існування складних структур у природних макросистемах. Зараз відбувається становлення нової постнекласичної еволюційно-синергетичної картини світу (ЕСКС), згідно з якою світ на макрорівні – це сукупність складних фізичних систем, які еволюціонують у відповідності до законів нелінійної термодинаміки та синергетики.

Література

1. Батурич В.К. Общая физика и мировоззрение / Батурич В.К. – Владивосток: Из-во ДГУ, 1985. – 212 с.
2. Бовтрук А.Г. Навчальний посібник з фізики для кредитно-модульної системи навчання у ВНЗ (досвід розробки) / А.Г. Бовтрук, С.М. Меньяйлов // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам.-Под.: Кам.-Под. держ. ун-т, інф.-вид. відділ, 2005. – Вип. 11. – С. 115-117.
3. Пахомов В.Я. Становление современной физической картины мира / Пахомов В.Я. – М.: Мысль, 1985. – 270 с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики: [учеб. пособие для вузов]. / Савельев И.В. – М.: Наука. Физматлит, 1998. – Кн. 1. Механика. – 336 с.
5. Трофимова Т.И. Курс физики: [учебное пособие для вузов] / Трофимова Т.И. – М.: Высшая школа, 2001. – 542 с.

6. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: [навч. пос. у 2 ч.] / В.В. Куліш, А.М. Соловійов, О.Я. Кузнєцова, В.М. Кулішенко. – К.: НАУ, 2004. – Ч. 1. – 456 с.

ПОЄДНАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІДЕЙ І.Є. ТАММА У РЕАЛІЗАЦІЇ НАУКОВОГО РОЗВИТКУ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Максим Хомутенко

Останнім часом все більшого поширення набувають «хмарні» технології, які забезпечують повсякчасний доступ до електронних ресурсів. Головна ідея «Cloud» (англ. Cloud – хмара) є збереження даних користувача Інтернету з можливістю одержувати доступ до них в будь-який час і з будь-якого пристрою, з подальшим збереженням на жорсткий диск або ж робота з даними на «хмарі».

До переваг хмарних сервісів можна віднести безкоштовність, зрозумілість інтерфейсу, що дає змогу будь-кому працювати з «хмарию» без всяких утруднень. Також можливе резервне копіювання даних, що попереджує їх втрату, крім цього є можливість відновлення видалених даних без будь-яких зусиль. Економія дискового простору пристрою з якого працюють з «хмарию», тому що не обов'язково зберігати дані на пристрій, правки до файлів можна робити відразу на «хмарі», забезпечує швидкість обробки даних.

На нашу думку, хмарні послуги, які надає компанія Google є найбільш перспективними для використання. Тому, що їх пакет послуг є найбільш повним та цілісним, а в загальному забезпечує їх взаємодію. Розміщення матеріалів здійснюється через сервіс Drive, на якому можна не лише зберігати дані, а й створювати нові файли та редагувати наявні, що дозволяє розміщувати навчальні та інформаційні матеріали, які є в наявності так і створювати нові. Взаємодію між вчителем та учнями забезпечує сервіс Gmail, в функціонал якого входить створення груп учнів та розсилка їм повідомлень із завданнями.

Документ із завданням, яке педагог надає школярам, зберігається у вчителя на Google Drive, а учням розсилається, після чого вони з ним працюють. Виконані файли із завданнями учні також розміщують, але вже на власних Drive, які після виконання відправляються вчителю на перевірку. Учні мають змогу додати і додаткові документи до своїх робіт.

До переваг хмарних сервісів можна віднести, див. рис. 1, безкоштовність, зрозумілість інтерфейсу, що дає змогу будь-кому працювати з хмарию без всяких ускладнень; резервне копіювання даних, що попереджує їх втрату; можливість відновлення видалених даних без будь-яких втрат; економія дискового простору пристрою, з якого працюють з хмарию, тому що не обов'язково зберігати дані на пристрій, правки до файлів можна робити відразу на «хмарі».

При допомозі хмарних технологій є можливість проводити не лише уроки та подавати лекційний матеріал, а проводити Інтернет-конференції, тренінги та семінари для широкого кола зацікавлених осіб в онлайн-режимі.



Рис. 1. Переваги використання хмарних сервісів

Поєднуючи здобутки науковців фізиків, а особливо І.Є. Тамма, який перший запровадив при Фізичному інституті АН СРСР по вівторках та п'ятницях семінари для фізиків, що дало можливість кожному науковцю виступати зі своїми проблемними питаннями, обговорювати їх, вислуховувати зауваження, отримувати поради, колегіально їх вирішувати, що мало важливе значення на той час [1], на даний момент проводяться Інтернет-конференції, тренінги, семінари під час проведення яких проходять обговорення проблемних питань, обмін думками та проведеними дослідженнями, відеоматеріалами, демонстраціями змодельованих досліджуваних фізичних процесів, як для науковців окремо взятої країни так і науковців міжнародного рівня, що беруть участь в тому чи іншому Інтернет-заході. Тому ідеї І.Є. Тамма щодо консенсусних вирішень наукових питань у фізиці є актуальними на даному розвитку як фізичної, так і педагогічної науки. Даний концептуальний підхід відкриває широкі можливості щодо впровадження хмарних технологій при вивченні фізичних процесів та явищ, як у старшій так і у вищих школах, якісно удосконалює методику викладання фізики та переводить її на новий рівень розвитку із широким застосуванням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій.

Література

1. Садовой Н.И. Миссия И.Е. Тамма / Н.И. Садовой, Е.М. Трифонова, Д.С. Лазаренко. – [2-е изд. перераб. и доп.]. – Кировоград: Сабонит, 2012. – 137 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Авраменко Ольга Валентинівна – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри прикладної математики, статистики та економіки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Білецька Юлія Григорівна – аспірантка кафедри прикладної математики, статистики та економіки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Бондирєва Ірина Едуардівна – студентка 4 курсу Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Васаженко Наталія Олексіївна – викладач кафедри фундаментальних та гуманітарних дисциплін Вінницького навчально-наукового інституту економіки Тернопільського національного економічного університету.

Вергун Ігор В'ячеславович – студент фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Вовкотруб Віктор Павлович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Гриценко Валерій Григорович – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій ННІ фізики математики та комп'ютерно-інформаційних систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Гриценко Ольга Миколаївна – старший викладач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій ННІ фізики, математики та комп'ютерно-інформаційних систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Гур'євська Олександра Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики та фізики Кіровоградського національного технічного університету.

Скименкова Ольга Валентинівна – студентка фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Завражна Олена Михайлівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка.

Задорожна Оксана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету.

Ільніцька Катерина Сергіївна – викладач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кіктєва Алла Володимирівна – викладач фізики, основ програмного забезпечення та комп'ютерних дисциплін Дніпродзержинського енергетичного

технікуму; пошукувач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коновал Олександр Андрійович – доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Краснобокий Юрій Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кузьменко Ольга Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету.

Кулик Людмила Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики ННІ фізики, математики та комп'ютерно-інформаційних систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Ліскович Олена Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.

Лунгол Ольга Миколаївна – аспірантка кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Макаренко Володимир – кандидат технічних наук, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут».

Мальченко Світлана Леонідівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Мацоліні Алекс – професор, Регіональний керівник проекту Юнеско в Центральній та Східній Європі, науковий керівник Групи активного навчання STEMed кафедри фізики і астрономії факультет природничих наук, машинобудування і технології Свінбернського технологічного університету (м. Мельбурн, Австралія), екс-заступник декана з навчально-методичної роботи, екс-президент Мережі фізичної освіти в Азії (AsPEN).

Медведовська Оксана Геннадіївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент Сумського державного педагогічного університету.

Мукосєєнко Ольга Анатоліївна – вчитель інформатики вищої кваліфікаційної категорії комунального закладу «Маріупольська загальноосвітня школа I-III ступенів № 33 Маріупольської міської ради Донецької області».

Мястковська Марина Олександрівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інформатики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Олійник Іван Миколайович – магістрант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В.Винниченка.

Поведа Тетяна Петрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Подопригора Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного університету ім. В. Винниченка.

Пустовий Олег Миколайович – старший викладач кафедри фізики та астрономії фізико-математичного університету Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.

Ріжняк Ренат Ярославович – доктор історичних наук, професор, професор кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Руденко Євгеній Володимирович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка, викладач КВНЗ «Олександрійський педагогічний коледж імені В.О. Сухомлинського».

Садовий Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Салтикова Алла Іванівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент Сумського державного педагогічного університету.

Самброс Тамара Володимирівна – викладач фізики Державного навчального закладу «Знам'янський професійний ліцей».

Слюсаренко Віктор Володимирович – пошукувач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Соколофф Девід – професор, президент Американської асоціації вчителів фізики (2011), професор кафедри фізики Орегонського університету, США.

Співак Віктор Михайлович – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри звукотехніки та реєстрації інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

Стадніченко Світлана Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри медичної біофізики та інформатики Дніпропетровської медичної академії.

Степура Ігор Володимирович – старший лаборант лабораторії когнітивної психології Інституту психології ім. Г.С. Костюка Національної академії педагогічних наук України, м. Київ.

Сусь Богдан Арсентійович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики Військового інституту телекомунікацій та

інформатизації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

Суховірська Людмила Павлівна – аспірантка кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка; викладач фізики та астрономії Державного навчального закладу «Професійно-технічне училище № 8 м. Кіровоград».

Тамм Михайло Володимирович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, старший науковий співробітник кафедри фізики полімерів та кристалів Московського державного університету імені Михайла Ломоносова.

Ткаченко Анна Валеріївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики ННІ фізики, математики та комп'ютерно-інформаційних систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Трифонов Олена Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Туркот Тетяна Іванівна – кандидат педагогічних наук, доцент КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти».

Фоменко Володимир Валентинович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету.

Хомутенко Максим Володимирович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Чепурних Геннадій Кузьмич – доктор фізико-математичних наук, професор, провідний науковий співробітник Інституту прикладної фізики НАН України.

Шевченко Наталія Григорівна – старший викладач кафедри прикладної математики, статистики та економіки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Юстик Ірина Вадимівна – провідний фахівець навчальної лабораторії «Моніторингу якості освіти» Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

ЗМІСТ

Маццоліні Алекс НЕЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСМІСИВНОГО НАВЧАННЯ	3
Соколофф Девід ЗАЛУЧЕННЯ СТУДЕНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СТРАТЕГІЙ НАУКОВО-ОБҐРУНТОВАНОГО, АКТИВНОГО ТЕХНОЛОГІЗОВАНОГО НАВЧАННЯ	4
Тамм Михаил СНОВА ПОБЫВАЛ НА РОДИНЕ ПРАДЕДА	6
Авраменко Ольга, Білецька Юлія, Шевченко Наталія ТЕСТ НА УМІННЯ ДОВОДИТИ ТВЕРДЖЕННЯ З ТЕМИ «ГРАНИЦЯ ПОСЛІДОВНОСТІ»	8
Васаженко Наталія РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ ЕКОНОМІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ	10
Вергун Ігор, Єкименкова Ольга, Трифонова Олена АКТИВНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ РЕФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ	13
Вовкотруб Віктор РОЗВИТКУ І СТВОРЕННЯ ЗАСОБІВ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕРГОНОМІЧНОГО ПІДХІДУ	14
Головко Микола РОЗВИТОК МЕТОДИЧНОЇ ДУМКИ З ФІЗИКИ У СХІДНІЙ ГАЛИЧИНІ НАПРИКІНЦІ ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТ.	16
Гриценко Валерій, Юстик Ірина ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ОСВІТНІМИ ПРОЦЕСАМИ	19
Гур'євська Олександра ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ У МОДЕЛЮВАННІ МЕТОДИЧНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ ФІЗИКО- ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН	21
Завражна Олена, Салтикова Алла ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	23
Кіктєва Алла УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	24
Коновал Олександр, Туркот Тетяна ПРОБЛЕМА УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТОВОГО КОМПОНЕНТУ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ	25
Краснобокий Юрій, Ільніцька Катерина ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПІДВИЩЕНОЇ СКЛАДНОСТІ	28
Кузьменко Ольга ВИВЧЕННЯ КОВЗНОЇ СИМЕТРІЇ	31
Ліскович Олена ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ	32
Лунгол Ольга ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ НАВЧАННЯ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ УЧНІВ ВИЩИХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ	36
Макаренко Володимир, Співак Віктор КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПОЯСНЕННЯ ПРОЦЕСІВ В ЕЛЕКТРИЧНИХ, ЕЛЕКТРОННИХ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ КОЛАХ	39
Мальченко Світлана, Бондирєва Ірина ДОСЛІДНИЦЬКІ ЗАВДАННЯ, ЯК ЕЛЕМЕНТ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ	41

Медведовская Оксана, Салтыкова Алла, Чепурных Геннадий	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ	42
Мукосеенко Ольга	
ТАБЛИЦЫ КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ	43
Мястковська Марина	
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ З ІНФОРМАТИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ.....	45
Олійник Іван, Садовий Микола, Трифонова Олена	
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ НАУКОВОЇ СПАДЩИНИ І.Є. ТАММА.....	47
Поведа Тетяна	
ЗМІСТОВНО-МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ	49
Подопригора Наталія	
ЕВОЛЮЦІЯ ДИДАКТИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ ...	52
Пустовий Олег, Степура Ігор	
ЦИФРОВЕ ТБ ТА РАДІО У КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ УНІВЕРСИТЕТУ	53
Ріжняк Ренат	
СТАНОВЛЕННЯ ІНФОРМАТИКИ ЯК НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ В ПЕДАГОГІЧНИХ ВИШАХ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА ХХ СТ.) .	55
Руденко Євгеній, Садовий Микола	
ВИКОРИСТАННЯ НА СУЧАСНОМУ УРОЦІ ФІЗИКИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ НА БАЗІ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	56
Sadoviy Mykola	
STUDYING PROPERTIES OF LIGHT	59
Самброс Тамара	
АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ТИЖНІВ ФІЗИКИ В ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ..	61
Слюсаренко Віктор	
ВИРІШЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ДИДАКТИЧНОГО ХАРАКТЕРУ	63
Стадніченко Світлана	
МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОФІЗИКИ У ВИЩИХ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ.....	65
Сусь Богдан	
ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ФІЗИКИ ЯК НАУКИ.....	67
Суховірська Людмила, Задорожна Оксана	
ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ З ФІЗИКИ У ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ТА ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ З РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРОДИНАМІКА»	68
Ткаченко Анна, Кулик Людмила, Гриценко Ольга	
ВИКОРИСТАННЯ GOOGLE SITES У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-ФІЗИКІВ ДО ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ...	71
Трифорова Олена	
ГРОМАДСЬКА ПОЗИЦІЯ ІГОРЯ ЄВГЕНОВИЧА ТАММА	75
Фоменко Володимир	
НАВЧАЛЬНІ ФІЗИЧНІ МОДЕЛІ ЯК ОСНОВА ВІДОБРАЖЕННЯ ІСТОРИКО-ГЕНЕЗИСНИХ АСПЕКТІВ ФІЗИЧНОЇ НАУКИ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ.....	76
Хомутенко Максим	
ПОЄДНАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІДЕЙ І.Є. ТАММА У РЕАЛІЗАЦІЇ НАУКОВОГО РОЗВИТКУ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ	80
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	82

Матеріали II Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції
“Сучасні тенденції навчання фізики у
загальноосвітній та вищій школі”
присвячена 120-річчю від дня народження
Ігоря Євгеновича Тамма

(м. Кіровоград, 15-16 жовтня 2015 року)

Відповідальний за випуск: М.І. Садовий

Укладачі: Садовий М.І., Суховірська Л.П., Трифонова О.М.

**Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного
реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції**
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підп. до друку 14.10.2015 р. Формат 60×90/16. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум. др. арк. 6,14. Тираж 100. Зам. № 8060.

Редакційно-видавничий відділ
Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1.
Тел.: (0522) 24–59–84.
Факс.: (0522) 24–85–44.
E-Mail: mails@kspu.kr.ua

