Міністерство освіти та науки України
Національна металургійна академія України

Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики

Збірник наукових праць
Випуск VII

Том 2

Кривий Ріг
Видавничий відділ НМетАУ
2008

УДК 371

Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск VII: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – 367 с.

Збірник містить статті з різних аспектів дидактики фізики і проблем її викладання в вузі та школі. Значну увагу приділено питанням впровадження комп'ютерного моделювання у навчальний процес та модернізації фізичної освіти в контексті орієнтирів Болонського процесу.

Для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, наукових та педагогічних працівників.

Редакційна колегія:

В.М. Соловйов, доктор фізико-математичних наук, професор
М.І. Жалдак, доктор педагогічних наук, професор, академік АПН України
Ю.С. Рамський, кандидат фізико-математичних наук, професор
В.І. Клочко, доктор педагогічних наук, професор
С.А. Раков, доктор педагогічних наук, професор
Ю.В. Триус, доктор педагогічних наук, професор
П.С. Атаманчук, доктор педагогічних наук, професор
Ю.О. Дорошенко, доктор технічних наук, професор
О.Д. Учитель, доктор технічних наук, професор
І.О. Теплицький, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)
С.О. Семеріков, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)

Рецензенти:

Г.Ю. Маклаков – д-р техн. наук, професор кафедри інформаційних технологій навчання Севастопольського міського гуманітарного університету, науковий керівник лабораторії розподілених систем навчання та дистанційної освіти

А.Ю.Ків – д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри теоретичної фізики Південноукраїнського державного педагогічного університету (м. Одеса)

Друкується згідно з рішенням ученої ради Національної металургійної академії України, протокол №7 від 6 березня 2008 р.

ISBN 966-8413-20-2

РОЗВИТОК ПЕДАГОГІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ У КОНТЕКСТІ ВИКЛАДАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Ю.М. Галатюк
м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет
Halatyuk@ukr.net

Вивчення фундаментальних дисциплін у вищій школі спрямоване, насамперед, на підготовку висококваліфікованого компетентного фахівця, здатного творчо реалізовувати свої знання й уміння, постійно підвищувати власний професійний рівень, орієнтуючись у шаленому потоці нової інформації.

У педагогічній діяльності виділяють три рівні її реалізації: *нормативно-репродуктивний*, *адаптивно-перетворюючий*, *творчо-пошуковий* [4]. Якщо перших два рівні передбачають відтворення раніше засвоєних нормативних моделей професійної діяльності або їхнє використання як орієнтувальної основи, то третій рівень характеризується відходом від шаблонів і стереотипів, пошуком нових ефективних моделей діяльності.

Зрозуміло, що фахова підготовка вчителів фізики має бути спрямована не лише на засвоєння готових нормативних схем професійної діяльності з метою подальшого їх застосування в конкретних ситуаціях з урахуванням чи без урахування їхньої специфіки, а на формування творчого бажання й уміння створювати власні оригінальні підходи щодо виконання професійних завдань. Мова йде про формування професійного мислення, під яким, насамперед, розуміють "інтелектуальну діяльність щодо розв'язування професійних задач" [7, 288]. Одним із основних критеріїв високого рівня фахової підготовки вважається уміння ставити завдання і творчо їх розв'язувати.

У чому полягає феномен педагогічної творчості? Насамперед у спрямованості на вдосконалення існуючих та створення нових форм, методів і засобів педагогічної діяльності, у здатності педагога бачити, відчувати протиріччя навчально-виховного процесу і в орієнтації на пошук найефективніших способів їх вирішення, у таких механізмах активізації педагогічної активності, як розвинута уява, інтуїція, фантазія тощо.

Результати моніторингу професійної діяльності педагогів свідчать про домінування нормативно-репродуктивної та адаптивно-перетворюючої форм її прояву. В науково-методичній літературі [3; 5; 8], як правило, виділяють п'ять рівнів продуктивності викладацької діяльності: репродуктивний, адаптивний, локально-моделюючий знання, системно-моделюючий знання, системно-моделюючий діяльність.

Відповідно, одним із фундаментальних професійних умінь, яким має володіти вчитель середньої школи, а також викладач вищого навчального закладу, є вміння моделювати творчу навчально-пізнавальну діяльність і відповідну власну навчаючу діяльність.

В широкому аспекті педагогічне моделювання необхідно розглядати як засіб реалізації акмеологічної стратегії фахової підготовки в сучасному вищому навчальному закладі [2; 6; 8]. Адже в основі акмеологічної підготовки майбутнього учителя фізики лежить "проектування студентом під керівництвом викладача теоретичної й експериментальної моделі його наступної діяльності як вчителя фізики" [3, 244]. Акмеологічна стратегія навчання будується на основі попереднього виявлення і розробки моделей діяльності і реалізується через розробку й впровадження відповідних технологій професійного навчання. В основі таких технологій лежить сукупність науково обґрунтованих і перевірених на практиці методів, форм і засобів вирішення акмеологічного завдання – засвоєння студентами на найвищому рівні певного виду професійної діяльності [3, с. 196].

У вузькому розумінні педагогічне моделювання – це уміння творчо організовувати навчальний процес з предмету, а точніше пізнавальну діяльність школярів чи студентів у всіх її проявах. Організація навчальної діяльності, поєднання різних її видів у контексті окремого заняття вимагає від учителя належної теоретичної підготовки і неабияких творчих зусиль. Однак практика засвідчує, що формування ефективного педагогічного досвіду є складним системним процесом, і як показує аналіз, він може формуватися або стихійно і неалгоритмізовано, або цілеспрямовано, на основі відповідних технологій.

Підготовка учителів фізики у Рівненському державному гуманітарному університеті здійснюється шляхом поєднання сукупності акмеологічних технологій, спрямованих на формування професійних знань і умінь щодо організації різних видів навчальної діяльності, постановки фізичного експерименту, розв'язування фізичних задач, використання новітніх інформаційних технологій у психологічно-методичному забезпеченні уроку. Як показують результати дослідження, досить ефективним методичним прийомом, який дозволяє активізувати навчальну діяльність студентів і сприяє розвитку їхнього творчого потенціалу, є систематичне залучення їх до моделювання педагогічних ситуацій шляхом виконання творчих педагогічних завдань. Для цього, крім лекційних і практичних занять з методики навчання фізики та лабораторного практикуму з навчального фізичного експерименту, який складається з десяти модулів, уведені спецкурси "Практикум з розв'язування нестандартних фізичних задач", "Основи науково-педагогічних досліджень", "Інноваційні підходи в організації творчої навчально-пізнавальної діяльності з фізики".

Програма спецкурсу "Основи науково-педагогічних досліджень" передбачає методологічну підготовку студентів до творчої, пошукової діяльності, ознайомлення з теоретичними і емпіричними методами педагогічного дослідження, такими як педагогічне моделювання, ідеалізацією, формалізація, системний підхід, історичний аналіз, діяльнісний підхід тощо.

Окремо слід зупинитися на методологічному аспекті педагогічного мо-

делювання. Метод моделювання є одним із основних методів наукового пізнання. Набувши статусу загальнонаукової категорії, моделювання успішно застосовується в усіх сферах наукової і не лише наукової діяльності. Мисленні (ідеальні) моделі є основою теоретичного мислення. В даному контексті педагогічні моделі є основою професійного мислення вчителя, засобом теоретичної рефлексії власної педагогічної діяльності. Будучи представлені матеріалізованими засобами (мовою, знаками), вони є орієнтувальною основою професійної діяльності. Варто відмітити, що модель виконує не тільки евристичну, але й прогностичну функцію, що для нас дуже важливо. Модель може бути як вторинною стосовно модельованої системи (для позначення якої в цьому випадку використовуються також терміни "прототип" і "оригінал"), так і *первинною* стосовно неї. В якості первинних моделей щодо об'єктів, які моделюються, виступають проекти, розпорядження, прогнози і т. ін. Виходячи з цього, можна стверджувати, що моделювання – один з основних засобів, які використовує педагог-дослідник, творчий вчитель, прогнозуючи, передбачаючи, проектуючи навчальний процес в цілому чи окремі його фрагменти. Таким чином, спецкурс "Основи науково-педагогічних досліджень" виконує відповідну пропедевтичну функцію відносно наступного спецкурсу "Інноваційні підходи в організації творчої навчально-пізнавальної діяльності з фізики".

На лекційних заняттях з даного спецкурсу студенти знайомляться з теоретичними засадами організації творчої пізнавальної діяльності на основі системно-структурного аналізу, з основними етапами та технологічними інваріантами [1].

Перший етап – це моделювання фрагмента творчої навчальної діяльності на основі її системно-структурного аналізу. Цей етап має на меті засвоєння студентами технологій проектування різних фрагментів творчої навчальної діяльності, виходячи з парадигми, що організація будь-якого виду навчальної діяльності може бути технологізована, тобто являти собою певну технологічну систему, яка включає в себе систему дидактичних цілей організації даного виду навчальної діяльності; систему дидактичних вимог, дотримання яких забезпечує досягнення системи цілей; систему засобів організації навчальної діяльності, до складу якої входять система засобів проблемно-змістового забезпечення, засобів керування діяльністю, засобів забезпечення зворотного зв'язку (засобів контролю); а також методичні вказівки щодо їх застосування.

Такий підхід ґрунтується на представленні навчальної діяльності як системи, з певною структурою основних компонентів. Модель, яка відображає діяльність, у певній її декомпозиції є одночасно засобом дослідження і результатом проектування.

Педагогічне моделювання творчої навчально-пізнавальної діяльності включає моделювання суб'єкта діяльності, засобів проблемно-змістового забезпечення, процедури діяльності, продукту діяльності, умов діяльності.

Моделювання навчальної діяльності ми розглядаємо як багаторівневий процес, виділяючи при цьому, як мінімум, три рівні: концептуальний, технологічний та рівень педагогічної реалізації.

На концептуальному рівні розробляється ідеальна модель навчальної діяльності як система. Описуються її компоненти і взаємозв'язки між ними. Визначаються дидактичні принципи організації діяльності та психологічні механізми її здійснення, а також аналізуються методологічні і кібернетичні аспекти. Цей рівень моделювання розглядається, як правило, на лекційних заняттях, і модель навчальної діяльності подається студентам у готовому вигляді.

На технологічному рівні визначаються засоби, методи і прийоми реалізації діяльності. Конкретизуються компоненти діяльності: модель суб'єкта, засоби, процедура, умови.

Рівень педагогічної реалізації передбачає розробку проекту на рівні сценарію. Останній конкретно описує дії суб'єктів навчального процесу на кожному етапі діяльності.

Моделювання навчальної діяльності на технологічному рівні і на рівні педагогічної реалізації відпрацьовується студентами на практичних заняттях та під час проходження педагогічної практики.

Потрібно зазначити, що проект, виконаний на найвищому рівні узагальнення (концептуальному рівні), є орієнтувальною основою, своєрідним технологічним інваріантом для проектування на нижчому (технологічному) рівні, а проект технологічного рівня слугує орієнтувальною основою для розробки конкретного сценарію діяльності. Матеріалізованим відображенням результату педагогічного моделювання на технологічному рівні є дидактичний модуль творчої діяльності, який складається з окремих блоків: блок цілепокладання і мотивації, блок проблемно-змістового забезпечення, блок навчаючого впливу або керування діяльністю, інформаційний блок, блок контролю.

Важливим етапом у формуванні практичних умінь і навичок майбутніх вчителів є практична реалізація моделей, розроблених на рівні сценарію. Це здійснюється під час педагогічної практики, а також на практичних заняттях шляхом застосування технології ігрового навчання. Технологія ігрового навчання ґрунтується на ігровому навчанні і діловій навчальній грі. Нагадаємо, що ділова гра – це форма відтворення предметного і соціального змісту професійної діяльності, моделювання системи відношень, характерних для даного виду практики. Засобом ділової навчальної гри здійснюється оцінка педагогічної моделі на її придатність щодо практичної реалізації. Як правило, практика вносить свої корективи в розроблений педагогічний проект, збагачуючи при цьому поки що незначний педагогічний досвід майбутнього вчителя.

Результати, проведеного нами дослідження, свідчать, що описана вище технологія залучення студентів до творчої діяльності на основі педагогічно-

го моделювання сприяє формуванню творчих професійних умінь і навичок. Підвищується чутливість студентів до протиріч педагогічного процесу, з'являється прагнення їх вирішити не шляхом застосування готових моделей і рецептів, а шляхом власного педагогічного пошуку.

Очевидно, що важливим аспектом розглянутої проблеми є розробка і впровадження в навчальний процес суміжних навчальних курсів, об'єднаних єдиною акмеологічною стратегією формування творчого фахівця, системи акмеологічних навчальних технологій, що, власне, і є предметом подальшого дослідження в цьому напрямку.

Література:

1. Галатюк Ю.М. Технологія моделювання творчої навчальної діяльності як засіб фахової підготовки вчителя фізики // Наукові записки. – Випуск 32. Частина І. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2001. – С. 79-83.
2. Деркач А.А., Кузмина Н.В. Акмеология: пути достижения вершин профессионализма. – М.: Просвещение, 1993. – 188 с.
3. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. Монографія. – Запоріжжя: Прем'єр, 2001. – 266 с.
4. Колесник А.Г. Природа педагогічної майстерності та умови її становлення // Проблеми науково-технічної творчості молоді. Наукові записки Ніжинського державного педагогічного інституту. – Ніжин: НДПІ, 1998. – С. 17-20.
5. Кузьмина Н.В. Предмет акмеологии. – СПб: Питер, 1995. – 158 с.
6. Сергєєв О., Богданов І. Акмеологічний принцип: його сутність і призначення // Педагогічні науки. Збірник наукових праць. Випуск 15. Ч. І. – Херсон: Атлант, 2000. – С.147-153.
7. Психологія: Підручник / Ю.Л. Трофімов, В.В. Рибалка, П.А. Гончарук та ін.; за ред. Ю.Л. Трофімова. – К.: Либідь, 1999. – 558 с.
8. Цветкова А.Т. Акмеологические подходы к вузовской подготовке учителей // Педагогика. – 1997. – №1. – С. 56-58.

Зміст

Розділ І. Комп'ютерне моделювання в навчанні фізики 3
О.В. Гулов. Застосування комп'ютерного моделювання при вивченні фізики 4
А.В. Рябко. Комп'ютерне моделювання як засіб підготовки вчителів фізики у вищих педагогічних навчальних закладах 7
Ю.В. Єчкало. Вибір середовища моделювання фізичних процесів 11
Е.Е. Гетманова. Интерактивное изучение физики 15
А.В. Безуглий, О.М. Петченко. Комп'ютерне моделювання досліду Резерфорда 19
В.И. Засельский, С.В. Швед, Т.А. Засельская. Компьютерное моделирование кинематического анализа плоского механизма 25
О.В. Зуєв, О.В. Вершинін, О.А. Коновал, М.А. Слюсаренко. Застосування методу Д'Аламбера при комп'ютерному моделюванні коливань струни в курсі «Методи математичної фізики» 31
Ю.А. Курбатов, Т.С. Шихалева. Эволюция системы Земля-Луна в долгосрочной перспективе 37
Р.М. Балабай, П.В. Мерзликін. Комп'ютерне моделювання фізичних процесів в середовищі Carbon-Designer 44
В.И. Опришко, А.Н. Гуливец, П.А. Арбузов. Применение математического моделирования в некоторых лабораторных работах по основам электродинамики 47

Розділ ІІ. Дидактика фізики вищої школи 56
Б.В. Пучков, Т.Г. Копейкина. Некоторые аспекты преподавания физики в системе довузовской подготовки 57
М.В. Варминский, Д.А. Воронович, А.А. Таран, Н.И. Глущенко, О.И. Петрова, П.А. Комозынский. Тесты, методики решения задач, примеры и задачи по физике 61
А.В. Возняк. Основні функції рейтингової оцінки знань 65
А.Г. Бовтрук, С.М. Мєняйлов. Концепція комп'ютерного контролю знань студентів із загальної фізики 69
Т.В. Гаврилова, О.Ф. Єрьоміна, С.П. Мовчан. Особливості методичної роботи та форм контролю знань студентів з курсу фізики в умовах кредитно-модульної технології навчання 74
А.Г. Виноградов. Кредитно-модульна система – перші підсумки її впровадження (на прикладі дисципліни «Фізика») 77
Т.П. Лумпиева, А.Ф. Волков. Организация методического обеспечения курса физики в условиях кредитно-модульной системы обучения 81
Б.І. Бешевлі, Ю.В. Білозерова. Принцип гуманізації при викладанні загальної фізики 85
С.А. Остапчук, О.М. Бурмістров. Активізація самостійної роботи курсантів при вивченні фізики в авіаційному вузі 88

О.Т. Проказа, О.В. Грицьких. Навчально-пізнавальні суперечності як передумова пошукової квазісамостійної діяльності студентів на заняттях з фізики 92
О.М. Трифонова, М.І. Садовий. Впровадження новітніх наукових досягнень у курс загальної фізики вищої школи 97
Г.П. Чуйко, І.Ф. Погребняк. On-line і off-line засоби комп'ютеризації викладання курсу загальної фізики в технічних університетах 103
Н.Б. Бурдейна. Навчально-методичний комплект з фізики у будівельних вищих навчальних закладах 108
В.П. Сергієнко, І.А. Сліпухіна. Із досвіду складання робочої навчальної програми з курсу фізики для вищого технічного навчального закладу 115
С.А. Герус, С.Н. Деревцова. Курс медицинской и биологической физики в системе медицинского образования, методологические подходы к его модернизации в учебном процессе 119
Е.Г. Копанец, Г.Н. Подус, С.О. Даньшева. Использование материала специальных приложений при изучении курса физики на примере "умного дома" 125
О.І. Денисенко, В.І. Цоцко. Деякі аспекти обробки результатів вимірювань 130
Б.М. Валійов, В.Д. Єгоренков. Явище прецесії та його вивчення у деяких розділах фізики 134
А.А. Безлепкин, С.П. Кунцевич. Демонстрация явления магнитострикции методом ферромагнитного резонанса 147
С.М. Пастушенко. Розробка компонентів змістового модуля «Механіка» 152
Ю.А. Мушенков. Понятие силы в классической механике 157
С.Ф. Лягушин, О.Й. Соколовський. Ермітові оператори в курсі теоретичної фізики 166
В.М. Моісеєнко, М.П. Дергачов. Щодо сучасної концепції викладання курсу оптики 169
Ю.Є. Крот, В.П. Хижковий. До історії виявлення ефекту просвітлення оптики та винайдення способів його практичної реалізації 173
О.М. Галдіна. Методика викладання теорії флуктуацій в курсі «Термодинаміка та статистична фізика» 182
Р.М. Менумеров. О некоторых особенностях взаимодействия электрических токов и намагниченных тел 188
В.І. Бурак, І.С. Бобринська, Ю.О. Гордієнко, Г.С. Кірсань, О.Л. Шевчук. Ряд активності речовин при їх взаємній електризації контактом 192
О.А. Коновал. Стаціонарне електричне поле провідника зі струмом як релятивістський ефект 198
О.А. Коновал. Природа електромагнітної індукції 207
В.І. Бурак, Є.І. Тіщенко, О.С. Мочеус. Вивчення електромагнітної індукції на рівні її польового трактування у вищих навчальних закладах 210
В.І. Бурак, О.А. Коновал. Вивчення електромагнетизму на спеціальності

«Фізика» педагогічного університету за умов кредитно-модульної системи 215
А.Т. Проказа. Квантоны как объекты познания и «вещи в себе» (некоторые эвристические точки зрения) 221
Б.А. Сусь, М.І. Шут. Квантово-механічні явища з точки зору уявлень коливного руху матерії 229
М.Н. Половина. Про зміну довжини хвилі фотона в ефекті Комптона 234
М.Т. Мартинюк, І.А. Ткаченко. Інноваційні технології навчання астрономії в умовах функціонування навчально-виховного центру "Планетарій" 237
А.М. Бакал, Г.М. Бойко. Використання спеціалізованих астрономічних серверів під час вивчення сферичної астрономії 247

Розділ ІІІ. Професійна підготовка вчителя фізики 253
П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Б.А. Сусь. Цільові орієнтації фізичних знань як засіб формування професійної компетентності майбутнього вчителя 254
С.П. Стецик. Проблема формування інформатичних компетентностей у майбутніх учителів фізики та астрономії 262
Ю.М. Галатюк. Розвиток педагогічної творчості у контексті викладання методики навчання фізики 267
Т.С. Хоменчук, М.В. Остапчук. Деякі ідеї розвивального потенціалу фізики 272
В.В. Білошкурський. Вивчення МКТ засобами ІКТ в курсі фізики 10 класу 277
М.Г. Новік, М.В. Моісеєнко. Особливості впровадження курсу "Інформаційно-комунікаційні засоби навчання фізики" 280
Г.П. Половина, О.Л. Камнєв. Використання методу проектів у сприянні формування навичок високого мислення при вивченні фізики 286
Р.В. Довгаленко. Інтерактивні методи кооперативного навчання під час вивчення атомної фізики учнями 11 класів 292
І.С. Чернецький. Методика використання цифрового аналізу відеозображень у лабораторних роботах з механіки 298
Ю.А. Курбатов, І.Є. Макаренко. Використання напівпровідникового лазера (лазерна указка) в телеметричних вимірюваннях у шкільному курсі фізики 303
О.П. Войтович, Ю.М. Галатюк. Підготовка вчителів фізики до реалізації міжпредметних зв'язків у навчальному процесі ЗОШ 307
К.О. Волошина. Історична зумовленість методики вивчення електродинаміки у шкільному курсі фізики 312
Л.Б. Осауленко. Історія вивчення руху планет в шкільних підручниках 317
Т.М. Попова. Ігор Васильович Курчатов – фізик, який досліджував і скоряв атом 322

В.С. Савчук, О.А. Щербак. Історико-фізичний контекст викладання теми «Спеціальна теорія відносності» при підготовці викладачів фізики 346
М.І. Садовий, О.М. Трифонова. Реалізація принципу історизму як методологічної основи розвитку наукового світогляду при викладанні фізики 349

Наші автори 355

Наукове видання

Теорія та методика навчання
математики, фізики, інформатики
Випуск VII

В 3-х томах
Том 2

Підп. до друку 10.03.08
Папір офсетний №1
Ум. друк. арк. 22,94

Формат 80×84 1/16
Зам. №2-1003
Наклад 300 прим.

Жовтнева районна друкарня
50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 5
Тел. (0564) 407-29-02

E-mail: cc@optima.com.ua