

П. С. Атаманчук, Н. І. Німчук

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: ataman08@ukr.net; f1s15.nimchuk@kpmu.edu.ua*

КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ СТАРШОКЛАСНИКАМИ

У статті розглянуто перспектива впровадження нових інформаційних технологій навчання (НІТН) при розв'язанні фізичних задач старшокласниками. А також вказали основні етапи підготовки, які має пройти старшокласник перед використанням комп'ютера для розв'язування фізичних задач. В статті розглянуті програмні засоби, які доцільно використовувати при розв'язанні фізичних задач старшокласниками, а саме GRAN1 та GRAN 2D. Також ми визначили типи задач, при розв'язуванні яких застосування ППЗ найбільш доцільне, та навели приклади розв'язання фізичних задач старшокласниками за допомогою програми GRAN 2D. Виділили найбільш характерні типи помилок і розглянули причини їх виникнення при конструюванні навчальної математичної моделі розв'язування фізичної задачі та застосуванні засобів НІТ.

Ключові слова: фізика, розв'язування фізичних задач, інтелектуальний потенціал, старшокласники, МНФ, GRAN1, GRAN 2D.

Одним з напрямків вдосконалення практичних занять з МНФ є розширення і поглиблення практичної значущості застосування теоретичних знань студентів в процесі розв'язання фізичних і компетентнісних завдань. Особливо широкого значення набуває перспектива впровадження нових інформаційних технологій навчання (НІТН). Цей творчо-дослідницький компонент має формуватися, у першу чергу, з дослідницьких задач, добраних так, щоб їх розв'язок був якомога наочнішим при використанні комп'ютерних програмних засобів [5].

Специфічні інструментальні можливості персонального комп'ютера, спеціальні педагогічні програмні засоби (ППЗ) є важливою складовою сучасної методичної системи навчання фізики і визначають ефективність використання комп'ютерів у фізичній освіті. Зміни у змісті, методах та організаційних формах фізичної освіти мають базуватися на інструментальному використанні комп'ютера на заняттях з фізики та організації на цій основі нових видів навчальної діяльності, зокрема дослідницького спрямування [3].

При цьому особливо актуальним стає прищеплення студентам навичок дослідницького підходу до вивчення оточуючого світу з активним використанням засобів нових інформаційних технологій (планування експерименту, створення теоретичної моделі явища, що вивчається, розробка математичної моделі явища чи процесу, проведення вимірювань з достатнім ступенем точності, визначення похибок вимірювань, використання у процесі пізнання мікропроцесорної техніки, тощо). Постають проблеми визначення напрямків змісту, методів, засобів, організаційних форм навчання фізики, управління навчальним процесом в умовах широкого використання засобів НІТ.

Дослідження проблеми підготовки у вищій школі користувача, який має уявлення про засоби й методи розв'язування дослідницьких задач з допомогою комп'ютера є актуальним для вдосконалення методичної системи вивчення фізики у вищому навчальному закладі. Разом з тим особливості формування основних прийомів навчально-дослідницької діяльності при вивченні фізики в умовах НІТН до сьогодні залишалися поза увагою дослідників. Ще не достатньо розроблена методика використання засобів НІТ для цілеспрямованого розвитку творчо-дослідницької діяльності студентів [4].

Протиріччя між змістом сучасного курсу фізики і розбіг у поглядах на його викладання на основі НІТ, з одного боку, і вимоги сучасності, перспективи, що відкриваються у зв'язку з інформатизацією навчального процесу і впровадження нових інформаційних технологій навчання, з другого боку, визначають соціально важливу проблему. У зв'язку з цим розробка нових методів вивчення фізики, з'ясування можливих напрямків модернізації змісту фізичної освіти, підвищення практичної значущості результатів навчання в умовах розвиненого інформаційного суспільства є актуальною проблемою.

У практиці навчального процесу робота із засобами НІТ конкретизується, у першу чергу, в роботі з персональним комп'ютером (ПК) і програмним засобом (ПЗ), що управляє роботою ПК. Одна із задач ПК – автоматизація інтелектуальної праці, підвищення ефективності діяльності людини. Головною особливістю ПК є робота з такими ПЗ, що орієнтовані на користувача, який не володіє мовами програмування. Такий підхід дозволяє подолати бар'єр, що відокремлює людину від комп'ютера [2].

Сьогодні існують у великій кількості та постійно з'являються все нові пакети прикладних програм (ППП), що є, по суті, математичними пакетами, основною перевагою яких є загальноприйнята математична мова, з допомогою якої здійснюється спілкування у системі «людина – комп'ютер». Призначені, насамперед, для інженерних і наукових розрахунків, ці PPP використовуються для математичної підтримки навчального процесу тому, що не вимагають від користувача вміння програмувати та не руйнують обрану викладачем методику навчання. У світі широко поширені такі інструментальні PPP, як MATHCAD, MATHEMATICA, EUREKA, DERIVE, MATHLAB. Щодо використання в зазначених і подібних PPP, слід сказати, що вони мають збиток математичних можливостей, вимагають тривалої підготовки користувача через складні директорії доступу до необхідної для конкретного розрахунку частини системи, громіздкими правилами, якими необхідно користуватися при наборі функціональних залежностей, побудові графіків, чисельної обробки інформації.

На кафедрі інформатики УНПУ ім. М.П. Драгоманова під керівництвом академіка АПН України М.І. Жалдака розроблено ППЗ GRAN1, що дає достатню допомагати студенту досить швидко опанувати операційну компоненту діяльності з даним ППЗ. математичну підтримку курсів «Математика» та «Фізика» [11]. Досвід використання ППЗ GRAN1 при викладанні практичних занять з МНФ показує, що простота й доступність введення інформації, вдало організований інтерфейс користувача, наявність контекстної інструкції.

Застосування засобів НІТ у тому ракурсі, що його вимагає використання ППЗ математичної підтримки (ППЗ МП), наприклад при розв'язуванні задачі, обов'язково включає у процес навчальної діяльності етап створення математичної моделі розв'язання задачі, тобто використання формального апарату математики. Наші педагогічні спостереження показують необхідність певного підготовчого періоду, що передує самостійному розв'язуванню студентами фізичних задач для вищої школи з використанням ППЗ МП. Цей період, у свою чергу, розпадається на два етапи, на кожному з яких розв'язуються свої методичні задачі [1].

У результаті реалізації першого етапу підготовчого періоду студент повинен:

- опанувати основними поняттями матеріалу, що вивчається;

- оволодіти навичками роботи з ПК;
- оволодіти навичками використання конкретного ПЗ.

Протягом другого етапу студент повинен:

- розв'язати низку спеціально підібраних задач з теми, що вивчається, із зростанням ступеня складності;
- розв'язати низку задач, де увага зосереджується саме на побудові математичної моделі фізичного процесу, що вивчається;
- провести докладний аналіз своєї діяльності при розв'язуванні задач, виконання яких передбачає використання засобів НІТ.

Таким чином, початок самостійної навчальної діяльності з використанням засобів НІТ розпочинається після проходження студентами стадії репродуктивної діяльності при розв'язуванні навчальних задач з проектування цієї діяльності на можливість застосування засобів НІТ і тому кожний елемент підготовчих етапів може бути розширений. Наприклад, при розв'язуванні задач теми необхідно звернути увагу на оволодіння студентами такими типами навчальних дій, як перетворення математичних виразів (формул), виведення формул, використання формул.

При аналізі власної діяльності студенти повинні вміти скласти алгоритм діяльності, що допомагає їм свідомо вибирати етапи, на яких вони повинні використовувати засоби математичної підтримки процесу розв'язування задачі, надані НІТ. Слід звернути увагу студентів на раціональну сторону їхньої діяльності під час управління процесом побудови графічного образу, тлумачення графічного уявлення функціональної залежності, тлумачення чисельних результатів ланцюжка результатів, розрахунків і т.ін. [6].

Одним з експериментальних об'єктів наших досліджень виступає математичне моделювання як окремих видів діяльності моделювання, що дозволяє отримати графічне подання фізичних процесів, які моделюються, як проміжний етап розв'язування навчальної задачі. З появою таких програмних засобів, як MATHCAD, EUREKA, DERIVE, GRAN1, GRAN 2D та інших, етап програмування із діяльності користувача можна виключити у тих випадках, коли розроблена (сконструйована) математична модель розв'язування задачі для явища або процесу, що розглядається, у звичній для студента знаковій формі. Це розширює сферу застосування засобів НІТ, тому що не вимагає від студентів високого рівня володіння методами математики та основами програмування, прискорює процес отримання кінцевого результату розв'язання фізичної задачі [9].

Використання ПЗ, здатних візуалізувати досліджувані моделі, є опосередкуванням предметно-маніпулятивного способу аналізу, оскільки дає можливість оперувати відповідними екранними образами. У випадку використання педагогічно орієнтованих програмних засобів типу GRAN1, предметами маніпулювання є графіки функцій, що реалізуються (візуалізуються на екрані комп'ютера) конструктором образу на основі створеної ним математичної моделі розв'язування задачі.

При використанні графічного образу в процесі розв'язування навчальної задачі основним предметом діяльності виступає, вочевидь, сама задача. Проте, залежно від конкретного етапу діяльності, відбувається перенесення акценту цієї діяльності (локальне цілеспрямовання). Так, при аналізі графічного образу основним предметом діяльності виступає сам графічний образ функціональної залежності, а навчальна задача (або її фрагмент) відходить на другий план.

Педагогічні спостереження показали, що при роботі із засобами обчислювальної техніки та конкретними педагогічними програмними засобами для комп'ютерного аналізу відповідних математичних моделей, що використовуються для розв'язування навчальної задачі, предметна галузь якої знаходиться за межами власне обчислювальної техніки, студент знаходиться в ситуації, коли має використовувати дві паралельно-послідовні перцептивні схеми. Одна схе-

ма (основна) дозволяє йому здійснювати діяльність у предметній галузі навчальної задачі, інша (додаткова) дозволяє йому здійснювати діяльність щодо управління засобами обчислювальної техніки (коли студент виступає як активний користувач ПЗ). При звертанні до тієї чи іншої перцептивної схеми одна з них відступає на другий план, тобто переходить в область «затемнення». Переведення уваги, перенесення акцентів діяльності визначає специфіку застосування обчислювальної техніки та ПЗ у навчальному процесі, впливає на процес прийняття рішення [10].

Визначено типи задач, при розв'язуванні яких застосування ПЗ найбільш доцільне:

- задачі, які неможливо розв'язувати без застосування обчислювальних засобів, наданих ПЗ (визначення площі криволінійної трапеції, довжини дуги кривої, значення визначеного інтегралу, апроксимації функціональної залежності та ін.);
- задачі, що вимагають швидкого опрацювання результатів експерименту, виконання графічних побудов дуже складних функціональних залежностей;
- задачі, для яких найбільш раціональним методом розв'язання є графічний;
- задачі демонстраційно-аналітичного характеру (аналіз поведінки функції у різних областях її визначення. Наприклад: рівняння стану реальних газів, сили міжмолекулярної взаємодії та ін.);
- задачі демонстраційно-навчального характеру (демонстрації складних функціональних залежностей через їх графічне подання наприклад: фігури Ліссажу, потужність та енергія коливальних процесів, інтерференційні та дифракційні процеси та ін.).

Розглянуто характерні особливості процесу конструювання математичної моделі розв'язування навчально-дослідницької задачі, знаково-символічної діяльності студентів при використанні ПЗ, особливості використання графічних уявлень функціональних залежностей як візуалізації математичної моделі у вигляді екранного образу при розв'язуванні задач з фізики [8].

Пропонований підхід порівняно з описаними раніше експериментальними дослідженнями відносно використання моделювання як методу пізнання і засобу розв'язування задач характеризується тим, що:

- виділяється діяльність зі знаково-символічними образами, отриманими з використанням ПЗ і візуалізованими на екрані ПК;
- розглядаються специфічні функції використовуваних засобів та операційний склад діяльності, що диктується НІТ;
- формування знаково-символічної діяльності розглядається з урахуванням можливості математичного опрацювання знаково-символічних зображень засобами обчислювальної техніки.

Виділено найбільш характерні типи помилок і розглянуто причини їх виникнення при конструюванні навчальної математичної моделі розв'язування фізичної задачі та застосуванні засобів НІТ:

- операційна помилка – неправильне визначення ієрархії параметрів задачі, тобто їх взаємопідпорядкованості. При опануванні теорією подібна помилка, як правило, пов'язана з недостатнім досвідом розв'язування задач;
- помилка систематизації – помилкове віднесення явища фізичної події, що описане в умові задачі, до відомого фізичного закону, теорії;
- помилка розпізнавання – помилкова ідентифікація термінів, використаних у задачі. Помилки систематизації та розпізнавання вказують на прогалини в теоретичних знаннях;
- операційні помилки – виникають у процесі математичних перетворень (зміни форми математичного запису).

Найчастіше ці помилки пов'язані з розсіюванням уваги, втрапою зосередженості в діяльності. Більш ніж від власних особливостей студентів поява цих помилок залежить від обставин, в яких відбувається діяльність, тобто продуктом ергономіки;

- операціональні помилки – помилки при роботі з програмними та апаратними засобами НІТ. Вони мало впливають на процес розв'язування задачі;
- апаратні помилки – збої в роботі засобів НІТ. Такі помилки не залежать від студентів при достатній технічній якості програмного продукту. Частіше вони спостерігаються при занесенні комп'ютерних вірусів до програмно-апаратних засобів НІТ.

На основі результатів проведеного дослідження і педагогічного експерименту можна зробити висновки, що використання нових інформаційних технологій навчання (зокрема педагогічних програмних засобів типу GRAN для комп'ютерної підтримки аналізу математичних моделей) дозволяє значно розширити зміст курсу «Фізика» без збільшення математичної підготовки студентів, істотно підвищити результативність навчальної діяльності безпосередньо на занятті, поглибити розуміння студентами навчального матеріалу, надати навчання творчо-дослідницького характеру, в широких межах забезпечити диференціацію навчання, підсилити прикладну значущість результатів навчання фізики за рахунок:

- розширення компонента навчально-дослідницької діяльності студентів безпосередньо на заняттях;
- стимулювання розвитку образно-естетичного й абстрактно-логічного мислення завдяки використанню комп'ютерної графіки для візуалізації абстрактних математичних об'єктів;
- зміцнення міжпредметних зв'язків завдяки використанню математичних методів з відповідною комп'ютерною підтримкою, стосовно до об'єктів різних предметних галузей;
- формування навиків користувача засобами НІТ як необхідного елемента діяльності людини в умовах сучасного інформатизованого суспільства;
- застосування нових методичних підходів до вивчення матеріалу на практичних заняттях з МНФ;
- розширення змісту фізичної освіти завдяки введенню нових розділів і тем, вивчення яких традиційно базувалося на знанні студентами елементів вищої математики.

Дослідження використання ПК як засобу навчання поставило ряд проблем, що вимагають подальшого вивчення:

- детально розробити зміст, методи й організаційні форми вивчення окремих розділів курсу «Фізика» з використанням нових інформаційних технологій, зокрема використання засобів математичної підтримки навчальної діяльності;
- вдосконалити структуру програмного забезпечення, для підтримки методик, що базуються на застосуванні засобів НІТ;
- визначити напрямки удосконалення змісту фізичної освіти з урахуванням соціальних потреб суспільства при постійному зростанні використання засобів інформаційних технологій у різних галузях людської діяльності.

У багатьох випадках саме використання графічного методу розв'язування задачі за допомогою комп'ютера є найбільш ефективним з точки зору активізації пізнавальної діяльності студентів. Так, запропонована нестандартна задача, зовні складна і «загадково» сформульована, для якої можна запропонувати оригінальний графічний розв'язок із зрозумілим поясненням, може привернути увагу аудиторії, а її допустиме і зрозуміле розв'язання повернути впевненість у власних силах студентам, котрі мають певні прогалини у знаннях математики [7].

Наприклад, наведемо алгоритм розв'язування задачі з розділу механічний рух.

Задача 1. Припустимо, що під час подорожі двом туристам необхідно визначити відстань до віддаленого точкового об'єкта. Для цього один із них відійшов від другого на 100 метрів в напрямку на південь від точки спостереження та за допомогою компаса встановив, що кут, під яким видно цей об'єкт відносно напрямку на південь дорівнює 80° , в цей час другий турист, що залишився на місці, бачить об'єкт під кутом 75° до напрямку на південь. На якій відстані від точки спостереження знаходиться об'єкт?

За допомогою програми GRAN 2D легко отримати відповідь до цієї задачі. Для цього потрібно виконати такі дії:

- 1) побудувати екранне зображення точки спостереження O з координатами $x = 0, y = 0$ (послуга пункту меню *Об'єкт / Створити / Точка*);
- 2) побудувати екранне зображення точки A з координатами $x = 100, y = 0$ (положення другого туриста);
- 3) побудувати екранне зображення вільної точки B з довільними координатами;
- 4) побудувати екранне зображення прямих OB та AB (послуга пункту меню *Об'єкт / Створити / Пряма*, що проходить через дві задані точки);
- 5) вивести на екран значення кутів AOB та SAB (точку C додаємо на осі Ox справа від точки A та, звернувшись до послуги *Обчислення / Кут* після вказування трьох точок, автоматично отримуємо екранне зображення значення кута між прямими, що проходять відповідно через першу і другу та другу і третю точки у вигляді дуги, що сполучає сторони кута);
- 6) встановити курсор в точку B і за допомогою мишки «перетягнути» її в положення, для якого значення кутів AOB та SAB відповідно дорівнюватимуть 75° та 80° (під час переміщення точки B на координатній площині видимі на екрані значення кутів AOB та SAB автоматично змінюються);
- 7) обчислюють відстань між точками O і B , для чого зверніться до послуги *Обчислення / Відстань* та за відповідними запитами програми, що з'явиться у полі підказки, послідовно вказати на зображення двох точок, отримати результати обчислення відстані у полі зображення між цими точками. Маємо: об'єкт знаходиться на відстані 1254,3 метрів від точки спостереження першого туриста (рис. 1).

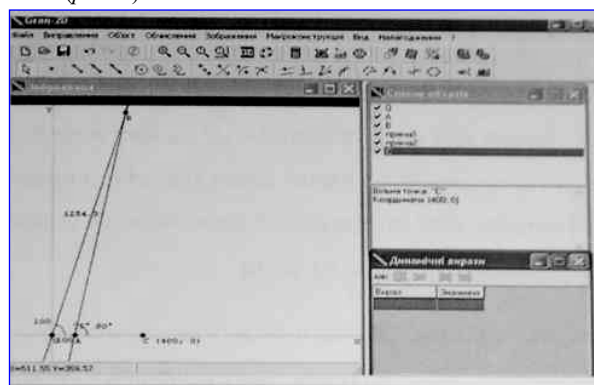


Рис. 1. Зображення вікна програми GRAN 2D з розв'язком задачі

Задача 2. Нагрівник електричної плитки складаються із трьох секцій опором $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 30 \text{ Ом}$. Їх з'єднують спочатку послідовно, потім паралельно. Скільки часу повинна працювати плитка в кожному випадку, щоб при мінімальних затратах електроенергії в першій секції виділилося не менше 12 кДж, а в другій – не більше 14,8 кДж, а в третій – не більше 12 кДж теплоти. Напругу в мережі вважають рівною 120 В.

Розв'язок. Нехай t_1 і t_2 – відповідно час роботи плитки в першому і другому випадках. Електроенергію, що споживає плитка при послідовному з'єднанні секцій, можна записати так:

$$W_1 = I^2 R_0 t_1,$$

де I – сила струму в мережі, R_0 – загальний опір всіх секцій, W_1 функцією лише часу t_1 , оскільки I та R_0 для даних опорів є сталим.

При паралельному з'єднанні краще використати інше співвідношення:

$$W_2 = U^2 \cdot (t_2/R_0).$$

В результаті аналогічних міркувань в даному випадку теж можна зробити висновок про те, що W_2 є функцією лише часу t_2 .

Отже, мінімальну кількість електроенергії буде витрачено при умові, якщо загальний час $t = t_1 + t_2$, буде мінімальним.

Позначимо кількість теплоти, що виділилася в кожній секції, через Q_1 , Q_2 та Q_3 відповідно, згідно з закону Джоуля-Ленца матимемо:

$$Q_1 = I^2 R_1 t_1 + U^2 \frac{t_2}{R_1}, \quad Q_2 = I^2 R_2 t_1 + U^2 \frac{t_2}{R_2}, \quad Q_3 = I^2 R_3 t_1 + U^2 \frac{t_2}{R_3}.$$

При послідовному з'єднанні секцій сила струму в колі

$$I = \frac{U}{R_0}, \quad \text{де } R_0 = R_1 + R_2 + R_3.$$

Після підстановки числових значень отримуємо $I = 2A$. Тоді

$$Q_1 = 80t_1 + 720t_2, \quad Q_2 = 40t_1 + 1440t_2, \quad Q_3 = 120t_1 + 480t_2.$$

Враховуючи обмеження в умові задачі, знаходимо:

$$80t_1 + 720t_2 \geq 8000, \quad 40t_1 + 1440t_2 \leq 140800, \\ 120t_1 + 480t_2 \leq 12000.$$

Або інакше:

$$t_1 + 9t_2 \geq 100, \quad t_1 + 36t_2 \leq 370, \quad t_1 + 4t_2 \leq 100, \quad t_1 \geq 0, \quad t_2 \geq 0.$$

Для розв'язання задачі потрібно визначити мінімум функції $t = t_1 + t_2$ в області, заданій вказаною системою нерівностей.

Використаємо програму GRAN1. Для цього звернемось до послуги «Список об'єктів» та виберемо тип завдання залежності. «Неявна: $0=G(X|Y)$ ». В вікно «Введення функцій» введемо по черзі вирази, що відповідають нерівностям системи. Використовуючи послугу меню «Графік»/«Побудувати» отримаємо на екрані монітора графіки заданих залежностей (рис. 2).

Для знаходження мінімального значення $t = t_1 + t_2$ будемо пряму, для якої $t_1 + t_2 = 0$. Переміщуємо цю пряму паралельно самій собі в напрямку зростання суми $t_1 + t_2$, тобто вправо, до тих пір, доки пряма вперше почне мати спільні точки з множиною розв'язків системи нерівностей (рис. 2). Значення координат цієї точки і є шуканими значеннями t_1 і t_2 .

Відповідь: $t_1 = 10$ с, $t_2 = 10$ с.

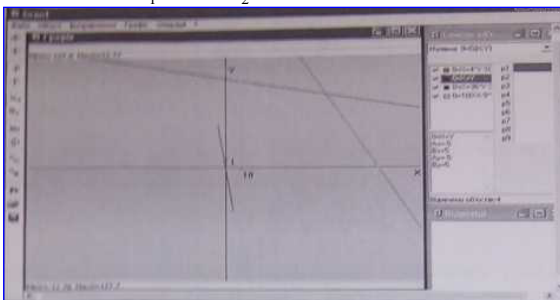


Рис. 2. Зображений вікна програми GRAN1 з розв'язком задачі

Отже, специфічні інструментальні можливості персонального комп'ютера та спеціальні педагогічні програмні засоби (ППЗ) є важливою складовою сучасної методичної системи навчання фізики і визначають ефективність використання комп'ютерів у фізичній освіті.

Список використаних джерел:

- Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты) : монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М. : Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 254 с.

- Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 384 с.
- Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 252 с.
- Атаманчук П.С. Еталонні вимірники якості знань учнів з фізики / Петро Сергійович Атаманчук // Фізика та астрономія в школі. – 1997 – № 2. – С. 11-14
- Атаманчук П.С. Збірник завдань з фізики для тематичного та підсумкового контролю / П.С. Атаманчук, І.В. Оленюк. – Гусятин, 2009. – 192 с.
- Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / Петро Сергійович Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
- Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – 196 с.
- Атаманчук П.С. Методичні та технологічні особливості впровадження еталонних вимірників якості знань у навчання фізики / П.С. Атаманчук, О.М. Ніколаєв, О.М. Семерня // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : зб. наук. праць : в 3-х т. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КДПУ, 2001. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – С. 7-12.
- Заболотний В.Ф. Вибрані питання дидактики фізики / В.Ф. Заболотний. – Вінниця : ВДПУ, 2007. – Ч. 1: Загальні питання (в схемах і таблицях + мультимедійні презентації). – 92 с.
- Заболотний В.Ф. Демонстраційні комп'ютерні моделі в системі засобів формування фізичних понять : навчальний посібник / В.Ф. Заболотний, Н.А. Мисліцька. – Вінниця : ВДПУ, 2008. – 116 с.
- Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі : підручник для студентів вищих навчальних закладів / Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 420 с.

П. С. Атаманчук, Н. И. Нимчук

Каменець-Подольський національний університет
імені Івана Огієнка

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СТАРШЕКЛАССНИКАМИ

В статье рассмотрены перспектива внедрения новых информационных технологий обучения (трамагнитными) при решении физических задач старшеклассниками. А также указали основные этапы подготовки, которые должен пройти старшеклассник перед использованием компьютера для решения физических задач. В статье рассмотрены программные средства, которые целесообразно использовать при решении физических задач старшеклассниками, а именно GRAN1 и GRAN 2D. Также мы определили типы задач, при решении которых применение ППС наиболее целесообразным, и привели примеры решения физических задач старшеклассниками с помощью GRAN 2D. Выделили наиболее характерные типы ошибок и рассмотрели причины их возникновения при конструировании учебной математической модели решения физической задачи и применении средств ИТ.

Ключевые слова: физика, решение физических задач, интеллектуальный потенциал, старшеклассники, МФ, GRAN1, GRAN 2D.

P. S. Atamanchuk, N. I. Nimchuk

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University

COMPUTERIZATION OF THE PROCESS OF SOLVING PHYSICAL TASKS BY SENIOR PUPILS

The article considers the prospect of the introduction of new information technology teaching when solving the physical problems of senior pupils. And also pointed out the main stages of preparation that a senior student should complete before using a computer to solve physical problems. The article considers software tools that are useful for solving physical problems with

high school students, namely GRAN1 and GRAN 2D. We also identified the types of tasks in which the use of PP3 was most appropriate, and gave examples of solving physical problems for senior pupils using the GRAN 2D program. Highlighted the most typical types of errors and considered the reasons for their occurrence when constructing an educational mathematical model for solving a physical problem.

Key words: physics, solving of physical problems, intellectual potential, senior pupils, MNF, GRAN1, GRAN 2D.

Отримано: 25.09.2018

УДК 378.147:372.853-051(045)

DOI: 10.32626/2307-4507.2018-24.53-55

В. Є. Берека

Хмельницький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

e-mail: htoiprro@i.ua

ФОРМУВАННЯ БАЗОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

У статті розглянуто проблеми формування базових компетентностей майбутніх вчителів фізики в процесі фахової підготовки. На основі виділеної системи професійної компетентності проведено аналіз поглядів відомих науковців на складові. Розглянуто зміст поняття «фахова підготовка», її складові, завдання та види навчальної діяльності майбутніх фізиків. Наведено зміст поняття «базові компетентності» як досвід навчальної діяльності, дія певного предмета діяльності, яка пов'язана з набуттям і застосуванням нового знання з фізики. Досліджено трактування базової компетентності як однієї із складових професійної компоненти.

Ключові слова: базова компетентність; навчальний процес; підготовка майбутніх вчителів фізики.

На сучасному етапі розвитку освіти однією із проблем розвитку педагогічної теорії і практики є підготовка компетентного фахівця. Важливою ця проблема залишається і в підготовці майбутніх вчителів фізики. Потреба у висококваліфікованих означених фахівцях, здатних вирішувати різнопланові проблеми робить надзвичайно актуальними такі дослідження.

Основи компетентнісного підходу було закладено в працях Б. Ананьєва, Л. Виготського, І. Зимньої, А. Леонтьєва, С. Рубінштейна, в яких компетентнісний підхід передбачає зміну системи обов'язкового формування знань, умінь і навичок набором компетентностей, які формуватимуться у студентів на основі змісту в процесі діяльності [12]. Питаннями педагогічної компетентності займалися такі дослідники, як В. Адольф, Ю. Варданян, Е. Зеєр, І. Зязюн, Н. Кузьміна, А. Маркова, Л. Мітіна, Е. Рогов, А. Щербаков та ін.

Значне місце в підготовці фахівців займає «професійна компетентність». Проблема її формування досліджується вітчизняними і зарубіжними науковцями Р. Онуфрієвою, Л. Карповою, В. Лозовою, О. Овчарук, О. Пометун та ін.

Професійна компетентність вчителя стали предметом уваги багатьох дослідників: Н. Бібик, О. Біди, Л. Ващенко, Б. Ельконіна, Н. Кузьміної, Л. Карпової, Л. Коваль, Л. Мініної, О. Овчарук, О. Пометун, О. Савченко, А. Хуторського, М. Чешанова, В. Шахова та ін. Поміж тим однозначного трактування цього поняття досі не існує, дослідники здебільшого вивчають лише окремі його сторони.

Ідеї удосконалення освіти на компетентнісній основі активно розробляються вітчизняними та зарубіжними дослідниками В. Болотним, О. Пометун, В. Серіковим, О. Хуторським та ін.

Проблеми професійної підготовки вчителів фізики присвячені роботи П. Атаманчука, І. Богданова, С. Гончаренка, А. Касперського, Н. Ничкало, Ю. Пасічника, В. Суся, В. Сергієнка, М. Шута та ін. Науковці розглядають поняття «професійна компетентність вчителя фізики», процес формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики. Разом з тим, спроби однозначного визначення цього поняття, класифікація видів професійної компетентності вчителя фізики, в тому числі базових компетенцій, їх структури досі залишаються лише спробою.

Мета статті полягає у визначенні базових компетентностей при підготовці майбутніх вчителів фізики.

Виклад основного матеріалу. Сутність компетентнісного підходу передбачає, в першу чергу, зміну формулювання цілей навчання, представлення їх і очікуваних результатів навчання у вигляді сукупності компетенцій, що відображають різні рівні професійних завдань. Компетентнісний підхід можна охарактеризувати і як спробу поєднати професійну освіту і потреби ринку праці, оскільки цей підхід пов'язаний із замовленням на освіту з боку роботодавців – тих, кому потрібен компетентний фахівець. Тобто компетентнісний підхід – це підхід при якому результати освіти визначаються значущими за межами системи освіти [14].

Компетентнісний підхід також розуміють як поступальну переорієнтацію освітньої парадигми переважною передачею знань і формуванням навичок для створення умов оволодіння комплексом компетенцій, що визначають потенціал, здібності до виживання і стійкої життєдіяльності в умовах сучасного багатофакторного соціально-політичного, ринково-економічного та інформаційно-комунікаційного простору.

Компетентнісний підхід вимагає від організатора навчального процесу застосування такої методики навчання, яка б забезпечувала студента не лише знаннями, вміннями та навичками, але й певним досвідом професійної діяльності, прищеплювала б впевненість у своїх силах та готовність брати на себе відповідальність за свої рішення [11].

Нині проблема підготовки фахівців розглядається з позицій поняття «професійна компетентність». С. Романов розглядає її як інтегрований багатофакторний стан людини, який забезпечує якість професійної діяльності та коеволюційну взаємодію зі світом [13, с.11]. Н. Бічева під професійною компетентністю розуміє процес розвитку індивідуальної своєрідності суб'єкта професійної діяльності, який забезпечує формування індивідуальних способів самоствердження у професійному середовищі [2, с.13].

Дослідник В. Адольф стверджує, що «професійна компетентність – це складне утворення, що містить комплекс знань, умінь, властивостей і якостей особистості, які забезпечують варіативність і якостей особистості, що забезпечують варіативність, оптимальність та ефективність побудови навчально-виховного процесу» [1].