

забезпечує узагальнення в межах усього природознавства і математики, що складає основу світорозуміння.

Отже, аналіз процесів вивчення окремих об'єктів або явищ, груп об'єктів і явищ у природничих і математичних дисциплінах, а також загальних законів, що виявляються в усьому комплексі природничо-математичних дисциплін, призвів до трьох дидактичних умов використання моделей у викладанні цих дисциплін. Перша дидактична умова стосується вивчення окремих об'єктів або явищ (особливо складних) і полягає у взаємозумовленому використанні структурних і функціональних моделей, що породжують одна одну й органічно пов'язані між собою. Друга дидактична умова полягає у використанні еволюційних ланцюжків моделей і є, по суті, дидактичними засобами, що функціонально визначають той теоретичний шлях, який пройшла кожна з природничих і математичних наук до нинішнього часу. Третьою дидактичною умовою є використання моделей-аналогів, що, з одного боку, допомагає за допомогою більш досліджених предметних галузей вивчати менш досліджені, а, з іншого боку, сприяє викриттю найбільш загальних закономірностей у природі. Розуміння цих закономірностей по суті й представляє собою світорозуміння. Запровадження трьох викладених дидактичних умов сприяє реалізації основних функцій фундаменталізації освіти, включаючи системно-інтегративну, системно-розвивальну, функцію інтелектуалізації тощо. Це сприяє, в свою чергу, підвищенню рівня відповідних якостей знань: повноти, глибини, гнучкості, системності.

### Література

1. **Колин К. К.** Информационный подход как фундаментальный метод научного познания / К. К. Колин // Педагогическая информатика. – 1998. – № 1. – С. 59–69.
2. **Семеріков С. О.** Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : [монографія] / С. О. Семеріков. – Кривий Ріг : Мінерал; Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009.
3. **Суханов А. Д.** Концепция фундаментализации высшего образования и ее отражение в ГОСах / А. Д. Суханов // Высш. образ. в России. – 1996. – № 3. – С. 17–24.
4. **Фридман Л. М.** Моделирование в учебной деятельности / Л. М. Фридман // Формирование учебной деятельности школьников / [под ред. В. В. Давыдова и др.]. – Москва : Педагогика, 1982. – С. 73–86.

УДК 378.14:371.214.46

*Олена Семеніхіна, Володимир Шамоня,  
Ольга Удовиченко, Артем Юрченко*

### **ПРОБЛЕМА ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ ІНТЕРПРЕТУВАТИ «КОМП'ЮТЕРНИЙ» РЕЗУЛЬТАТ У ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ**

Семеніхіна О. В., Шамоня В. Г., Удовиченко О. М., Юрченко А. О. Проблема формування вмінь інтерпретувати «комп'ютерний» результат у підготовці вчителя фізико-математичного профілю.

У статті описано проблему формування умінь адекватно інтерпретувати результат, одержаний засобами ІТ. Зазначено про можливі шляхи її розв'язання: формування теоретичних знань поряд з напрацюванням умінь критично оцінювати результат, аналізувати типові помилки, наводити контрприклад, використовувати тестові задачі тощо. Коротко описано досвід їх реалізації в підготовці вчителя фізико-математичного профілю.

*Ключові слова:* інтерпретація, формування вмінь інтерпретувати, інтерпретація комп'ютерного результату, підготовка вчителя.

Семенихина Е. В., Шамоня В. Г., Удовиченко О. Н., Юрченко А. А. Проблема формирования умений интерпретировать «компьютерный» результат в подготовке учителя физико-математического профиля.

В статье описана проблема формирования умений адекватно интерпретировать результат, полученный средствами ИТ. Указаны возможные пути ее решения: формирование теоретических знаний наряду с наработкой умений критически оценивать результат, анализировать типичные ошибки, приводить контрпримеры, использовать тестовые задачи и т.д. Коротко описан опыт их реализации в подготовке учителя физико-математического профиля.

*Ключевые слова:* интерпретация, формирование умений интерпретировать, интерпретация компьютерного результата, подготовка учителя.

Semenikhina O. V., Shamonya V. G., Udovichenko O. M., Yurchenko A. O. The problem of formation of abilities to interpret «computer» results in the process of Physics and Mathematics teachers training.

The article describes the problem of formation of abilities to interpret adequate the results which are obtained by using IT resources. It is noted that possible ways of solving are: formation of theoretical knowledge and improvement skills to analyze the results critically, to analyze common mistakes, to give counterexamples, to use the test tasks and so on. The experience of realisation of such ways in the process of Physics and Mathematics teachers training was briefly described.

*Key words:* interpretation, formation of abilities to interpret, computer result interpretation, teacher training.

Сучасна педагогічна освіта зорієнтована на підготовку фахового вчителя інформаційного суспільства. Це передбачає володіння й активне використання спектру інформаційних засобів усіма суб'єктами навчального процесу. Стало традиційним використання офісного пакету програм задля створення мультимедійних презентацій, спрощення розрахунків та візуалізації різних типів даних, організації тестового контролю тощо. Набувають актуальності поширювані мережею Інтернет програми спеціального вузько-предметного призначення, покликані організувати чи підтримати навчальний процес. Серед них у навчанні математики виділяють системи комп'ютерної математики (СКМ) – Maple, Mathematica, Sage, Maxima, MatLab тощо, та програми динамічної математики (ПДМ) – пакет Gran, GeoGebra, DG, MathKit тощо. У навчанні фізики активно використовуються віртуальні та цифрові лабораторії (ЦЛ). Перші спрямовані на вироблення навичок в таких галузях, де реальне виконання досліджень вимагає значних затрат матеріалів, електроенергії, часу, наявності складного обладнання, значних грошових витрат або виявляє фактор небезпечного впливу на дослідника [8]. До них відносять PCad, EWB, MultySim, «Живая Физика» тощо. Другі, ЦЛ, не є заміною процесу виконання досліджень, а є реальною частиною фізичної установки реального фізичного явища. Серед них – FourierEdu, Einstein, LabDisc, L-мікро, AllForSchool тощо [10]. Останнім часом затребуваним стають електронні підручники як віртуальні навчальні світи, де передбачено не лише електронне текстове наповнення, а й організація зворотного зв'язку, інтерактивність і мобільність [1].

Нами досліджувалася ефективність використання таких програмних засобів (ПЗ) у підготовці вчителя математики, фізики, інформатики. Було запроваджено внутрішній моніторинг успішності навчальних досягнень, фіксувалися ПЗ, які використовувалися при

цьому, форми роботи, які позитивно чи негативно впливають на рівень знань, умінь, навичок. Додатково проводилась експертна оцінка ПЗ та тих задач, які розв'язувались у них.

Такий моніторинг виявив, що студенти часто «бездумно» прописують команди і використовують одержаний результат, покладаючись на розробників ПЗ; не проводять попередній аналіз можливих запитів, команд (або їх синтаксису), інструментів для одержання потрібного результату і досить часто помилково розуміють одержаний результат або неправильно його застосовують.

У контексті підготовки майбутнього вчителя зазначені ситуації окреслюють педагогічну проблему – проблему формування умінь адекватної інтерпретації результату, одержаного спеціалізованими ПЗ в окремій галузі знань.

Для визначення шляхів розв'язання сформованої проблеми варто оцінити напрацювання науковців, які є актуальними нині, тому наведемо нижче їх короткий аналіз.

Термін «інтерпретація» походить від латинського «interpretatio» і означає роз'яснення, тлумачення. Електронний ресурс «SlovoPedia» трактує термін «інтерпретація» як «фігуру, в якій одна і та ж думка пояснюється за допомогою нагромадження синонімічних виразів» і додає, що в історичних і гуманітарних науках – це тлумачення різних текстів, спрямоване на розуміння їх сенсу, у філософії, логічній семантиці, математичній логіці – це визначення значень виразів формальної мови, у математиці – побудова моделей для систем обчислень [9].

Проблема інтерпретації частково вирішувалась на рівні лінгвістичної теорії. Зокрема у роботі В. Дем'янкова [3] інтерпретація сприймається як когнітивний процес і одночасно результат у встановленні сенсу мовних та немовних дій.

Вивчення праць науковців та методистів на предмет формування умінь інтерпретувати комп'ютерний результат у галузі використання спеціалізованого ПЗ фізико-математичного спрямування виявило нерозробленість проблеми і її відкритість щодо підготовки українського вчителя природничо-математичного профілю.

*Метою статті* є постановка проблеми формування умінь інтерпретувати комп'ютерний результат у підготовці вчителя фізико-математичного профілю та визначення можливих шляхів їх розв'язання.

Нам імпонує підхід у роботі [5] до тлумачення «інтерпретація» як однієї з фундаментальних операцій пізнавальної діяльності суб'єкта, як загальнонаукового методу з правилами перекладу формальних символів і понять мовами змістовного знання. Тому під інтерпретацією «комп'ютерного» результату або інтерпретацією результату, одержаного спеціалізованим ПЗ, будемо розуміти таку операцію пізнавальної діяльності суб'єкта навчання, яка дозволяє коректний переклад формальних символів на мову змістовного знання.

Наш практичний досвід, бесіди з колегами, педагогами та експертами у галузі застосування спеціалізованого ПЗ дозволили виокремити можливі шляхи розв'язування проблеми формування умінь адекватної інтерпретації результату, одержаного на комп'ютері. Серед них: формування вмінь критично оцінити результат, раціонально підібрати комп'ютерний інструмент, аналізувати типові помилки студентів і зосередженість на них, перевірити результати, застосувавши інший спосіб або інший інструмент розв'язання; формування теоретичного підґрунтя (фундаменталізація змісту навчального матеріалу) для оцінки адекватності результату, графічної культури в сенсі умінь «читати графіки» та візуалізувати частини цілого (уміння працювати з відсотками); напрацювання вмінь використовувати тестові задачі та контрприклад, аналізувати граничні випадки одержаних

розв'язків тощо.

Означені шляхи частково перевірені нами і показали свою доцільність на практиці (частково результати представлені у [2; 4; 6; 7; 8; 10]).

1. Так, у процесі формування професійної готовності вчителя математики до використання ПДМ нами цілеспрямовано формувалися уміння критично оцінити результат застосування інструменту та вміння раціонально підібрати інструментарій ПДМ, що відбувалося у такий спосіб: лекторами відбиралися приклади до кожної з тем спецкурсу «Застосування комп'ютера в навчанні математики» і демонструвалися алгоритми розв'язування таких задач за формулою: «одна задача – одна ПДМ, різні задачі – різні ПДМ». Студентам на лабораторних заняттях потрібно було здійснити подібну роботу, але за формулою: «одна задача – усі ПДМ, які вивчалися». У такий спосіб не лише перевірялась одержана відповідь – ми намагалися сформувати у майбутнього вчителя математики уміння одержати конкретний результат, дослідити, а в подальшій роботі і передбачити кількість кроків розв'язування однієї й тієї ж задачі у різних ПДМ, якості візуальної підтримки, можливі проблеми візуалізації результату, наявність потрібних інструментів тощо. Експериментальне дослідження виявило, що такий підхід позитивно впливає на формування у майбутніх учителів математики умінь обрати серед знайомих ПДМ найоптимальнішу у контексті поставлених навчальних задач та використати саме ті інструменти ПДМ, які потрібно, замість залучення некоректних чи зайвих [7].

2. У процесі підготовки учителів фізики нами розробляються і впроваджуються авторські лабораторні роботи на основі ЦЛ FourierEdu, досвід використання якої вже дозволяє говорити про типові помилки студентів, на які варто звернути увагу і вчити майбутнього вчителя фізики їх уникати. Серед них: неправильне підключення датчиків лабораторії; некоректне завдання частоти вимірювання, нерозуміння параметрів основних складників ЦЛ; неузгодженість при підключенні між фізичними характеристиками датчиків та сферою їх застосування в конкретній навчальній задачі; відсутність навичок вдалої візуалізації графічних залежностей тощо, що призводить до неправильної інтерпретації одержаних на комп'ютері результатів.

Наприклад, у лабораторній роботі по дослідженню магнітного поля соленоїду потрібно обрати датчик струму, яких у ЦЛ пропонується два. Кожен датчик має різні характеристики для певного діапазону вимірювання сили струму: є датчики з діапазоном вимірювання  $\pm 2,5$  А (DT005) та  $\pm 250$  мА (DT006). При цьому типовою помилкою студентів є невдалий вибір датчика, що часто подає некоректні результати, на основі яких вибудовується візуально неправильна залежність струму від часу, що відіграє вирішальну роль при формулюванні висновків роботи.

Акцентування уваги на таких типових помилках студентів призводить до більш виваженого використання ЦЛ та формуванню вмінь критично оцінити одержаний результат, а також демонструє майбутньому вчителю фізики ті аспекти інтерпретації комп'ютерного результату, які будуть важливими в його професійній роботі.

3. У процесі підготовки вчителя математики та інформатики важливим є акцентування уваги на використанні тестових задач під час написання алгоритмів та перевірки їх на ефективність та результативність. Ця ідея нами активно використовувалася під час вивчення спецкурсу «СКМ», де результат дії команди може бути перевірений через написання відповідної процедури і навпаки. Саме під час вивчення цього спецкурсу ми додатково звертаємо увагу на застосування кількох способів розв'язування однієї математичної задачі з метою формування вмінь адекватного і правильного сприйняття одержаного результату.

4. Формування вмінь графічної культури активно відбувається на заняттях з основ мікроелектроніки та фізичних основ інформаційних процесів. Лекції підтримуються мультимедійними презентаціями, де часто використовуються графіки різноманітних фізичних процесів та їх анімація [6]. Зіставлення теоретичних фактів із практичними результатами вимірювань, формулювання очікуваних результатів, а потім подальша їх інтерпретація сприяють свідомому сприйняттю результатів комп'ютерного моделювання фізичних процесів.

Отже, досвід нашої роботи показує ефективність зазначених шляхів формування умінь адекватної інтерпретації результату, одержаного в ПЗ. У подальшій роботі варто уточнити типологію помилок в інтерпретації результатів та оцінити вплив цих підходів на них методами статистичного аналізу.

### Література

1. Electronic Textbook in the Context of Educational Trends and Modern Internet Technologies / Olena Semenikhina, Vladimir Shamonya, Olga Udovychenko, Artem Yurchenko // Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya – 2014. – Vol.(2), № 2. – Р. 99–107. – Режим доступу до журн. : [http://ejournal18.com/journals\\_n/1420450397.pdf](http://ejournal18.com/journals_n/1420450397.pdf)
2. Бабич О. До питання про співвідношення понять наочність і візуалізація / О. Бабич, О. Семеніхіна // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2014. – № 2 (3). – С. 47–53.
3. Дем'янков В. З. Понятие «интерпретация» в интеграции наук о человеке / В. З. Дем'янков // Человек. Язык. Искусство: Материалы Международной научно-практической конференции 14–16 ноября 2000 г., МПГУ. – Москва : МПГУ, Филологический факультет, 2001. – С. 67–68.
4. Друшляк М. Г. Типові помилки, які виникають при використанні пакетів Gran на уроках математики / М. Г. Друшляк, О. В. Семеніхіна // Фізико-математична освіта: [зб. наук. праць]. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2012. – № 2 (4). – С. 8–13.
5. Микешина Л. А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования : [учеб. пособие] / Л. А. Микешина. – Москва : Прогресс-Традиция, 2005. – 464 с.
6. Семеніхіна О. Уміння візуалізувати навчальний матеріал засобами мультимедіа як фахова компетентність учителя / О. Семеніхіна, А. Юрченко // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Педагогіка. Соціальна робота». – Ужгород : Видавництво УжНУ «Говерла», 2014. – Випуск 33. – С. 176–179.
7. Семеніхіна О. В. Про результати педагогічного експерименту щодо формування критичного погляду на використання ПДМ у навчанні математики / О. В. Семеніхіна // Вісник Глухівського НПУ імені О. Довженка. – Серія «Педагогічні науки». – 2015. – Вип. 27. – С. 169–174.
8. Семеніхіна О. В. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності / О. В. Семеніхіна, В. Г. Шамо́ня // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011. – № 1 (11). – С. 341–346.
9. Словопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://slovopedia.org.ua/>.
10. Юрченко А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики / А. Юрченко // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2015. – № 1 (4). – С. 55–63.