

трубки); б) від концентрації розчину (кількості молекул розчинника у правому коліні трубки); в) від об'єму розчину.

Питання 3. Чому у спеку листя рослин стає зів'ялим навіть при добре зволоженому ґрунті? а) під дією сонячного проміння вода з листя випаровується і воно в'яне; б) недостатньо води у ґрунті для живлення рослини; в) випаровування проходить швидше, ніж всмоктування води рослиною.

Питання 4. Яку пораду фермеру ви можете дати щодо збереження вологості ґрунту?

Питання 5. Відомо, що однією із головних умов виживання мореплавців при корабельній катастрофі є наявність питної води. Чому вживання морської води не утамовує спраги і може призвести до загибелі людини? а) морська вода забруднена і може визвати смертельні захворювання; в) морська вода не може поступати до клітин організму і живити їх, а сама відбирає воду у клітин і виводиться із організму людини; с) наявність солі у морській воді створює осмотичний тиск у кишечнику, який може спричинити загибель людини.

Перше питання оцінювалось нами в 15 балів. У ньому демонструються комунікативні вміння, вміння робити висновки із запропонованої ситуації.

Друге питання також оцінене в 15 балів. При відповіді на це питання демонструється вміння учнів розпізнавати проблеми, які можуть бути досліджені, демонструється розуміння фізичних явищ і процесів.

Третє питання – 30 балів. При відповіді на це питання перевіряється рівень розуміння фізичних процесів, вміння аналізувати необхідну інформацію для отримання висновків.

Четверте питання – 20 балів. Тут демонструються комунікативні вміння, вміння застосовувати знання у життєвих ситуаціях, знання фізичних явищ.

П'яте питання – 20 балів. Дане питання переносить учня у реальну ситуацію. Пропонується використати знання з фізики та біології людини. Відповідь на питання демонструє знання та розуміння фізичних процесів, біології людини, вміння робити висновок із наявних знань.

Проведене нами дослідження з оцінювання компетентності учнів класів природничого профілю навчання за розробленим тестом подаємо у вигляді таблиці.

№ питання \ % успішності	1	2	3	4	5	всього
10 експ. кл.	26	98	6	17	44	52
10 контр. кл.	11	80	18	20	20	27

Наші дослідження наявно демонструють, що рівень навчальних досягнень учнів експериментального класу майже у два рази вищий, ніж у контрольному класі. Пояснення цього факту ґрунтується на більш ефективному підході до профільного навчання фізики з використанням результативних, компетентісно орієнтованих форм, методів та засобів навчання. Загалом, результати показують нездатність учнів висловлювати

свою думку у вільній формі, перше та четверте питання більшістю було проігноровано. Як бачимо, рівень профільної компетентності, що демонструє дана задача є середнім для експериментального класу і низьким для контрольного.

Очевидно, що необхідно розвивати в учнів навички роботи із інформацією, поданою у різному вигляді, навчити використовувати свої знання та вміння у невизначених ситуаціях, формувати компетентності учнів. Можна впевнено говорити про необхідність наближення природничих знань учнів до реального життя, спрямування навчального процесу на використання знань у наближених до реальних ситуацій, інтегрування природничих дисциплін з метою виявлення рівня компетентності учня.

Керуючись компетентністним підходом до профільного навчання, вважаємо за необхідне подальшу розробку та впровадження системи діагностичних дидактичних засобів навчання з метою оцінювання рівня компетентності учнів з фізики у класах природничого профілю.

Список використаних джерел:

1. *Пометун О.* Компетентності та компетенції: до визначення понять в українському педагогічному контексті // Відкритий урок. – №17-18. – С.13-17.
2. *Іванова Т.В.* Компетентностный подход к разработке стандартов для 11-летней школы: анализ, проблемы, выводы // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – №1. – С.16-20.
3. *Шишов С., Кальней В.* Компетентностный подход в образовании: международный аспект // Відкритий урок. – №17-18. – С.20-21.
4. *Ковалева Г.С., Красноуфский Э.А., Красноуфская Л.П., Красноуфская К.А.* Основные результаты международного тестирования образовательных достижений учащихся PISA-2000 // Школьные технологии, 2003. – №5. – С.85-96.
5. *Овчарук О.* Компетентнісний підхід до формування змісту освіти: загальноосвітні тенденції // Відкритий урок. – №17-18. – С.10-12.
6. *Зимняя И.А.* Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня, 2003. – №5. – С.34-42.
7. *Серебряков А., Кирилова С.* На рынке труда важны не знания, а «интеллектуальный потенциал» // Первое сентября, 2005. – №18. – С.3.

Competence oriented approach to the profile training and the problem of evaluation of students' educational achievements in training physics of natural type are considered in the article. Components of levels of profile preparation of students in the forming of competence of students of natural type of training are considered too.

Key words: type, natural, physics, evaluation, competence.

Отримано: 14.05.2005.

УДК 372.853:372.47

В.В.Волчанський¹, З.Ю.Філер², О.М.Бурмістров¹, І.П.Дмитрієва³

¹Державна льотна академія України

²Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка

³Кіровоградський технікум статистики

АДИТИВНІСТЬ ОЦІНКИ: ДО ПРОБЛЕМИ ПРОГНОЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

Розглянуто проблему використання методів математичної статистики для синтезу результатів педагогічних вимірювань. Одержані криві ефективності міжпредметного зв'язку математики та фізики.

Ключові слова: оцінка, прогноз, міжпредметні зв'язки, математична статистика, ефективність навчання.

Постановка проблеми. Як відомо, цільова детермінація є одним з основних видів складної детермінації навчального процесу, й одночасно одним з системотвірних факторів функціонування і розвитку педа-

гогічного процесу [1, с.49]. Тому система освіти вимагає чіткого визначення впливу навчальних компонентів на кінцевий та проміжкові результати [2, с.162]. Ігнорування цієї потреби у навчальному процесі обер-

тається неузгодженістю дії компонентів (факти доучування студентів тому, що вони вже повинні знати, вміти, навчання “для загального розвитку” [3; 4; 5]).

Проте, без значної формалізації (моделювання) цієї надскладної керованої системи, практично неможливо адекватно оцінювати вплив окремого компонента, чи управлінської дії на кінцевий результат [1, с.39; 2, с.153]. “З психолого-педагогічних досліджень, спрямованих на розв’язання різноманітних задач вищої школи, слідує важливий висновок: побудова теорії педагогіки вищої школи немислима без переходу від суб’єктивних якісних описів педагогічних явищ та процесів до строгих та об’єктивних їх оцінок. Такий перехід цілком залежить від розв’язання багатьох проблем з методології педагогіки та методики педагогічних досліджень. Проблема моделювання складних педагогічних явищ та процесів є однією з таких проблем” [6, с.3].

Аналіз публікацій. Моделі навчального процесу, за переконанням дослідників, мають не лише відповідати принципам побудови систем, але й відобразити зв’язки та закономірності притаманні, педагогічній реальності, носити реальний змістовний характер [6].

“Ядром та сутністю навчальної діяльності — стверджує Г.А.Атанов — є розв’язування навчальних задач” [8, с.48]. Саме навколо цього ядра має структуруватись зміст навчальної дисципліни [8]. Тому моделі, призначені для вимірювання ефективності міжпредметних зв’язків та їх корекції повинні мати своїм об’єктом у першу чергу практичну частину навчальних дисциплін [9].

Для того, щоб оцінка ефективності зв’язків між предметами ґрунтувалась на вимірюваннях, а не на загальному враженні експертів, оцінці повинні підлягати найменші компоненти практичної частини навчальних дисциплін — навчальні задачі, операції [9]. Лише таке вимірювання, проведене на операційному рівні, дозволить коректно використати метод експертних оцінок, без якого практично неможливо обійтись у педагогічних вимірюваннях [5; 8; 10].

Але для оцінки ефективності міжпредметних зв’язків ми не можемо обмежитись тільки аналізом об’єктів дослідження (розкладанням на окремі елементи — навчальні задачі та операції): наступним логічним етапом має стати синтез отриманих оцінок. В.А.Кушнір визначає проблему “отримання (синтезу) загальної оцінки досліджуваного об’єкта” як таку, що знаходиться поза увагою більшості аналітиків [1, с.4].

Загалом дослідники пов’язують проблему можливості чи неможливості синтезу оцінок у педагогічних явищах (проблему адитивності оцінок) з проблемою віднесення шкали вимірювань до одного з відомих типів шкал [1; 5; 6]. Це стосується вже первинних оцінок успішності, які, на думку різних дослідників, “виступають як результати вимірювання знань учня за допомогою шкали порядку” або своєрідної “інтервальної шкали” [6, с.48]. Якщо у першому випадку вважається допустимим визначення лише частот, мод, медіан, центелей, (на думку частини дослідників, ще й коефіцієнтів рангової кореляції [10, с.46]) сукупності оцінок [9, с. 28; 10, с.46], то шкала інтервалів вже дозволяє обчислювати середнє арифметичне сукупності, а, спираючись на шкалу відношень, можна виконувати всі арифметичні та статистичні операції [9, с. 29-30; 10, с.46].

В.І.Михеїв, спираючись на ймовірнісно-статистичну модель Л.Т.Турбовича, розглядає оцінку як функцію $e(a, b, d, t)$. Це дозволяє, при фіксованих значеннях певного числа параметрів a, b, d, t , вважати, що вимірювання відбувається чи то за ранговою шкалою, чи за “ранговою із зауваженням нормального розподілу”, чи за “шкалою відношень” [6, с.48].

Іншим методом перетворення шкали порядку в шкалу відношень дослідники вважають відображення вихідної шкали за допомогою S-функції на одиничний відрізок. “Проте таке перетворення — зауважує В.А.Кушнір — з оглядом на експертну побудову S-

функції є досить суб’єктивним і на практиці застосовується рідко” [1, с.64].

Виділення частини проблеми. Нами була запропонована модель вимірювання зв’язків між методиками (на прикладі фізики та математики) [11; 12]. Її основними елементами є алгоритм експертної оцінки подібності задач та регресія чи шкала кореляції між успішністю розв’язання відповідних задач.

Але завдання розробки методики для встановлення кореляції між успішністю розв’язання пари навчальних задач з математики та фізики і наступного її прогнозу неможливо виконати без розв’язання проблеми синтезу даних.

Цілі статті. Проблему порівняння двох складних об’єктів (масивів навчальних задач) можна умовно розбити на такі завдання:

а) обґрунтування можливості прогнозу ефективності зв’язку між простими об’єктами (порівняння двох навчальних задач [11; 12]);

б) обґрунтування можливості прогнозу ефективності зв’язку між складними об’єктами (порівняння малих масивів навчальних задач);

в) розробка методів прогнозу ефективності зв’язку між надскладними об’єктами (великими масивами навчальних задач; останнє завдання вимагає додаткових досліджень).

Основний матеріал. Вже під час порівняння двох навчальних задач, встановлення рівня зв’язку між ними та прогнозу ефективності зв’язку, нам доводиться виконувати синтез оцінок, оскільки ми змушені користуватись при цьому первинною інформацією. Такою інформацією, насамперед, є віднесення тим чи іншим експертом, що спирається на відповідні критерії, певної дидактичної події до певного класу подій. Такими подіями у нашому дослідженні є подібність навчальних задач та успішність виконання респондентом (студентом, курсантом, учнем) навчальної дії.

Критерії та інструмент вимірювання (шкала) є головними засобами вимірювання. Причому, шкалу намагаються виконати таким чином, щоб критерії вимірювання були якомога простішими (наприклад, збіг стрілки приладу з відповідною поділкою його шкали). До спрощення критеріїв оцінки приходимо через відмову від порівняння надскладних об’єктів, через їх розчленування на простіші компоненти. Примітивність шкал у педагогічних вимірюваннях дослідники намагаються компенсувати також однозначністю та зручністю критеріїв. Простота та однозначність критеріїв дозволяє, у свою чергу, досягти високого значення повторюваності вимірювання (узгодженості оцінок експертів).

Нами були запропоновані критерії оцінки подібності двох навчальних задач: з математики та фізики [11; 12]. Кінцевою метою такого порівняння є вимірювання рівня міжпредметного зв’язку між задачами з математики та фізики і, виходячи з цього, прогноз успішності розв’язання студентами цих навчальних задач при різних рівнях оволодіння відповідним математичним апаратом (тобто прогноз ефективності міжпредметного зв’язку). В якості інструменту вимірювання рівня міжпредметного зв’язку була запропонована анкета експерта (реалізована у просторі електронних таблиць “Excel”), яка дозволяє полегшити роботу експерта. Він виявився звільненим від вибору остаточної оцінки: електронна анкета дозволила перейти від методу ранжування зв’язків до методу парних порівнянь. Застосування критеріїв та анкети дозволило досягти високого рівня узгодженості оцінок експертів [11].

Отримані нами оцінки рівнів зв’язку між навчальними задачами з математики та фізики ми відносимо до порядкової шкали (це рівні, які умовно позначені числами від “0” до “5”). Те, що оцінки вважаються нами порядковими, пояснюється довільністю вибору (дослідниками, тобто, нами) критеріїв, якими користуються експерти під час ранжування. Тому кожному

з цих рівнів приписується, крім критерію зв'язку між задачами, виміряне значення кореляції успішності розв'язання задач з математики та фізики, а також прогнозоване (методом регресії) значення успішності розв'язання задачі з фізики, за умови успішно розв'язаної задачі з математики (рис. 1).

Прогноз успішності розв'язання задач з фізики для різних рівнів їх зв'язку із задачами математики

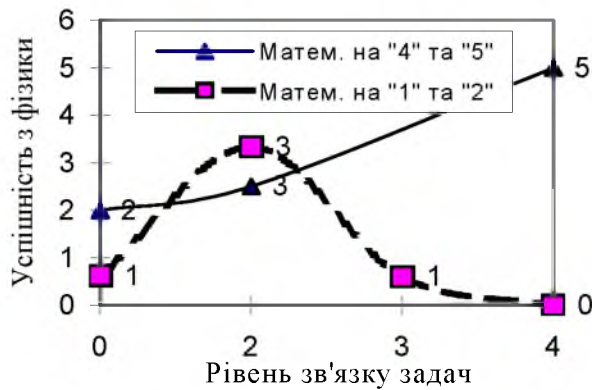


Рис. 1

Успішність розв'язання пар задач (з математики та фізики), які були відібрані відповідно до даного рівня зв'язку між ними, визначаємо так само методом експертних оцінок. Проте у вимірюванні успішності роботи студентів ми прагнемо піднятися вище шкали порядку, що дозволило б використовувати методи математичної статистики (кореляції та регресії, що було згадано вище) для синтезу даних. Тому на даному етапі дослідження важливою є обґрунтованість та узгодженість оцінок експертів, отже, необхідно, щоб обґрунтованими були критерії оцінки успішності розв'язання.

За умови того, що навчальні задачі мають приблизно однаковий рівень складності (кількість операцій), найчіткішим критерієм оцінки є двобальна оцінка (наприклад, "0" чи "1"), яка не суперечить вимогам, що висуваються до шкали відношень. Таку оцінку вже не можна назвати необ'єктивною, оскільки єдиним її критерієм є констатація наявності чи відсутності правильного розв'язку. Процедура оцінювання в такому разі можна доручити навіть машині. При цьому окрему оцінку кожного з етапів розв'язання використовуємо лише для запобігання вгадуванню (якщо використовується тест).

Недоліком вищезгаданого методу, в деяких випадках, можна назвати "деформацію" оцінки, викликану неврахуванням того моменту, що помилка, яка приводить студента до невільного розв'язку може бути незначною. Хоча від слова "незначна" віє суб'єктивізм, і питання деформації оцінки є дискусійним, але в даному твердженні швидше за все проявляється здатність людини до прогнозу (в тому числі дидактичного): студент, що припустився незначної помилки, досить близький до засвоєння відповідних ЗУН і успішного розв'язання завдання. Отже, до вищезгаданих випадків можна віднести випадки, коли оцінка виконує стимулюючу, а не констатуючу функцію, і від подібної оцінки відмовлятися не слід. В такому разі, для одержання об'єктивної оцінки, можна оцінювати розв'язання окремих підзадач складної навчальної задачі, якщо вони задовольняють умову однакової складності. Оцінки успішності розв'язання окремих підзадач (у двійковій системі) можна навіть додавати, якщо розуміти результат не як первинне вимірювання, а як статистичну інформацію: математичне очікування кількості правильно реалізованих підзадач даної задачі.

Найслабшим елементом вимірювання успішності виконання студентом завдання залишається підготовка цього завдання дослідником, зокрема досягнення рів-

ної складності компонентів вимірювання. Проблеми складності, безумовно, є актуальними для прогнозу успішності розв'язання навчальної задачі з фізики, проте вони не торкаються безпосередньо множини факторів, виділених нами в якості факторів ефективності міжпредметного зв'язку [13]. Тому нашим завданням є нейтралізація впливу фактору складності задач на успішність їх розв'язання. Для цього намагатимемося добитись того, щоб всі навчальні задачі, у межах експерименту, мали однакову складність.

Вказаної мети досягаємо шляхом розкладання очікуваного розв'язання навчальної задачі на окремі операції, які студент мусить виконати для одержання остаточного результату. Під час виділення окремих компонентів, які підлягатимуть вимірюванню, дослідник має керуватись наступними правилами:

- компонентами можуть бути лише навчальні задачі, які можна віднести до числа навчальних задач відповідних курсів з математики та фізики;
- якщо даний компонент за кількістю елементарних операцій значно відрізняється від решти компонентів експерименту, шляхом укрупнення чи подрібнення їх слід зблизити (при дотриманні попередніх умов);
- слід звернутись до експертів для зважування внеску всіх компонентів в успішність розв'язання кожної навчальної задачі.

Група експертів виконує ранжування внеску кожного з етапів розв'язання у загальну успішність розв'язання задачі студентом за такими критеріями:

- оцінює час, який потрібен для розв'язання кожної з підзадач задачі (експериментально чи хоча б інтуїтивно; бажано, щоб серед експертів були студенти різних вузів);
- спираючись на ці оцінки, знаходить зважену суму внесків всіх підзадач та виконує їх нормування, пояснює, які операції виявились складними і чому.

Отримані дані вважаємо вимірними за шкалою відношень. Низькі результати, викликані прогалинами у математичній освіті окремих студентів, з результатуючої оцінки рангів виключаються.

Якщо ж низькі результати по використанню певного методу математики (завищений час розв'язання) студентами мають тенденційний характер, такі задачі виключаються з експерименту. Ми обґрунтовуємо цей крок тим, що слабе володіння студентами математичним методом спотворює результати дослідження їх умінь застосовувати цей метод для розв'язання задач фізики. Пояснюється це тим, що велике число негативних результатів призводить до відмови статистичних методів обробки.

Використання описаних вище методів збирання первинної інформації дозволяє застосовувати статистичні методи для її обробки, а саме: визначати кореляцію між успішністю розв'язання різних навчальних задач, прогнозувати цю успішність.

На основі описаних вище методів вимірювання та статистичних методів обробки даних нами були одержані криві розподілу кореляції між успішністю розв'язання навчальних задач з математики та фізики у двійковій та п'ятибальній системах оцінювання (рис. 2).

Проте основна мета дослідження (прогноз ефективності міжпредметного зв'язку) вимагає вимірювання зв'язку не між парою задач (математика-фізика), а між двома (і більше) масивами задач. Здавалося б, зовсім відмінна проблема вимірювання зв'язків між масивами задач в дійсності зводиться до попередньої. Для цього, спочатку, за допомогою критеріїв, визначаємо зв'язки між кожною парою задач масиву. Отримані порядкові оцінки зв'язку між задачами додавати можна лише в тому випадку, якщо ми володіємо достатньо точним розподілом кореляції та регресії за цими оцінками (тобто шкалою вимірювання, на якій збережено пропорції між поділками та нульову точку). Такою шкалою може бути розподіл, поданий на рис. 2. Він отриманий в результаті понад семисот вимірювань

зв'язків між успішністю розв'язання пар задач з математики та фізики, проведених у трьох навчальних закладах професійної освіти м. Кіровограда (у тому числі у двох вузах).

На обох кривих (рис. 2) чітко видно тенденцію росту кореляції між успішністю розв'язання навчальних задач з математики та фізики по мірі збільшення внеску математичних методів у процедуру отримання відповіді (оцінка експертів). Важливим є той факт, що крива кореляції оцінок, виставлених експертами у традиційній п'ятибальній (фактично – чотирибальній) системі, повторює практично всі нюанси кривої кореляції успішності, отриманої у двійковій системі оцінювання. Отже, напрошується висновок: оцінки, отримані у традиційній формі, зберігають основні тенденції об'єктивної педагогічної реальності і можуть використовуватись для виявлення якісних її сторін (що буде яскраво продемонстровано нижче на прикладі рис. 2).

Розподіл кореляції успішності розв'язання задач з математики та фізики

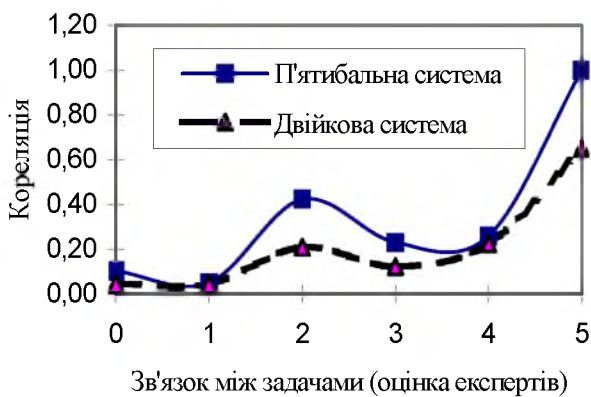


Рис. 2

Цікавим моментом є локальний максимум кореляції успішності розв'язання тих задач, зв'язок між якими був віднесений до 2-го рівня. Якщо ця тенденція виявиться закономірністю, можна легко "пересунути" відповідний фрагмент кривої розподілу праворуч, до поновлення її плавності. Звичайно, ця процедура має супроводжуватись теоретичним обґрунтуванням.

Саме необхідність теоретичного пояснення всіх дій з вимірюваними величинами підштовхнула нас до подальшого аналізу описаної вище ситуації появи локального максимуму. Другий рівень зв'язку між задачами, як ми вважаємо, не може претендувати на більш високе значення кореляції, ніж, наприклад, третій. Це твердження очевидне з наших викладок по обґрунтуванню критеріїв подібності, поданих у статті [11], які спираються на теорію подібності об'єктів (зокрема, навчальних задач [14; 15]).

Таким чином, ми вважаємо за доцільне пояснювати цей локальний максимум як флуктуацію, викликану рядом зовнішніх факторів. Першим з цих факторів ми називаємо слабку математичну підготовку респондентів (студентів, що брали участь у дослідженні), а саме – їх невміння застосовувати набуті ЗУН з математики в інших дисциплінах, при інших постановках знайомих задач. Ці тенденції можна прослідкувати на графіку успішності (рис. 3).

Криві успішності виконання навчальних задач з фізики (дві нижні криві, рис. 3) практично точно повторюють локальний максимум кривої кореляції навпроти значення "2" (рис. 2). Це пояснюється тим, що студенти значно успішніше розв'язують задачі з фізики, які у меншій мірі спираються на застосування якогось математичного методу. Тому успішність розв'язання задач знижується до правої частини графіка. З цієї ж причини, низьким є рівень успішності студентів

у розв'язанні задач, віднесених до лівої частини шкали: це задачі, які практично не містять елементів даного методу математики. Але ці задачі (за рідкісним винятком) не можуть зовсім не спиратись на математичні методи, отже, на відміну від задач 2-го рівня, вони використовують інший математичний метод, який також погано засвоєний студентами.

Успішність розв'язання навчальних задач

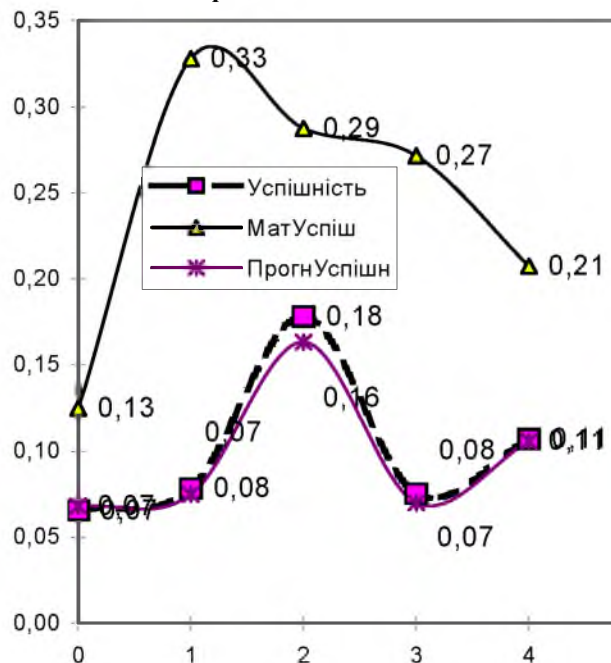


Рис. 3

Цю ж закономірність підтверджує зниження успішності розв'язання тих задач з математики, які потім використовуються у фізиці: студенти не готові до розв'язування навчальних задач з незвичною постановкою.

Якщо ми тепер повернемося до рис. 1, то побачимо, що високу успішність під час розв'язання задач з фізики, віднесених до 2-го рівня зв'язку із задачами математики показують якраз ті студенти, які ці задачі з математики не розв'язали. Разом з тим, успішність розв'язання навчальних задач з фізики тими студентами, які успішно розв'язали задачі з математики, має зовсім іншу тенденцію, що відповідає очікуваній нами при правильній композиції міжпредметного зв'язку фізика-математика (верхня крива, рис. 1). Це є яскравим прикладом того, як синтез даних, виміряних за п'ятибальною шкалою порядку (здавалося б неприпустима операція), дозволив розв'язати проблему, яку неможливо було вирішити, використовуючи двійкову шкалу відношень.

Факти успішного застосування методів статистичної обробки до даних, отриманих традиційним методом оцінки, вимагає серйозніше сприймати природу п'ятибальної шкали.

Висновки та перспективи. Об'єктом вимірювання ефективності міжпредметних зв'язків мають бути навчальні задачі, які є носієм активності учнів. Саме навколо них структурується навчальна методика.

Критерії ефективності, побудовані за принципом доцільності узгоджуються з тенденцією кореляції успішності розв'язання відповідних задач: вищому рівню зв'язку між задачами відповідає чіткіша кореляція успішності їх розв'язання.

Вимірювання успішності розв'язання навчальних задач можна побудувати таким чином, щоб отримати змогу користуватись для її узагальнення методами математичної статистики.

Оцінку рівня подібності методик (а, значить, і ефективності міжпредметних зв'язків) можна звести до порівняння груп задач, яке, у свою чергу, можна

виконати за допомогою кривої регресії розподілу кореляції.

Список використаних джерел:

1. Кушнір В.А. Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект. — Кіровоград, 2001. — 347 с.
2. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. — М.: Высшая школа, 1980. — 368 с.
3. Методические указания по вопросам мировоззренческой и воспитательной направленности преподавания курса высшей математики в техническом вузе. / Составитель В.В.Пак. — Донецк: ДПИ, 1989. — 64 с.
4. Свідзинський А.В. Математичні методи теоретичної фізики. — К.: Вид. ім. Олени Теліги., 1998. — 442 с.
5. Беспалько В.П. Системно-методологическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов. — М.: Высшая школа, 1989. — 141 с.
6. Михеев В.И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике. — М.: Высшая школа, 1987. — 198 с.
7. Введение в научное исследование по педагогике / [Ю.К.Бабанский и др.]; Под ред. В.И.Журавлёва. — М.: Просвещение, 1988. — 237 с.
8. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Обучение и искусственный интеллект, или основы современной дидактики высшей школы. — Донецк.: Изд-во ДООУ, 2002. — 503 с.
9. Инженкамп Карлхайнц. Педагогическая диагностика: [Пер. с нем.]. — М.: Педагогика, 1991. — 238 с.
10. Беспалько В.П. Теория учебника: Дидактический аспект. — М.: Педагогика, 1989. — 160 с.
11. Волчанський В.В. Чи відповідають задачі математики потребам фізики // Наукові записки. — Випуск 14. — Серія: Педагогічні науки. — Кіровоград: КДПУ ім. В.Винниченка, 2005. — Частина 2. — С.31-42.
12. Волчанський В.В., Филлер З.Е., Бурмистров А.Н. Прогнозирование результатов взаимointegrации учебных курсов на примере математики и физики // Теория та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: Збірник наукових праць. — Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2005. — С.80-85.
13. Волчанський В.В. Визначення ефективності здійснення методикою міжпредметних зв'язків фізики та математики за допомогою формалізації її структури // Научные труды академии: специальный выпуск VII / Под ред. Р.Н.Макарова. — Кіровоград: Издательство ГЛАУ, 2004. — С.13-22.
14. Бали Г.А. Теория учебных задач. — М.: Педагогика, 1990. — 183 с.
15. Власов В.В. Общая теория решения задач (рационализация). — М.: Изд-во ВЗПИ, 1990. — 124 с.

The problem of application of methods of mathematical statistics for synthesis of results of pedagogical measurements is considered. Curves of efficiency of intersubject connection of mathematics and physics are received.

Key words: estimation, prognosis, between subject copulas, mathematical statics, efficiency of studies.

Отримано: 25.05.2005.

УДК: 371.302

Ю.М.Галатюк

Рівненський державний гуманітарний університет

ТВОРЧИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС З ФІЗИКИ — МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ

У статті аналізуються методологічні й методичні аспекти творчого навчання фізики. Розглядаються теоретичні основи проектування творчої пізнавальної діяльності учнів.

Ключові слова: педагогічне проектування, творча пізнавальна діяльність, структурний аналіз.

Пріоритетом сучасного навчального процесу є формування творчої особистості. Творча спрямованість навчання визначається не тільки вимогами нормативних документів і сучасною освітньою парадигмою, але й існуючою практикою в сучасній школі. Теоретичний аналіз проблеми, а також результати моніторингу процесу навчання засвідчують, що частка навчального часу, який відводиться на творчу пізнавальну діяльність учнів, на створення творчих ситуацій, на експериментально-пошукову роботу є не виправдано малою і становить приблизно 2-3%. Серед змістового забезпечення навчальної діяльності частка творчих задач не перевищує 5-6%.

Процес вивчення фізики має стати творчим. Що слід розуміти під поняттям “творчий навчальний процес”? На наш погляд, це дидактична категорія, яка відображає взаємодію двох підсистем: **пізнавальної діяльності учня і навчаючої роботи вчителя**. Його головна особливість полягає у пріоритеті творчого характеру такої взаємодії. Творчість вчителя відіграє тут неабияку роль. Видатний український педагог Григорій Ващенко, наголошуючи на ролі вчителя у впровадженні активних методів навчання, зазначає: “*Треба насамперед, щоб сам учитель мав живий інтерес до наукових дослідів. Учитель без інтересу до наукових дослідів не може підтримувати таких інтересів у дітей, не зможе він керувати і їхньою дослідною роботою*” [2, с.329].

Проблемі організації навчання фізики як творчого процесу присвячено багато науково-методичних праць [3; 4; 8; 15; 16; 18]. Одне з центральних місць займає концепція цілісного творчого навчального процесу, запропонована В.Г.Разумовським. Згідно цієї

концепції, вивчення фізики розглядається як відображення творчого наукового процесу пізнання за схемою: **вихідні факти → модель-гіпотеза → логічно отримані наслідки → експериментальна перевірка наслідків**. Реалізація такого підходу вимагає відповідної структуризації змісту навчального матеріалу та застосування адекватних методів навчання. Сам автор зазначає: “*Якщо ми прагнемо просто познайомити школярів з новими положеннями, законами, то достатньо повідомити їм готові теоретичні висновки, якими вони і будуть користуватися. Якщо ж ставиться завдання не тільки інформувати, але й розвивати школярів у процесі навчання, то не можна починати виклад навчального матеріалу з готових теоретичних конструкцій, без пояснення того, на основі яких вихідних фактів вони отримані, і якими експериментами підтверджується істинність теорії*” [16, с.63]. Важко не погодитись з автором. Проте на практиці такий підхід пов'язаний з немалими труднощами. Причини — дефіцит навчального часу, неоднорідний склад учнів та ін. Це засвідчує і сам автор стверджуючи, що “нерідко інтереси розвитку творчих здібностей стикаються з інтересами економії навчального часу, так як виклад матеріалу за схемою: **вихідні факти → модель-гіпотеза → логічно отримані наслідки → експериментальна перевірка наслідків** — потребує більше часу, ніж виклад чисто теоретичної концепції” [там само].

Очевидно, що в основу процесу навчання фізики має бути закладений **принцип творчої самодіяльності**. Професор С.Л.Рубінштейн, розмірковуючи над філософськими основами сучасної педагогіки, зазначає: “*Система, в основу якої було покладено пасивне сприй-*