

Список використаних джерел:

1. *Атутов П.Р.* Політехнічний принцип у навчанні школярів. — К.: Рад. школа, 1982. — 176 с.
2. *Гильбух Ю.З., Верещак Е.П.* Психологія трудового виховання школярів. — К.: Рад. школа, 1987. — 255 с.
3. *Иващенко Ф.И.* Труд и развитие личности школьника: Книга для учителя. — М.: Просвещение, 1987. — 94 с.
4. *Пташник Л.І.* Технічне моделювання як один із способів проектно-технологічного підходу в трудовому навчанні // Зб. наук. пр. — Випуск 5 / Ред. кол.: І.А.Ззюн (голова) та ін. — Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2004. — 745 с.
5. *Тхоржевський Д.О.* Методика трудового та професійного навчання. Частина 2. — К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2000. — 186 с.

Отримано: 23.03.2004

УДК 376.3:519.2

Л.С.Пуханова

Донецький державний університет економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ В УМОВАХ ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ

У статті розглянуто досвід організації навчального експерименту при вивченні теорії ймовірностей і математичної статистики, а також здійснено аналіз деяких його особливостей в умовах особистісно орієнтованої системи навчання.

In article experience of the organization of training experiment is considered at studying probability theory and mathematical statistics, and also the analysis of its some features in conditions personal focused system of training is given.

Концептуальні засади розбудови сучасної вищої школи в Україні згідно з національною освітньою програмою ґрунтуються на розумінні того факту, що на зміну пояснювально-ілюстративному підходу в навчанні повинен прийти суб'єктно-особистісний, де в центрі педагогічної системи знаходиться особистість студента та її розвиток, а головним завданням є навчити мислити. Нова парадигма освіти в якості пріоритету розглядає орієнтацію на розвиток особистісних здібностей. Як зазначає В.Кремель, основною «*метою особистісно-орієнтованої гуманної освіти є не сформувати її навіть не виховати, а знайти, підтримати, розвинути людину в людині, закласти в ній механізм самореалізації особистості*» [1]. Отже, формування і розвиток особистісних здібностей — найважливіша мета усіх дисциплін навчального плану і кожної дисципліни окремо.

В цьому плані вивчення математики, зокрема теорії ймовірностей та математичної статистики, важко переоцінити, оскільки вона дає великі можливості для розвитку інтелекту, що в свою чергу формує позитивні риси особистості студента. Але, не дивлячись на те, що математичні дисципліни мають значні потенціальні можливості, існуючі традиційні технології навчання студентів мало сприяють формуванню фахових умінь та інтелектуальному розвитку. На жаль, поки що для вищої школи основним вважається знати, пам'ятати, відтворити. Разом з тим, як показують дослідження, у вузи зараз приходять досить розвинені, різнобічно проінформовані молоді люди. Інтелектуальний рівень і потреби студентської молоді все більше і частіше суперечать малозмінним, переважно репродуктивним типам навчання. Це веде до втрати інтересу до навчання, що знижує ефективність педагогічного процесу. Особистісно-діяльнісний підхід в навчанні має дати відповідь на постійне питання: «Як навчати?», змінюючи його формулювання: «Як забезпечити розвиток особистості?», що означає необхідність звернутись не лише до пам'яті студента, а й до цілісної особистості.

Ці питання детально вивчалися нами під час проведення пошукового та формуючого експериментів дисертаційного дослідження.

Метою даної статті є висвітлення досвіду організації та аналіз деяких особливостей навчального експерименту в умовах особистісно-орієнтованого навчання теорії ймовірностей та математичної статистики.

Дослідження проводилося в двох напрямках: поперше, на основі аналізу методичної і учбової літера-

тури ми намагалися відслідкувати негативні моменти практики навчання та намітити заходи (рекомендації) по їх запобіганню; по-друге, перевірити під час експериментального навчання на практиці дієвість рекомендацій вироблених на основі теоретичного аналізу і позитивної практики викладачів.

Відзначимо, що проведення навчального експерименту в умовах особистісно орієнтованого навчання потребує по-новому, з аспекту сучасності, підійти до деяких традиційних навчальних технологій і на основі поєднання з новими формами, прийомами, засобами і методами навчання, котрі ще до цього часу не знайшли відповідного місця в навчальному процесі, але ефективно впливають на підвищення мотивації навчання та відповідальність студентів за результати своєї праці, застосувати в навчальному процесі. Це дозволить взяти їх за основу, створюючи елементи нових технологій навчання.

Такий підхід до організації навчального експерименту в умовах особистісно-орієнтованого навчання має свої особливості та переваги.

На наш погляд, особливостями навчального експерименту в умовах особистісно-орієнтованого навчання є аналіз сучасного навчального процесу та наполегливий пошук шляхів удосконалення і застосування в навчальному процесі якісно нових форм і методів активного навчання, і на цій основі внесення необхідних корективів в навчально-виховний процес. Це допоможе перейти від традиційної системи навчання до більш ефективної системи підготовки спеціалістів з метою підвищення рівня інтелектуального розвитку та особистісних якостей студентів.

В системі сучасної вищої освіти ця проблема є надзвичайно актуальною. Наукові психолого-педагогічні проблеми вдосконалення навчального процесу у ВЗО знайшли своє відбиття в дослідженнях С.Архангельського, Ю.Бабанського, М.Дьяченко, В.Монахова, О.Мордковича, І.Прокопенко, М.Скаткіна та ін. Разом з тим, в останні роки лише в окремих дисертаційних дослідженнях (Т.В.Крилова, О.Г.Фомкіна) ця проблема предметно досліджувалась.

Оскільки студенти відрізняються за загальним розвитком, математичними здібностями, навченістю та наукованістю, вважаємо, що однією з провідних стратегій особистісно орієнтованого навчання в ВЗО є індивідуалізація і рівнева диференціація навчання, які спрямовані на врахування індивідуальних особлив-

тей студентів та створення максимально сприятливих умов для їх самореалізації. На наш погляд, навчальний експеримент повинен бути орієнтованим на активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів і професійну спрямованість навчання на основі особисто-діяльнісного підходу та рівневої диференціації.

Шляхи реалізації індивідуалізації і рівневої диференціації навчання можуть бути різними.

Наприклад, заслуговують на увагу шляхи диференційованої підготовки студентів при вивченні теоретичного матеріалу. Цілком реально в межах кількох факультетів, де вивчаються математичні дисципліни за однаковими програмами, відібрати студентів з високим рівнем математичної підготовки, здатних та обдарованих, і читати їм поглиблені, дещо розширені математичні курси. Це дасть можливість забезпечити високий рівень математичної підготовки та інтелектуального розвитку майбутніх фахівців [2].

Найбільш поширена рівнева диференціація в студентській групі при проведенні практичних занять, коли студенти розбиваються на динамічні типологічні групи (гомогенні і гетерогенні) і викладач пропонує групам диференційовані за змістом і рівнем складності завдання та диференційовані вимоги до їх виконання. Деякі з них пропонуються в нашій статті.

При експериментальному навчанні матеріал з теорії ймовірностей та математичної статистики був розбитий нами на різнорівневі модуль-картки, оформлені як окремі теми (або групи тем) розрахункових робіт.

Теоретична частина кожної картки відповідно до вимог містить завдання та контрольні питання на різних рівнях: мінімально-базовому, базовому та підвищеному. На такі ж рівні розбиті завдання практичної частини. Рівень практичного завдання є зумовленим відповідно вимогам до умінь студентів. У більшості випадків завдання вищого рівня подаються у формі доповнень до завдань нижчого рівня і вимагають переосмислення та модифікації. Для їх виконання вимагається більший обсяг та глибина знань, додаткові навички та уміння у порівнянні із завданням нижчого рівня. При цьому з боку організації навчальної діяльності практичні завдання 1-го рівня носять репродуктивний характер, завдання 2-го рівня розроблені на рівні аналогії (продуктивному рівні), а 3-го – вимагають творчого підходу до розв'язання, тобто відповідного опрацювання навчального матеріалу з виконуваної теми, з попередніх та іноді наступних тем або споріднених тем інших розділів; пошук шляхів розв'язання задач на основі відповідних відомостей із спеціальних дисциплін. Практичне завдання 1-го рівня подається як одне для всіх студентів групи; завдання 2-го рівня є однаковими для студентів групи, які успішно виконали завдання 1-го рівня; завдання третього рівня розраховані на індивідуальне виконання студентами, які успішно виконали завдання 2-го рівня.

Наведемо для прикладу модуль-картку по темі "Перевірка статистичних гіпотез".

I рівень:

1. Які гіпотези називають статистичними, основними, альтернативними, простими та складними? (3 бали).
2. Які критерії узгодження використовуються для перевірки статистичних гіпотез? (3 бали).
3. Що таке похибки першого та другого роду перевірки статистичної гіпотези? (5 балів).
4. Що називають статистичним критерієм, критичною областю та критичною точкою перевірки гіпотези? (5 балів).
5. Сформулювати правило Пірсона та умови його застосування (7 балів).
6. Який економічний сенс рівня значущості та потужності критерію перевірки статистичної гіпотези? (7 балів).

II рівень:

1. Двома методами зроблені вимірювання деякого економічного показника. В першому випадку $x_1 = 9,6$; $x_2 = 10,0$; $x_3 = 9,8$; $x_4 = 10,2$; $x_5 = 10,6$; в другому $y_1 = 10,4$; $y_2 = 9,7$; $y_3 = 10,0$; $y_4 = 10,3$. Результати вимірювань розподілені нормально, а вибірки незалежні. Чи можна сказати, що обидва методи забезпечують однакову точність вимірювання, якщо рівень значущості прийняти $\alpha = 0,1$? (9 балів)

2. За даними двох незалежних вибірок об'єму $n_1 = 9$ та $n_2 = 16$ із нормальних сукупностей X та Y знайдені вибіркові дисперсії $S_1^2 = 34,02$ та $S_2^2 = 12,15$. При рівні значущості $\alpha = 0,01$ перевірити гіпотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при альтернативній $H_1: D(X) > D(Y)$ (9 балів).

3. На основі зробленого прогнозу середня дебіторська заборгованість однотипних підприємств регіону повинна складати $a_0 = 120$ грош. од. Вибіркова перевірка 10 підприємств дала середню заборгованість $\bar{x} = 135$ грош. од., а середнє квадратичне відхилення заборгованості $S = 20$ грош. од. На рівні значущості $0,05$: а) чи можна прийняти такий прогноз; б) знайти потужність критерію, якщо в дійсності середня дебіторська заборгованість всіх підприємств регіону складає 130 грош. од. (11 балів).

4. При рівні значущості $\alpha = 0,05$ перевірити гіпотезу про нормальний розподіл генеральної сукупності, якщо відомі емпіричні та теоретичні частоти (табл. 1) (13 балів).

Таблиця 1

Емпіричні та теоретичні частоти розподілу

n_k	6	13	38	74	106	85	30	14
n'_k	3	14	42	82	99	76	37	13

III рівень:

1. При дослідженні продуктивності праці 1000 робітників деякої вугільно-добувної ділянки в звітному році порівняно з попереднім за схемою випадкової вибірки були відібрані 100 робітників. За даними таблиці на рівні значущості $\alpha = 0,05$ перевірити гіпотезу про те, що середня продуктивність праці робітників ділянки дорівнює 121% (табл. 2) (13 балів).

Таблиця 2

Розподіл частоти продуктивності праці робітників

Продуктивність праці в звітному році в відсотках до попереднього x	Частота (кількість робітників) n_i
94-100	3
100-106	7
106-112	11
112-118	20
118-124	28
124-130	19
130-136	10
136-142	2

2. Для емпіричного розподілення робітників вугільно-добувної ділянки за продуктивністю праці (дивись умову попередньої задачі) підібрати відповідне теоретичне розподілення і на рівні значущості $\alpha \approx 0,05$ перевірити гіпотезу про узгодження двох розподілень за допомогою критерію χ^2 (14 балів).

Порівняльні результати навчального експерименту, які свідчать про перехід суттєвої кількості студентів на більш високі рівні навченості і науковості, розвиток особистісних здібностей та забезпечення більш високого як математичного і професійного рівня, так і інтелектуального розвитку студентів, дають можливість зробити висновок про те, що організація навчання шляхом індивідуалізації і рівневої диференціації є доцільною й ефективною.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку нових напрямків організації навчального експерименту, які дозволять ще повніше розкрити всю багатогранність та неповторність особистості студента, передбачатимуть становлення більш високого рівня компетентності, ерудиції, творчості і культури, сприятимуть формуванню якостей, які необхідні для подальшої самореалізації в швидко змінюючій соціальній сфері.

Список використаних джерел:

1. Кремень В.Г. Формування особистості в умовах розвитку української державності // Освіта. — 29 грудня — 5 січня 2000 р. — № 60-61. — С.3.

2. Крилова Т.В. Проблеми навчання математики в технічному вузі. Монографія. — К.: Вища школа, 1998. — 438 с.
3. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі. — К.: НПУ, 2000. — 210 с.
4. Якиманська І.С. Особистісно-орієнтована система навчання // Завуч. — 1999. — № 7.

Отримано: 10.06.2004

УДК 548:532.783

О.П.Ситников

Чернігівський державний інститут економіки і управління

ВИВЧЕННЯ ДИФРАКЦІЇ СВІТЛА ЗА ДОПОМОГОЮ НЕМАТИЧНОГО РІДКОГО КРИСТАЛУ З ІНДУКОВАНОЮ СПІРАЛЬНОЮ НАДМОЛЕКУЛЯРНОЮ СТРУКТУРОЮ

У статті розглядається проблема вдосконалення навчального фізичного експерименту у вищих навчальних закладах. Пропонується лабораторна робота з вивчення дифракції світла в нематичному рідкому кристалі з індукованою спіральною надмолекулярною структурою.

The problem of perfection of educational physical experiment in higher educational establishments is considered in the article. Laboratory work from the study of diffraction of light in nematic liquid crystal with the induced spiral overmolecular structure is offered.

В умовах особистісно орієнтованого навчання фізичному експерименту приділяється особлива увага, тому що він не тільки розвиває дослідницькі нахили студентів, формує їхні уміння застосовувати здобуті знання для вирішення практичних завдань, але й активізує їхню творчу думку, привчає самостійно шукати відповіді на поставлені запитання експериментальним шляхом [1]. Одним з напрямків розв'язку цієї проблеми є використання у фізичному навчальному експерименті нових з точки зору методики викладання фізики функціональних матеріалів, до яких можна віднести рідкі кристали.

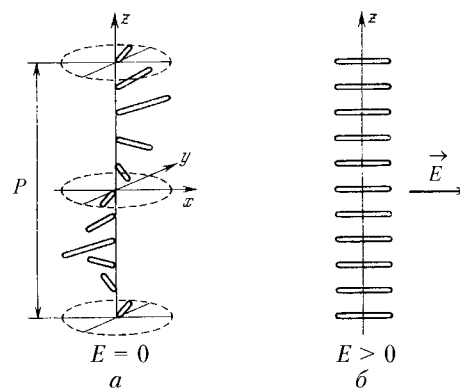
Аналіз останніх публікацій показує, що рідкі кристали є вдаливими об'єктами дослідження в роботах лабораторного практикуму, в яких вивчаються фазові перетворення, оптична активність речовин [2]. У цих роботах, перш за все, розглядаються специфічні для рідких кристалів властивості, які є наслідком поєднання твердокристалічного та ізотропного рідкого станів речовини. Але навчальні можливості рідких кристалів є значно ширшими. Так, разом з дослідженням їх унікальних властивостей, можна використовувати рідкі кристали як модельні об'єкти при вивченні різних фізичних явищ [3]. У статті ставиться завдання показати, як за допомогою рідких кристалів у курсі загальної фізики можна вивчати явище дифракції світла. Пропонується лабораторна робота, в якій об'єктом дослідження є нематичний рідкий кристал з індукованою спіральною надмолекулярною структурою.

Спіральну надмолекулярну структуру має досить широке коло рідких кристалів. Але класичним прикладом цих речовин є холестеричні рідкі кристали. Свою назву вони дістали внаслідок того, що вперше спіральне пакування молекул у рідкокристалічній фазі було виявлене у складних ефірів холестерину. На відміну від форми молекули нематичного рідкого кристалу (еліпсоїд обертання) із кінця видовженої молекули холестеричного рідкого кристалу кілька атомів утворюють дуже малий вигин, який і є причиною спірального закручування.

Таку саму надмолекулярну структуру можна одержати, якщо до нематичного рідкого кристалу додати певну кількість оптично активних молекул. У немати-

чних рідких кристалах довгі осі молекул орієнтовані певним чином у просторі, але центри мас молекул вільно переміщуються в цьому напрямі. Характеризують напрям переважної орієнтації довгих молекулярних осей вектором одиничної довжини \vec{L} , який називають директором. Оптично активні молекули в момент розчинення деформують початкову орієнтацію молекул нематичного рідкого кристалу. При цьому виникають пружні сили, які намагаються зменшити потенціальну енергію зразка закручуванням надмолекулярної структури. Отже, спіральне закручування молекул нематичного рідкого кристалу є його природною реакцією на асиметрію молекул домішок. Змінюючи концентрацію оптично активного компонента в суміші, одержують спіральну структуру з різним значенням кроку P . Кроком спіралі називають відстань між найближчими точками рідкого кристалу з однако-вим напрямом директора \vec{L} (мал. 1, а).

Значення кроку спіралі може змінюватися також під дією зовнішнього електричного або магнітного поля. Нехай електричне поле прикладене перпендикулярно до осі спіралі (мал. 1, б). Якщо вектор диполь-



Мал. 1. Розкручування спіральної надмолекулярної структури рідкого кристалу в електричному полі (P — крок спіралі)