

УДК 378.4:371.3

М. Ф. Кіньколик,
кандидат технічних наук

**ФОРМИ І МЕТОДИ АКТИВІЗАЦІЇ СТУДЕНТІВ
У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ
В ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ**

Рассмотрены дидактические и методические принципы обучения студентов, способствующие активизации их стремления к изучению физики. Разработана технология обучения студентов с учетом различных уровней базовых знаний. Этот метод может быть использован и для студентов с нарушениями здоровья.

Didactic and methodical principles of teaching students were considered to assist the intensification their learning physics. The new technology of teaching students was worked out according to different levels of basic knowledge. This method also may be used by the students with some health defects.

Перехід до реалізації нової парадигми вищої освіти означає оновлення всіх її сторін: змісту, форм організації, методів і засобів навчання.

Нині навчальний процес у вищих навчальних закладах України став більш складним за своїми завданнями, інтенсивнішим за його змістом. Він вимагає глибокого педагогічного переосмислення закономірностей навчально-професійної діяльності, принципів і методів навчання та виховання, формування особистості майбутнього фахівця. Це зумовлено значними змінами у системі вищої освіти України: вдосконалилась її організаційна структура, з'явилися нові типи навчальних закладів, упроваджена система ступеневого готування фахівців.

Одним із пріоритетних напрямів державної політики щодо розвитку освіти, як визначено Національною доктриною розвитку освіти, є готування кваліфікованих кадрів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, освоєння й упровадження наукоємних та інформаційних технологій, конкурентоспроможних на ринку праці.

Серед науково-навчальних дисциплін і всієї сучасної системи готування фахівця з вищою освітою важливе місце належить педагогіці й психології вищої школи [1; 2], науковий зміст яких становить потрібну частину теоретичного та практичного арсеналу сучасного фахівця.

Педагогіка і психологія вищої школи, удосконалюючи й уточнюючи свої методи дослідження, встановлюють зв'язки з низкою математичних наук (математична статистика, теорія ймовірностей, математична логіка), кібернетикою, теорією інформації та інформатикою, з нейропсихологією та нейрокібернетикою, теорією моделювання, із соціальними науками (насамперед із соціальною психологією та соціологією).

Одна з галузей педагогічних знань, яка інтенсивно розвивається, — це дидактика вищої школи — наука про вищу освіту й навчання у вищій школі.

На відміну від загальної дидактики, дидактика вищої школи покликана поставити на наукову основу розв'язання таких проблем:

- 1) обґрунтування специфічних цілей вищої освіти;
- 2) обґрунтування соціальних функцій вищої школи;
- 3) обґрунтування змісту освіти;
- 4) наукове обґрунтування способів конструювання педагогічного процесу у вищій школі та здійснення навчальної діяльності;
- 5) визначення оптимальних шляхів, вибір змісту, методів, форм, технологій навчання [2].

Висновки педагогічної психології засвідчують, що навчання може бути максимально ефективним за умови, коли навчальний процес організовано за певними принципами, а навчальний матеріал (як теоретичний, так і практичний) збуджує постійне напруження розумової діяльності студентів і є цікавим та корисним для них, тобто, своєю чергою, виступає як засіб позитивної мотивації.

Перехід на багаторівневу підготованість фахівців за системою «бакалавр — магістр» поставив перед технічними вузами низку науково-методичних проблем, пов'язаних з організацією навчального процесу, підсиленням ролі фундаментальної та гуманітарної підготованості на стадії бакалавра, а також загострив деякі старі проблеми, які залишились від колишньої системи інженерної підготованості. Однією з таких старих проблем є проблема сучасного збірника задач із курсу загальної фізики [13]. У технічному вузі хотілося б мати такий збірник задач, який містив би інформацію про конкретні сучасні технічні проблеми, винаходи, патенти, зв'язок фізики із суміжними та більш віддаленими науками і мистецтвом. Це б спонукало до розвитку професійно-творчої діяльності студентів під час вивчення курсу загальної фізики.

Сучасне виробництво має потребу у фахівцях, які можуть самостійно формулювати мету роботи, ставити нестандартні задачі та визначати етапи їх виконання, приймаючи у тому разі нетрадиційні технічні рішення. З огляду на це, для викладачів-практиків постає низка запитань, пов'язаних із тим, як саме слід будувати процес навчання фізики, щоб мати можливість водночас розв'язувати такі завдання:

- викладання основ фізичних теорій на сучасному науковому, і в той же час на доступному для розуміння всіма студентами рівні;
- забезпечення однаково активної розумової роботи студентів з різним рівнем підготованості, швидкістю перебігу розумових процесів та іншими психологічними особливостями;
- задоволення пізнавальних інтересів студентів, розвиток їхніх здібностей і нахилів для подальшої повноцінної і творчої праці в обраній ними сфері діяльності;
- здійснення диференціації студентів за їхніми інтересами і здібностями, а також вимогами певної галузі знань, що лежить в основі їхньої майбутньої професії, тощо.

Усе це накладає певний відбиток на специфіку методів і прийомів, застосовуваних у процесі викладання природничо-математичних дисциплін, в основі яких, як відомо, лежить принцип єдності теорії й практики. Тому використання у навчанні елементів дослідницько-пошукової роботи, яка частково відображає реальну діяльність

науковця (незважаючи на величезну різницю між цілями науки та навчального предмета), дає змогу реалізувати цей принцип. Фізична навчально-пізнавальна задача і є тим зручним та ефективним навчальним засобом, що поєднує в собі різні аспекти такої діяльності.

Оскільки розв'язування фізичних задач є конкретним видом специфічної розумової діяльності, весь процес навчання фізики будується на основі системного заданого підходу.

Задачник підхід до навчання фізики є одним із видів системного дослідження і побудови навчальної діяльності. Він ґрунтується на тому, що навчально-пізнавальна діяльність студентів, у свою чергу, є системним об'єктом, якому притаманні певна цілісність і взаємопов'язаність з діяльністю педагога та системою засобів — методів навчання [5]. Такий піхід можна тлумачити як взаємопов'язану спільну діяльність викладача і студента, спрямовану на послідовне розв'язування певної ієрархічної системи навчально-пізнавальних фізичних задач на основі комплексної реалізації системи розвивальних навчальних методів.

Задачний підхід, як і будь-який системний, передбачає виділення низки понять для опису його внутрішньої будови як системи об'єктів. З таких понять можна назвати «елемент», «зв'язок», «система», «структуру», «цілісність» тощо.

Елемент розглядають як своєрідну межу можливого поділу об'єкта без огляду на його власну будову. Крім того, він здатний відносно самостійно здійснювати певні дидактичні функції. Зображення навчальної діяльності як процесу розв'язування спеціальних систем задач дає змогу розглядати навчально-пізнавальну фізичну задачу як основну дидактичну одиницю подіту навчального матеріалу, що несе у собі певну порцію навчальної інформації, призначену для засвоєння студентами як теоретичне знання або як потрібне практичне вміння. Отже, фізична навчально-пізнавальна задача і є елементом системи задач, побудова та використання якої здійснюється в процесі реалізації задачного підходу до навчання фізики.

Системність задачного підходу розкривається через опис різних типів зв'язків, зокрема:

— взаємодії між викладачем і студентами, визначеної дидактичними цілями, котрі стоять перед конкретною групою студентів і викладачем;

— перетворення та розвитку, виявлених в умовах взаємопов'язаної діяльності викладача й студентів, коди останні переходять на більш високий рівень розвитку;

— структурних, що існують між окремими складовими задачно-го підходу;

— функціонування, які забезпечують організацію навчального процесу і, відповідно, реалізації функцій освіти через застосування спеціальних багаторівневих систем фізичних задач.

Поняття цілісності є найважливішим під час характеристики системного об'єкта: певної системи задач або всього задачного підходу в цілому. Цілісність задачного підходу виявляється у критеріях, особливостях побудови системи фізичних задач, застосування яких дає можливість його здійснення. Системи задач для кожного конкретного вузівського курсу вивчення фізики відрізняються від загальної системи навчальних фізичних задач, насамперед, своєю структурою: особливостями розміщення, взаємозв'язками, рівнями складності тощо. Але кожна навчальна задача є елементом цілісної загальної системи фізичних задач, тому процес формування і вдосконалення вмінь для її розв'язання нерозривно пов'язаний із процесом формування та розвитку навичок розв'язування всіх задач системи на основі застосування як суто фізичних, так і загальноосвітніх знань і навичок з усіх навчальних дисциплін. Тому цілісність конкретної системи фізичних задач в процесі навчання визначається сукупністю зв'язків різних типів і виражається у цілеспрямованому формуванні у свідомості студента структури даної системи задач, яка і забезпечує цю цілісність [5].

Реалізація задачного підходу в умовах диференційованого навчання фізики у технічному університеті передбачає:

1) створення системи спеціальних рівневих задач і практичних завдань з кожного розділу курсу фізики, насичення їх відповідним конкретному профілю навчання змістом, який був би цікавим і зрозумілим студентам;

2) побудову відповідної системи методів і способів розв'язування задач та вивчення її студентами;

3) організацію навчальної діяльності і безпосередньо всього навчання як процесу постановки й розв'язування спеціальної системи навчально-пізнавальних задач певної спрямованості та різного рівня складності;

4) урахування методологічного принципу цілісності стосовно конкретного системного об'єкта (системи задач, пізнавальної діяльності студентів тощо), виявлюваного у з'ясуванні всіх внутрішніх і зовнішніх зв'язків;

5) широке використання студентами теоретичних знань, методів дослідження і пізнання, практичних умінь і навичок, сформованих у них в процесі вивчення інших навчальних дисциплін.

Такий підхід дає змогу не лише розкрити зміст і особливості того чи іншого фізичного закону, вказати межі його застосування та місце у загальній картині світу, глибоко проаналізувати певне явище в процесі побудови окремих часткових випадків його прояву та перебігу. Застосування задачі у межах заданого підходу дає змогу викладачеві певним чином керувати навчально-пізнавальною діяльністю студентів відповідно до основних дидактичних цілей навчання фізики. Завдяки рівневій системі задач, орієнтованій на певну галузь знання, конкретний профіль навчання, педагог може суттєво змінити хід усього навчального процесу: варіювати у певних межах рівень викладу матеріалу, ґрунтуючись на конкретному способі діяльності студентів, що залежить від їхніх здібностей та розумового розвитку; забезпечувати відповідний профіль навчання; здійснювати індивідуальний підхід тощо. Адже в умовах диференційованого вивчення окремих навчальних дисциплін, коли постає завдання врахування нахилів та інтересів студентів з метою їх готування до подальшої наукової діяльності, фізична задача стає не лише предметом навчання, а й засобом досягнення дидактичних цілей профільного навчання. Саме тому проблема створення таких систем задач для різних профільних курсів фізики є актуальною.

У структуру і зміст фізичних задач мають бути закладені такі методичні принципи:

1. Зміст задач має відповідати вимогам кваліфікаційної характеристики спеціаліста. Вони мають орієнтувати студента на ті проблеми, які він розв'язуватиме на виробництві. Крім того, задачі повинні давати можливість набувати і закріплювати знання та вміння, які потрібно для підготованості техніків і кваліфікованих робітників з даної спеціальності. Ці знання потрібні майбутньому інженерові для того, щоб упевнено й ефективно керувати виробничими процесами і колективами. Особливо це стосується тих інженерів, які експлуатуватимуть обладнання, обслуговуватимуть технологічні процеси.

2. Задачі повинні базуватись на міжпредметних зв'язках, узагальнювати знання, набуті студентом на попередніх курсах під час вивчення загальної інженерних дисциплін.

3. Зміст задач не повинен бути вузькоспеціалізованим. Він має стикуватись із суміжними галузями знань, якими потрібно володіти під час вирішування інженерних проблем на виробництві.

4. Задачі мають орієнтувати студентів на конкретне вивчення технологічних процесів, машин та обладнання, а не на навчання взагалі, як це часто буває, коли студент отримує обмежену інформацію про призначення об'єкта, його технічні параметри, суть технологічного процесу.

5. Задачі повинні спрямовувати студента на вивчення нормативних і правових актів і матеріалів, що діють у галузях, в яких працюватиме молодий спеціаліст.

6. Задачі мають бути розроблені й розв'язувані у проблемній формі. Кожен крок розв'язання повинен відкривати студентові нове, невідоме. Задача має стимулювати бажання студента вчитися. Суттєве значення має форма подання вихідної та довідкової інформації. Остання повинна задаватися в активній, проблемній формі, на відміну від «школярського» підходу, коли вихідна і довідкова інформація в умові задачі задані примітивно. Студент має вміти шукати потрібну для розв'язання інженерної задачі інформацію, знати, де її знайти. Для ефективності роботи студентів бажано використовувати під час розв'язування фізичних задач усю потрібну інформацію.

І нарешті останнє. Дуже важливо урізноманітнити форми поставлення задач, шукати і застосовувати нестандартні, включаючи ігрові схеми — тренажери, кросворди тощо.

У процесі побудови зазначеної системи фізичних задач окреслюється коло принципів, які її створюють і які умовно можна поділити на дві основні групи — дидактичні та методичні. Ці принципи ґрунтуються на основних теоретичних положеннях теорії особливості [9; 11] і теорії поетапного формування розумових дій [10], загальнодидактичних вимогах щодо методів навчання [4], а також ураховують цілі та завдання диференційованого навчання фізики [7].

Говорячи про потребу дотримання загальнодидактичних вимог, що висуваються до будь-яких методів навчання, маємо на увазі реалізацію принципів науковості, свідомості й активності студентів у процесі навчальної діяльності за умови спрямовуючої ролі викладача, наочності, обов'язкового повернення до вивченого матеріалу, повторення й узагальнення його на різних рівнях систематизації. Так, під час добору задач ураховують не лише науковість і практичну значущість явищ і процесів, що розглядають, але й схильності окремих студентів, особливості їхньої профільної орієнтації. Це дає змогу максимально активізувати розумові процеси студентів, створити атмосферу стійкого та постійного інтересу до предмета.

Взаємний вплив загальних положень і вимог «трьох китів» — фундаментальних основ психології, дидактики й методики навчання — і визначає окреслені нами дидактичні та методичні принципи побудови рівневої системи фізичних навчально-пізнавальних задач. Розглянемо докладніше суть означених принципів.

і. Дидактичні принципи:

— *принцип системності*, здійснюваний через реалізацію різних типів зв'язків між окремими складовими даної системи:

а) сукупності зв'язків між задачами різних рівнів складності, які дають змогу системі розвиватись у напрямку створення дедалі складніших задач та здійснювати рівневу диференціацію навчання;

б) сукупності зв'язків між задачами одного рівня складності, що сприяє зміцненню знань і формуванню рефлексії в діях студентів;

в) сукупності зв'язків між задачами, базованими на матеріалі різних розділів фізики, потребують широкої трансформації загальних і спеціальних знань і вмінь, набутих студентами у процесі вивчення споріднених навчальних предметів. Вони дають можливість поглиблювати, систематизувати, узагальнювати вивчений матеріал та проводити профільну орієнтацію щодо відповідних курсів навчання фізики;

— *принцип перспективності* розвитку мислення студентів: розв'язування задач системи покликано забезпечити досягнення віддалених цілей навчання, розвитку та виховання, а не лише навчальних цілей із «зони найближчого розвитку» (наприклад, оволодіння конкретним способом дії);

— *принцип цілісності*, що виявляється в особливостях ієрархічної будови системи задач і передбачає підпорядкованість конкретної системи задач системі більш високого рівня узагальнення;

— *принцип диференційованості й інтегрованості* знань і навичок, який передбачає орієнтування змісту задач на основі дидактичних цілей конкретного профілю навчання та вивчення процесів, описуваних із позицій єдиних підходів на основі фундаментальних закономірностей природи із залученням знань з інших споріднених наук;

— *принцип мінімальності та достатності*: мінімальний обсяг системи повинен забезпечити засвоєння всіма студентами програмового матеріалу на різних рівнях його відтворення та використання за зразком. Достатність обсягу системи задач визначається можливістю забезпечення засвоєння програмового матеріалу всіма студентами на всіх рівнях в умовах диференційованого навчання;

— *принцип наступності* виявляється в тому, що кожна задача системи логічно продовжує основну думку попередньої, поглиблює, зміцнює раніше набуті знання з інших тем і розділів фізики та споріднених з нею дисциплін;

— *принцип відкритості та динамічності*, що допускає можливість доповнення і корекції відповідно до конкретних цілей та індивідуальних здібностей студентів.

II. Методичні принципи:

— *принцип поетапного формування* способу дії та його складових, для реалізації якого навчальні задачі формують так, щоб способи діяльності (особливо орієнтувальна та контрольна частини способу дії) виступали як прямий продукт навчання. У тому разі дана система задач має забезпечити засвоєння студентами загальної системи засобів для розв'язування будь-яких задач:

а) засобів перетворення об'єктів, які передбачені відповідною знаковою системою;

б) засобів, які дають змогу здійснити переведення умови задачі з однієї знакової системи в іншу;

в) засобів установа типу конкретної задачі та зіставлення її з уже розв'язаними;

г) евристичних засобів (евристик), тобто системи прийомів, які спрямовують і оптимізують пошук розв'язку задачі;

д) засобів розв'язування критеріальних задач, тобто задач, використовуваних у вигляді критерію досягнення конкретних цілей навчання, та моделей способів їх розв'язування;

— *принцип варіабельності*, що передбачає зміну шляхів розв'язування задачі за допомогою варіювання рівня її складності та змісту, розширення алфавіту та системи підстановок, що їх допускають;

— *рівневий принцип*: рівень складності відібраних до системи і спеціально орієнтованих за змістом задач має відповідати трьом рівням засвоєння знань (*A, B, C* — рівневої диференціації) і узгоджуватись із рівнем знань і вмін студентів, які опановують фізику за певним профільним курсом;

— *принцип різнобічності* методів розв'язування, базований на психофізіологічних особливостях процесів сприйняття інформації та мислення різних груп студентів і вимогах профільної диференціації навчання. Запропоновані задачі потрібно розв'язувати кількома принципово різними методами, які в сукупності даватимуть цілковите уявлення про процес або явище, що їх розглядають;

— *принцип інформативності*, котрий передбачає наявність у системі задач, що містять певний запас додаткової інформації, яка має елемент суб'єктивності новизни та ґрунтується на застосуванні знань і вмінь загальнокультурного характеру.

Перелічені принципи тісно пов'язані поміж собою, визначають і доповнюють один одного. Так, говорячи про дидактичний принцип цілісності системи задач як системного об'єкта, водночас мається на увазі множинність особливостей конкретних задач, які складають дану систему: можливість зміни (переформулювання) умови задачі, розбиття її на підсистему задач, пов'язаних однією умовою; використання для її розв'язання різноманітних методів і прийомів тощо. Інакше кажучи, принцип цілісності переплітається з методичними принципами варіабельності і різнобічності розв'язування задач. В умовах диференційованого навчання фізики система задач і методів їх розв'язання, у свою чергу, стають підґрунтям для визначення структури і глибини змісту самого предмета. Розв'язання студентами конкретної системи задач з урахуванням обраних методів і способів їх розв'язування передбачає також відповідну організацію самої навчальної діяльності, всього навчального процесу, а також більш детальний, глибоке вивчення окремих розділів фізики та інших суміжних дисциплін природничо-математичного циклу.

Так, розв'язування студентом задачі, зміст якої базується на його безпосередніх інтересах, принесе подвійну користь: по-перше, зацікавленість в одержанні відповіді максимально активізує розумову діяльність студента і, по-друге, це поглибить знання в обраній ним сфері діяльності, що дасть змогу застосувати єдиний підхід до розуміння наскрізних понять, різноманітних величин і явищ природи. А це означає, що система фізичних задач, зміст яких орієнтується на задоволення професійних інтересів студентів як майбутніх фахівців у даній галузі знання, може розглядатись як досить ефективний засіб профільної диференціації навчання. За умови варіювання складності запропонованих задач, включення до системи додаткових даних, зміни основного запитання задачі, особливостей перебігу процесу тощо можна використовувати систему таких фізичних задач і як інструмент для реалізації рівневої диференціації. Для цього множину задач, що добиралася за принципом її фахового спрямування, треба розмістити в порядку зростання їхньої складності (відповідно, *A*, *B*, *C* — рівневої диференціації, яка у даному разі накладатиметься на профільну).

Тоді задачі нижчого рівня (А) дадуть можливість студентам опанувати елементарні способи дії, які ґрунтуються на володінні поняттями (як фізики, так і інших дисциплін), знанні основних формул, теоретичних понять та алгоритмів, використовуваних під час розв'язання даної множини задач. Але в тому разі не відбувається проникнення у глибину процесу або явища, у його фізичну суть, тому такі задачі розвивають в основному емпіричне мислення студентів.

Розв'язування задач вищих рівнів (В і С) має базуватись на глибокому розумінні студентами фізичних законів і теорій, на вільному володінні математичним апаратом та наявності певних практичних умінь, а також може потребувати застосування знань і навичок, набутих у процесі вивчення інших навчальних дисциплін. Це дає змогу студентам проводити комплексне дослідження певного процесу з різних позицій, розглядати різні умови його перебігу, варіювати нестандартні ситуації. Для таких задач характерною є відсутність відомого студентам алгоритму, тому їх розв'язування сприяє формуванню теоретичного типу мислення у студентів.

Отже, якість розв'язання зазначених задач, як показник рівня сформованості знань студентів, стає досить важливою характеристикою під час аналізу розвитку специфічних навчальних навичок (потрібних у майбутній професії). Справді, відповідно до висновків психології особистості [6; 8; 12; 14], рівень її розвитку визначається рівнем розвитку самостійної свідомої діяльності, зокрема рівнем самостійного орієнтування в різних галузях діяльності (вміння аналізувати конкретне явище, узагальнювати часткові випадки його вияву, розробляти стратегію пошуку шляхів вирішення окремих проблем тощо). Тому в межах запровадження цілісного задачного підходу до навчання багаторівневої системи фізичних навчально-пізнавальних задач певної фахової орієнтації можна розглядати як засіб здійснення диференційованого вивчення фізики в технічних університетах.

Виходячи з викладеного, можна стверджувати, що задачний підхід до вивчення фізики є:

- 1) одним із загальних методологічних принципів побудови навчальної діяльності;
- 2) системним підходом для дослідження особливостей навчальної діяльності студентів і побудови всього процесу навчання фізики;
- 3) однією з можливих інтерпретацій діяльнісного підходу, якому властиве широке застосування прийомів наукового пізнання.

Отже, задачний підхід до навчання фізики має пронизувати всі ланки навчального процесу і передбачати з'ясування пізнавальних можливостей усіх засобів і методів розв'язування різноманітних навчально-пізнавальних задач, вибір теоретичного і практичного матеріалу та визначення глибини викладу його змісту залежно від конкретного профілю та рівня навчання, організацію навчальної діяльності і всього навчального процесу, а також проведення диференціації навчання за допомогою спеціальних рівневих систем фізичних задач.

Розглянуті навчальні питання є результатом використання проблемного і діяльг існогз методу у навчанні. Розвиток науки і зростання обсягу інформації вимагає вдосконалення методів навчання. Це стосується і методики викладання тих чи інших питань, у тому числі й таких, які вже стали класичними.

Література

1. *Мороз О. Г., Падалка О. С, Юрченко В. І.* Педагогіка і психологія вищої школи: Наш. посіб. / За заг. ред. О. Г. Мороза.— К.: НПУ, 2003.— 267с.
2. Педагогіка і психологія вищої школи / Отв. ред. С. И. Самыгин.— Ростов-н/Л; Фенлке, 1998.— 544 с.
3. *Бондар В. /.* Дидактика: ефективні технології навчання студентів.— К., 1996.— 67 с.
4. *Загвягинский В, И., Гриценко Л. И.* Основы дидактики высшей школы: Учеб. пособ.— Тюмень, 1978.— 91 с.
5. *Ильина Т. А.* Структурно-системный подход к организации обучения.— М., 1973.— 78 с.
6. *Ларнер И. Я* Процесс обучения и его закономерности.— М.: Знание, 1980.
7. *Низамов Р. А.* Дидактические основы активизации учебной деятельности студентов.—Казань: КГУ, 1975.
8. *Нісімчук А. С, Падалка О. С, Шпак О. Т.* Сучасні педагогічні технології: Навч. посіб — К.: Просвіта, 2000.— 368 с.
9. *Рейнгард И. А., Ткачук В. И.* Основы педагогики высшей школы.— Днепропетровск: ДГУ, 1980.— 95 с.
10. Формирование учебной деятельности студентов / Под ред. В. Я. Ляудис.— М.: МТУ, 1989.- 240 с.
11. *Якунин В. А.* Обучение как процесс управления: Психологические аспекты.— Л., 1988 — 159 с.
12. *Выготский Л. С.* Педагогическая психология.— М.: Педагогика, 1988.
13. *Брагис Р. А.* Современный задачник по физике для студентов технических университетов: Тези доповідей // Міжнародна науково-методична

конференція «Вища технічна освіта — проблеми магістратури», 18—19 травня 1995 р.— К., 1995.— С. 127-129.

14. *Леонтьев А. Н.* Проблемы развития психики.— М.: Мысль, 1965.

Ключові слова: дидактика, методика, методологія, педагогіка, психологія.

Key words: didactic, methods, methodology, pedagogy, psychology.