
СТАНОВЛЕННЯ КУРСУ ФІЗИКИ В НІМЕЧЧИНІ В ПЕРШІЙ ЧВЕРТІ XVIII СТ.

Розглядається історичний процес виділення змісту курсу фізики з аристотелевського курсу філософії.

Historical process of physics course from aristotelian philosophy course is considered.

У XVIII ст. йшов процес поступового звільнення університетської освіти від схоластичної традиції. Центральне місце в цьому процесі відігравали як самосвідомість фізики та природознавства, так і педагогічні ідеї.

До початку XVIII ст. поняття “фізика” і “натуральна філософія” були синонімами. Фізика була частиною філософії, яка розглядала зв’язки природи (живої та неживої) і позачуттєвого світу. Природа розглядалася як боже творіння. Фізика прагнула пояснити природу, розкрити, як конкретні причини речей, так і загальні, теологічні, закладені в природі. Така фізика, яка розкриває кінцеві цілі природи, протиставляла себе описовій науці. Математичний опис природи не вважався глибоким, оскільки не торкався якісних причин природи. Тому такі математичні теорії, як статика й оптика, не входили в курс фізики. У XVIII ст. поняття “фізика” істотно змінилося. В кінці століття завданням фізики вважається вже не пошук кінцевих причин природи, а математичний опис, прикладом якого були роботи Галілея та Ньютона. Філософські питання відійшли на другий план. Фізик був уже не носієм цілісного знання Всесвіту, а дослідником, який прагне до пізнання окремих випадків на основі їх точного опису. Йшов процес звуження й одночасного поглиблення поля зору вченого у фізиці. Змінилося також саме поняття “пояснення”. Теологічні причини перестали розглядатися. Фізика стає дослідною наукою про неживу природу, до неї входять різні окремі дисципліни — метеорологія, геофізика. Почався процес математизації фізики.

Паралельно зі зміною самосвідомості фізики змінилося і її викладання. Сучасна система викладання фізики почала складатися ще у середньовіччі. Завершився цей процес у середині XIX ст. Після цього почався процес реформ (змін) цієї системи.

На початку XVIII ст. фізика як дисципліна існувала лише в університетах на філософських факультетах, який мав загальноосвітній характер. Курс продовжувався на інших факультетах (медичному, теологічному), де набував спеціального характеру. Викладання на філософському факультеті мало відрізнялося від гімназичного, оскільки частина учнів не мала систематичної середньої освіти. Часто професори викладали і в гімназії, і в університеті. Курс фізики викладали доктори медицини або теології. Іноді курс філософії в академічній гімназії (яка готувала до університету) був кращим за університетський. Курс філософії звичайно складався з логіки, фізики і метафізики. Паралельно викладалася прикладна математика (часто як факультативний курс). У протестантських університетах на філософсь-

Розділ I

кому факультеті використовувався курс фізики медичного факультету, який іноді містив питання, пов'язані з медициною. Курс фізики був одно-двосестровим.

Фізика за Арістотелем

У XVIII ст. фізику в університеті викладали за Арістотелем. У першій половині сторіччя було видано багато відповідних підручників. В арістотелевій фізиці використовувалися деякі ідеї герметичної філософії та алхімії. Так, у Я. Коменського перипатетичні й алхімічні ідеї з'єдналися у фізико-теологічний світогляд. Механічний світогляд був прийнятий спочатку скептично. Це пояснювалося складністю поєднання філософії Декарта і традиційних католицьких та протестантських поглядів. У Німеччині філософія Декарта була прийнята після проведення Лейбніцем синтезу теології та картезіанства. У протестантських університетах великим впливом користувалася філософія Х. Вольфа. У католицьких університетах арістотелева філософія лишалася провідною до середини XVIII ст. Курс фізики за Арістотелем був пов'язаний з вивченням логіки мислення, структури системи, а не нових відкриттів.

Курс фізики за Арістотелем базувався на відповідних природничонаукових творах. Зупинимося на їх змісті. Чотири трактати Арістотеля — “Фізика”, “Про небо”, “Про виникнення і знищення” і “Метеорологіка” — утворюють у певному сенсі єдине ціле. Таке розташування аж ніяк не випадкове: воно відповідає задуму самого Арістотеля, який у знаменитому початку “Метеорологіки” вказує саме на цю послідовність [1,7].

Книгам про тварин і рослини в Арістотеля передує виклад загальних фізичних принципів (“першопричин природи”), а потім усієї сукупності явищ, що спостерігаються у світі неорганічної природи. Ці явища пізніше стали об'єктом дослідження таких наук, як фізика, астрономія, хімія, метеорологія і геологія. Дійсно, усі ці науки в зародку містяться в чотирьох названих трактатах. Слід, однак, зауважити, що при розгляді визначених груп явищ Арістотель не прагне до повного і вичерпного викладу емпіричного матеріалу, який був у його розпорядженні. Чотири трактати є скоріше курсом теоретичного природознавства, та аж ніяк не енциклопедією наук про неорганічну природу. Дійсно, згідно з арістотелівською класифікацією наук, фізика належить до числа основних теоретичних дисциплін поряд із математикою та філософією. Відмінність фізики від математики полягає в тому, що перша вивчає предмети, які існують самостійно і перебувають в русі (розуміється в самому загальному сенсі), математика ж займається речами нерухомими, але які самостійно, окремо від предметів не існують (саме такі числа і геометричні образи). Усі природничонаукові твори Арістотеля присвячені розгляду різних класів природних речей, що рухаються, отже, усі ці твори займаються розглядом “фізичних” питань. Що ж стосується трактату, що дійшов до нас за назвою “Лекцій з фізики”, то цей трактат служить, начебто, теоретичним вступом до всіх інших природничонаукових творів, у яких розглядаються окремі класи природних речей і властиві цим речам конкретні форми руху. Формулюючи зміст “Фізики” у самому стислому вигляді, ми можемо сказати, що в ній досліджуються, по-перше, принципи будь-яких природних сутностей і, по-друге, загальні проблеми руху. Саме тому, сам Арістотель і його найближчі учні, Теофраст та Евдем, іменували перші п'ять книг “Фізики” книгами “про фізичні нача-

ла”, а останні три — книгами “про рух”. З цих пояснень випливає, зокрема, та обставина, що аристотелівська “Фізика” має дуже мало спільного з курсами фізики нового часу. Явища, що згодом стали предметом вивчення таких фізичних дисциплін як оптика, акустика, механіка твердих і рідких тіл, фізика фазових перетворень речовини і т.д., залишилися за межами “Фізики” (хоча самі по собі ці явища вже починали привертати до себе пильну увагу як Арістотеля, так і інших грецьких учених того часу). Ще більш істотною відмінністю полягає в тому, що “Фізика” Арістотеля не знає двох основних понять, на яких ґрунтується сучасна фізика, — по-перше, поняття фізичного закону і, по-друге, експериментального методу — в тому смислі, в якому він виник у науці XVII ст. Місце фізичного закону займає в Арістотеля поняття “начала”, дослідне знання, що грає, узагалі говорячи, велику роль у науковій методології Арістотеля, залишається в рамках чисто пасивної емпірії. “Фізика” Арістотеля починається з питання про начало. Для того, щоб усвідомити начала, які, по суті справи, діють у будь-якому природному процесі (але тільки неявно, у прихованому вигляді), потрібно розчленувати ці речі на їх складові частини, логічно проаналізувати їх. Цьому аналізу і присвячені наступні глави першої книги “Фізики”. У другій книзі Арістотель починає розглядати нове начало. Цим началом є природа. Що таке природа? Арістотель укажує, що взагалі всі речі можуть бути розділені на два основних класи: на речі, що існують по природі, природно, і на предмети, що виникли в силу інших причин. Різниця між тими й іншими полягає в такому: речі, що існують по природі, мають у самих собі начало руху і спокою, все рівно, чи стосується це просторового переміщення, збільшення, зменшення чи якісної зміни. Говорячи більш сучасною мовою, ми можемо сказати, що “природою” Арістотель називає внутрішнє джерело саморуху і саморозвитку речей, яким притаманний саморух або саморозвиток (насамперед, звісно, це живі організми). Торкаючись співвідношення природи і уже відомих нам начал — форми і матерії, Арістотель роз’яснює, що поняття природи має подвійний характер: його можна визначити і як першу матерію, що лежить в основі кожного з тіл, які містять у собі початок руху, і як форму, оскільки саме форма є результатом і підсумок усякого руху. Треба мати на увазі, що термін “рух” розуміється Арістотелем дуже широко: у поняття руху він включає не тільки просторове переміщення, але будь-яку зміну або перетворення, що може відбуватися з речами. Наступна, четверта книга “Фізики”, присвячена розгляду місця, порожнечі та часу. Тракуювання місця і порожнечі особливо чітко показує прірву, що відокремлює аристотелівську фізику від фізики нашого часу.

Поняття простору в Арістотеля взагалі відсутнє: він знає тільки поняття місця. Із п’ятої книги “Фізики” починається серія лекцій про рух, що, очевидно, протиставлялася і самим Арістотелем, і його учнями, лекціям про фізичні начала. Шоста книга присвячена проблемі безперервності взагалі і безперервності руху, зокрема. Вчення про безперервність було в певному смислі концептуальним стержнем всієї аристотелівської фізики. Наукова революція Коперніка — Галілея — Ньютона і подальші досягнення фізико-хімічних наук відкинули багато концепцій Арістотеля, насамперед його механічні принципи, його космологію, його вчення про елементи, але ідея безперервності в тому вигляді, в якому вона була викладена в шостій книзі “Фізики”, залишилася, по суті справи, поза цим розвитком. Те, що фізика

Розділ I

має справу з величинами необхідно безперервними (адже, за Арістотелем, властивість безперервності входить у визначення фізичної величини взагалі), було для класичної фізики XIX ст. своєрідною аксіомою. І лише поява ідеї квантування істотно підірвала цей арістотелівський фундамент класичного природознавства. Восьма книга, за обсягом найбільша з усіх книг “Фізики”, виділяється продуманістю плану і глибокою внутрішньою єдністю. Основна тема книги — проблема вічності руху і вчення про первинний двигун. В арістотелівській космології присутня ідея первинного двигуна, що стоїть на чолі ієрархії нерухомих божественних сутностей. Ця ідея, що представляла теологічний аспект філософії Арістотеля, пізніше дозволила Фомі Аквінському пристосувати філософію Арістотеля до потреб християнського віровчення. Розвинута у творах Арістотеля система світу, являла собою ретельно розроблене і глибоко продумане вчення, окремі частини якого були найтіснішим чином пов’язані один з одним. Саме тому ця система була використана як філософська основа християнського світогляду. Основні частини цієї системи, включаючи “Фізику”, із середніх віків стають основними предметами університетської освіти. Але саме в силу своєї розробленості, взаємозв’язку, внутрішньої твердості космологія Арістотеля виявилася нездатною до видозмін і до подальшої еволюції. Космологія Арістотеля була тією частиною його універсальної системи, від якої наука Нового часу відмовилася раніше за все в період наукової революції XVI-XVII ст.

Схоластичний метод

Схоластика охоплювала в єдиній картині християнське вчення і уявлення про природу й зводила усі знання у струнку систему. Фізика не розглядалася в цій системі як самостійна наука, а у загальному зв’язку з метафізикою, логікою та етикою. Тому фізика і не вивчалася як самостійний предмет. Вона була складовою частиною теоретичної філософії і викладалася на всіх вищих факультетах (медичному, теологічному та юридичному). Цей курс починався з логіки як вчення про метод, наступним розділом курсу була фізика (Толемей, 1698, Шмідт, 1710, Аепінус, 1714, Вульф, 1750). Метафізика йшла після фізики, як це було в Арістотеля. Це визначалося “дидактичними” потребами — показати межі емпіричного пізнання у фізиці, щоб перейти до надсвітлових кінцевих причин.

Фізика також містила інші природничі науки: астрономію, метеорологію, хімію, біологію, анатомію, психологію. Усі ці дисципліни розглядалися в загальному філософському перипатетичному руслі. Світ Арістотеля був ієрархічно розчленованим Космосом, де, поступово ускладнюючись, матерія розвивається від мінералів до рослин, тварин і людини. У такому світі все впорядковано смислом і прагненням вдосконалення форми. Природні процеси й етичні принципи у своїй основі єдині [2,599]. Тому мета фізики — вказати людині її місце і значення в цьому світі. Фізика може розкривати природу цього світу тому, що Бог побудував його як логік. Дотримуючись його логіки, людина може розкрити світобудову. Тому пізнання природи, Бога і самого себе нерозривно пов’язані. Така наука не пов’язана з практикою, вона умоглядна. Космос Арістотеля є ієрархічно впорядкованим за цілями. Звідси виникає уявлення, що все створено для людини. Практична користь фізики тут співвідноситься з медициною, але не з технікою. Фізика розглядається як вчення про органічні, властиві самій природі процеси.

Техніка має справу з створеними з наміром штучними процесами. Цьому відповідає протиставлення в Арістотеля органічного (природного) і механічного (штучного). В еkleктичних курсах включення нової фізики в систему Арістотеля покликано було показати суперечність між органічним і механічним (штучним). Експеримент є людським мистецтвом. Звідси й розуміння його значення в системі Арістотеля.

Методологія схоластики значно відрізняється від методології емпіричної науки, запропонованої Ф. Беконом і Р. Декартом. Цей метод дозволяє людині оволодіти природними процесами (“знання — сила”). На противагу цьому схоластична фізика намагається зрозуміти вічно існуючі істини й обґрунтувати їх логічними умовиводами. Схоластичний метод прагне до міцного логічного обґрунтування системи, а не до розширення знань. Такий метод спрямований на синтез, а не на аналіз. Спочатку формулюється загальне положення (визначення), а потім окремі положення, які доводяться логічним виведенням. Такий метод подібний до побудови геометрії за Евклідом. Фізика тут має справу не з математичним, а з якісним описом дійсності. Основні положення фізики не повинні бути очевидними, але в решті-решт базуються на досліді. Докази в такій фізиці не подібні до математичного виведення, а відповідають правилам логіки. Тому в курсі фізики, за Арістотелем, кожне положення, яке вивчається, розкривається на основі тих, що протилежні їм і випливають з них. Фізика існує всередині філософії Арістотеля як загального вчення про структуру світу. Основні поняття арістотелевої фізики дуже загальні і їх використання для конкретного випадку є нетривіальною задачею. Автори підручників тому й прагнуть відобразити загальні положення вчення Арістотеля. Перш за все розглядаються основи логіки. Подані окремі приклади, на яких вивчається робота логічного апарату. Відповідно до цих поглядів Арістотеля метод пізнання (логіка) подібний методу навчання. Тому наука і є її методика навчання. Вона полягає у спільній роботі над побудовою логічної системи. У цьому процесі важливе місце займає дискусія, оскільки в ній відношення між протилежностями явно представлене сторонами, що сперечаються. Диспут — це засіб, що дозволяє від розгляду протилежностей перейти до загального положення. Одночасно це і засіб навчання. Результат університетського навчання — вільне оволодіння дискусією. Критерій академічної освіти — здатність доводити свої погляди. Тому підручники написані або в стилі дискусії або мають розділи, які містять вправи в таких дискусіях (Бабенштуббе (1724), Маур (1739) [7]).

В арістотелевських курсах вже присутній розподіл фізики на загальну та спеціальну. Загальна фізика включає систему понять, а спеціальна — дослідну фізику. Тут під дослідом розуміють безпосереднє споглядання. Дослід не є вирішальним критерієм істини, оскільки він пов'язаний з безпосереднім спогляданням (видиме не є суще). Тому в цих курсах перш за все розглядаються феномени, пов'язані зі щоденним спостереженням без допомоги будь-яких приладів. Прилади, відповідно до арістотелевого світогляду, не мають відношення до природи. Так виходить тому, що Арістотель говорить про органічне, про світ у цілому, в якому всі частини взаємопов'язані. Спроба виділити їх окремо за допомогою приладів, на думку Арістотеля, приводить до розділення первинної цілісності природи. Тому переважним є систематичне спостереження. У XVIII ст. такий підхід поча-

Розділ I

ли долати. У деяких курсах з'являється опис експериментів та приладів, наприклад, Духамель (1682). Повсякденний досвід у фізиці Арістотеля використовується як критерій класифікації навчального матеріалу. Так, чотири стани: тепло, холод, волога, сухість є основними класифікуючими поняттями спеціальної фізики. Орієнтація на безпосереднє сприйняття пов'язана із загальнофілософським поглядом Арістотеля на людину як центр природи. Такий досвід, в основному, якісний. У природі в основному спостерігаються якісні зміни. Тому фізичні поняття також якісні. Особливу роль відіграють дихотомії: теплий — холодний, нерухомий — рухомий тощо. Кількісна фізика далека від такої системи. Математичне знання можливе, якщо предмети незмінні. Арістотель розділяє світ космічний — незмінний і світ земний — мінливий. В астрономії можливі кількісні спостереження. Більша частина фізики за Арістотелем не підлягає математизації. Тільки локальні зміни можуть описуватися математично.

У XVIII ст. це ставлення до математичної фізики вже спростоване у науці. Деякі автори (Гульфл, 1750) ще намагаються поєднати арістотелеву філософію з кількісним математичним підходом у фізиці. Однак інші не бачать в ньютонівських поняттях небезпеки для філософії Арістотеля (Аморт, 1730). Їм здається, що математична фізика не залежить від філософської системи.

Існували підручники двох типів: а) короткі компіляції, що давали найважливіші поняття фізики Арістотеля; б) більш повні тексти з поясненнями [3].

Ці підручники ніби замінювали записи студентів (Рабе (1703), Хотінгер (1703), Юнкен (1713)). Такі підручники використовувалися на медичному факультеті. Більш детальні підручники надавали більше уваги філософським питанням. Вони давали не тільки знання, а й методи схоластичного мислення. Відношення авторів перипатетичних підручників до нової фізики було різним. Частина авторів намагалася зберегти старі традиції, інші намагалися включити нові ідеї в арістотелеву фізику. Чисті арістотеліанці — Маур, Бабенструбер, Гульф уже в назвах своїх підручників підкреслювали свій традиційний напрям. Нова фізика у цих підручниках включалася як окремий розділ “Експериментальна фізика” і розглядалася як філософськи нейтральна [4].

У підручниках професорів протестантських університетів А.Шмідта (1710), П.Рабе (1703), Ф.Аепінуса (1714) фізика становила тільки невелику частину і входила у загальний курс філософії [5].

Основний офіційний університетський курс фізики був відділений від курсу математики. Однак у факультативних курсах вони іноді поєднувалися. У другій половині XVIII ст. обидва курси — фізика і математика — існували окремо. Пізніше прикладну математику почали розглядати як подальший розвиток курсу фізики. Для переважної більшості студентів фізика була тільки загальноосвітнім предметом для переходу до спеціальності. Часто цей курс оплачували самі студенти, тому професори були зацікавлені у збільшенні їх числа. Це привело до запровадження курсу експериментальної фізики з лекційними демонстраціями, який був більш популярним у студентів, ніж філософсько-догматичний курс.

До XVII ст. лекція полягала в читанні й поясненні тексту Арістотеля. Існували короткі тексти для повторення основних положень. Вони праг-

нули скоротити час, що йшов на запис тексту студентами. У XVIII ст. лекції змінилися, з'явився демонстраційний експеримент. Фізика і філософія як навчальні предмети розділилися. Це було пов'язано з одночасною зміною характеру і задач усього філософського факультету. Самостійність цього факультету зростала, а дисципліни все більше спеціалізувалися. До початку XIX ст. дисципліни філософського факультету перетворилися на конгломерат різноманітних, не пов'язаних один з одним предметів. Філософський факультет поступово втратив загальноосвітню функцію, яка почала переходити у гімназії. Виділення фізики в окремий предмет привело до спеціалізації професорів та студентів.

Зміни в курсі фізики відобразилися на підручниках. На початку XVIII ст. з'явилися підручники фізики, призначені для університетів та академічних гімназій. У другій половині XVIII ст. почали видаватися підручники для конкретних гімназій та початкових шкіл. Авторами їх були вчителі, які призначали підручники для учнів своєї школи [6]. У Німеччині в XVIII ст. було видано набагато більше підручників, ніж в Англії, але невелика їх частина перевидавалася. Ці підручники були дуже різними — від невеликих конспектів до енциклопедичних курсів. Детальні підручники були розраховані на викладачів. На початку XVIII ст. підручники були написані, переважно, латиною. Перехід до німецької мови відбувався повільно. Особливе значення в цьому переході мала книга Х. Вольфа, написана німецькою. Навіть у XIX ст. деякі підручники ще були написані латиною, що призводило до труднощів в термінології.

Видання власного підручника було важливим для професорів як підтвердження наукової кваліфікації. У той час ще не було відмінності між підручником і науковою публікацією, оскільки автори підручників подавали окрім відомих і власні теорії та дослідження [7]. Багато нових теорій було вперше опубліковано саме в підручниках. Підручник іноді переосмислював і по-новому подавав фізичні знання. Підручники XVIII ст. були єдиним джерелом розвитку методичної думки. Передмови часто містили методичні ідеї. Окремої літератури з методики тоді ще не було. Викладання, як правило, було орієнтоване на підручник. Однак фактичний зміст курсу на практиці не завжди визначався підручником. У підручниках XVIII ст. викладався не метод дослідження, а лише закінчене знання і його практичне значення. Часто основні положення теорії викладалися дедуктивно, з їх опорою на метафізичні поняття [8]. Розглядалися і методи експериментальної перевірки теорії.

У середині XVIII ст. настав кінець схоластичній філософії і в католицьких університетах. Так, у 1751 р. орден єзуїтів пом'якшив вимоги до обов'язковості філософії Арістотеля [5]. Обов'язковими вважалися лише деякі з його понять. Це відкрило дорогу новим курсам. У наступні роки з'явилися нові підручники.

Список використаних джерел

1. *Рожанский И.Д.* Естественнаучные сочинения Аристотеля / Аристотель. Сочинения: В 4 т. / АН СССР. Ин-т философии. — М.: Мысль, 1981. — Т. 3. — С. 1-57.
2. *Лосев А.Ф.* История античной эстетики. Аристотель и поздняя классика. — М.: Фолио, 2000. — 880 с.

3. *Grant E.* Aristotelianism and the longevity of the medieval world view // *History of Science*. — 1978, № 16. — P. 93-106.
4. *Gunter L.* Physik im Lehrbuch, 1700-1850. — Berlin: Springer-Verlag, 1992. — 403 s.
5. *Petersen P.* Geschichte der aristotelischen Philosophie im protestantischen Deutschland. — Leipzig: Meiner, 1921. — 320 s.
6. *Reif P.* The textbook tradition in natural philosophy, 1600-1650 // *Journal of The History of Ideas*. — 1969, № 30. — P. 17-32.
7. *Sievert J.* Zur Geschichte des Physikunterrichts. — Bonn: Deutsch, 1967. — 263 s.
8. *Wickihalter R.* Zur Geschichte des physikalischen Unterrichts: unter besondere Berücksichtigung. — Bonn: Deutsch, 1984. — 271 s.

УДК 372.853+378.14.853

Нечет В.І.

(Запорізький державний університет)

ОСОБЛИВОСТІ ЗМІСТУ Й РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПІВ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ СЕРЕДНІЙ ТА ВИЩІЙ ПЕДАГОГІЧНІЙ ШКОЛІ

Аналізується специфіка принципів дидактики фізики середньої загальноосвітньої та вищої педагогічної школи в умовах особистісно орієнтованої системи навчання.

The principles of physics didactics of general secondary school and pedagogical higher institutes of education in the conditions of individually oriented system of education are analyzed.

Реформування системи навчання фізики в загальноосвітній середній школі на основі принципів та результатів теорії особистісно орієнтованого навчання фізики (див., наприклад, роботи [1-9]) потребує, зокрема, і синхронного впровадження “адекватних” інновацій в систему підготовки майбутніх учителів фізики (в педагогічних інститутах й університетах та фізичних факультетах класичних університетів). Науково-дидактичне усвідомлення і розуміння змісту таких інновацій актуалізує аналіз цілої низки проблем дидактики фізики вищої педагогічної школи, пов’язаних з пошуками обґрунтованих відповідей на sacramентальні питання: “Кого навчати?”, “Чому навчати?” та “Як навчати?” майбутніх учителів фізики для компетентної реалізації принципів особистісно орієнтованого навчання в їх професійній діяльності. Зрозуміло, що такий аналіз треба починати на рівні змісту самих дидактичних принципів, система яких і може виступити теоретичним методом постановки і аналізу всіх проблем удосконалення (до радикального реформування включно) професійної підготовки вчителів фізики. В цій роботі ми і аналізуємо деякі принципові проблеми цього рівня дидактичного дослідження, акцентуючи увагу на таких аспек-