

МЕТОДОЛОГІЯ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ: АНАЛІТИКО ПІЗНАВАЛЬНИЙ АСПЕКТ

О.М.СЕМЕРНЯ

Україна, м. Кам'янець-Подільський,

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Постановка проблеми у загальному вигляді, зв'язок із науковими і практичними завданнями. Становлення й оновлення змісту фізичної освіти призводить до зміни пріоритетів у пізнавальній діяльності тих, хто навчається. Питаннями методології пізнавальної діяльності особистості займаються багато галузей: психологія, філософія, спеціальні науки, фізика, інформатика, математичне моделювання тощо. Достатньо актуальним таке наукове питання розгортається у полі теорії та методики навчання (фізика).

Аналіз основних досліджень. У філософському розумінні «методологія – вчення про методи пізнання й перетворення дійсності. Пізнання – процес цілеспрямованого активного відображення об'єктивного світу в свідомості людей, зумовлений суспільно-історичною практикою людства. Моделювання – науковий метод пізнання явищ, предметів за допомогою спеціально створених моделей» [2].

З точки зору, логіки «методологія — це: а) сукупність методів (прийомів, способів), які використовуються в теоретичній і практичній діяльності людей для реалізації поставленої мети; б) вчення (теорія) про методи наукового пізнання і практичного перетворення дійсності» [5]. Щодо пізнання — буденного, наукового, філософського та ін., — логіка використовує методи. «Кожна людина використовує логіку у своєму мисленні як "органон" (інструмент, набір розумових операцій, необхідних для проведення певних досліджень), тобто як інструмент, засіб при виконанні різноманітних інтелектуальних дій. До логічних методів пізнання предметів, явищ, процесів об'єктивного світу відносяться: аналіз, синтез, абстрагування, ідеалізація, узагальнення, дедукція, індукція, аналогія, екстраполяція, моделювання, гіпотеза» [4].

«Аналіз (гр. - розклад, розбір, розчленування) — логічний прийом, метод дослідження, який полягає в тому, що досліджуваний об'єкт уявно або практично розчленовується на складові елементи (ознаки, властивості, структурні частини), кожний з яких відтак досліджується окремо як частина розчленованого цілого.

Особливим видом аналізу є логічний аналіз, тобто методологічний підхід до результатів пізнавальної діяльності людей — знання в різних його формах і видах, яке виражене засобами природної і штучної мов на підставі законів науки логіки. Логічний аналіз означає виявлення структурних елементів (видів, типів, рівнів) знання, яке оформлене у вигляді певного тексту та їх співвідношення між собою, з'ясування логічного значення істинності або хибності висловлювань у тексті, логічної експлікації ("пояснення", "уточнення") понятійного апарату, через який реалізується це знання, встановлення несуперечності, обґрунтованості, доведеності цього знання» [5].

У роботі Усік О.Ю. «Регуляція навчально-пізнавальної діяльності: соціально-філософський аналіз» визначено складові механізми регуляції навчально-пізнавальної діяльності в інноваційній моделі освіти, які відбивають складну діалектичну єдність керованих і некерованих процесів у ході навчання, вільних та детермінованих вчинків суб'єктів навчально-пізнавальної діяльності, взаємодію духовних та тілесних аспектів спілкування її суб'єктів [7].

«Аналіз пізнавальних проблем, розв'язуваних у процесі розвитку атомістики» автора І.З. Дуцяк [4], з технічної точки зору, наголошує: «Для пізнавальної діяльності важливо мати систематизоване знання про типи пізнавальних завдань, які виникають і розв'язуються у процесі цієї діяльності. Такі знання є основою для створення відповідної системи методів, правил, алгоритмів пізнавальної діяльності, які охоплюють кожен із типів завдань, що виникають у процесі пізнання. Оскільки в сучасних умовах якість життя значною мірою визначається здатністю виробляти наукомістку продукцію, то актуальність досліджень, спрямованих на підвищення ефективності наукової пізнавальної діяльності, не викликає сумніву... Безпосереднє спостереження дає матеріал для твердження: кожна річ змінюється, тобто стає іншою. Це можна перефразувати таким чином: речі перетворюються одна в одну, що означає наявність між ними генетичного зв'язку — нова річ складена з того самого, що й попередня. Отже, ці речі містять щось спільне, видозміною чого і досягається перетворення однієї речі в іншу. Уже на цьому етапі міркувань формується нова абстракція: "щось, що є спільне в різних речах". Введення поняття про новий об'єкт викликає потребу дати відповідь на деякі питання. Чи можна спостерігати цей об'єкт так само, як людина спостерігає різні речі, складені з цього об'єкта? Оскільки різні речі відрізняються між собою і ці відмінності дано людині як різні прояви тих чи інших ознак, що сприймаються органами чуттів, то виникає питання: якими є прояви ознак цього спільного для всіх речей об'єкта?»

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Таким чином, використовуючи системний аналіз наукової проблеми методології навчання вичленимо окремий метод — метод аналізування пізнавальної діяльності тих, хто навчається (зокрема, у фізиці).

Цілі статті — теоретично обґрунтувати та практично описати використання навчально-методичних завдань з логічним навантаженням для встановлення чинників, які розвивають компетенції майбутнього учителя фізики.

Виклад основного матеріалу. У постанові Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» визначені основні спеціальні терміни. Будемо дотримуватись тлумачення, що «компетентність/компетентності — здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості; результати навчання — компетентності (знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості), які набуває та/або здатна продемонструвати особа після завершення навчання» [1].

Якщо говорити про процес аналізування пізнавальної діяльності студентів у навчанні методики фізики, то приходимо до висновку про цікавий педагогічний феномен [6]. Зміст явища полягає в успішному й результативному навчально-пізнавальному процесі під час залучення студентів до активного моделювання професійної педагогічної діяльності з шкільної фізики: виготовлення і модернізація фізичних приладів, створення презентаційних матеріалів на задану тему, участь у науково-методичних конференціях, конкурсах, здійснення наукових публікацій тощо.

«Підходи до тлумачення поняття „стиль пізнавальної діяльності” та його специфічні різновиди» автор І.В. Дорохіна [9], з педагогічної точки зору визначає: «Стиль як науково-педагогічний феномен, що поєднує в собі діяльнісні та особистісні аспекти, вивчався в роботах К. Абульханової-Славської, В.Азарова, В.Белоуса, А.Брушлинського, Є. Ільїна, Є.Клімова, Ю.Кулюткіна, В.Мерліна, Г.Сухобської, В.Толочека, Л.Ясюкової та інших науковців. Є.Клімовим та В.Белоусом визначено, що незважаючи на різницю в індивідуально-типологічних особливостях, можна досягти однакового рівня продуктивності професійної діяльності за рахунок формування індивідуального стилю цієї діяльності. Предметом дослідження багатьох вітчизняних науковців є педагогічний стиль. Як частина педагогічної культури цей феномен вивчається в дослідженнях В.Гриньової, С.Золотухіної, Л.Калашнікова як інструмент індивідуалізації професійно-педагогічної підготовки — в роботах О.Пехоти, Г.Нагорної

та інших учених. Зазвичай, говорячи про стиль діяльності, розуміють характерні риси педагогічної майстерності, що традиційно поєднуються в педагогічному досвіді. Стиль педагогічний являє собою своєрідний почерк, певний спосіб педагогічних дій, який є притаманним кожному педагогу».

Більш детально розвивається така успішна діяльність під час виконання студентами навчально-методичних завдань із логічним навантаженням.

Наприклад.

1 (Уміння). *Описати* відомі Вам експерименти, які показують, що: імпульс зіткнень (навіть не пружних) зберігається; постійна сила створює постійне прискорення.

2 (Навичка). *Коротко описати*, яке з поданих експериментальних відкриттів вплинуло чи внесло знання в астрономічне представлення:

- а) спостереження Венери Галілеєм;
- б) спостереження Галілеєм плям на Сонці;
- в) відкриття Галілеєм супутників Юпітера;
- г) відкриття Урану (1780 р.);
- д) чіткі вимірювання положення Марсу, які зробив астроном Тихо Браге.

3 (Навичка). *Написати* коротку примітку про зіставлення маси і ваги. *Описати* властивості кожного поняття (1 сторінка).

4 (Навичка). З відкритої поверхні блюда випаровується рідина, і вентилятор розганяє пару.

а) Чому рідина зникає у цьому випадку швидше, ніж коли вентилятор вимкнений? (1 стрічка).

б) Чому рідина зникає швидше, якщо її підігріти? (3 стрічки).

5 (Переконання). а) *Як* наукове знання приходить у фізику? *Обґрунтуйте* роль спостереження, експерименту і математики. Наведіть приклади.

б) *Чи може* лише математика дати нові знання про реальний світ? *Поясніть*, чому математика важлива тоді, коли вона може тільки перетворити те, що ми знали із експерименту.

в) *Порадьтеся із людьми*, які вивчають біологію, геологію чи фізіологію та установіть, як там отримують знання. *Порівняйте* методи цих наук із методами у фізиці.

Іншими цікавими завданнями на аналізування пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики є логічні тексти-практикуми.

До прикладу, з дисципліни «Методика навчання фізики у основній школі».

1 (Уміння). *Проаналізувати* діючі підручники, посібники з шкільного курсу фізики (ШКФ) 7-9 класах у вигляді порівняльної таблиці.

2 (Уміння). *Систематизувати* зміст навчального фізичного експерименту з ШКФ основного рівня.

3 (Переконання). *Спроектувати* та *підготувати* розгорнутий план-конспект вступного уроку фізики.

4 (Уміння). *Проаналізувати* діючі шкільні програми суміжних навчальних курсів за вмістом наукових методів пізнання та фізичних величин:

а) хімія; б) географія; в) природознавство.

5 (Уміння). *Проаналізувати* діючу шкільну програму фізики в аспекті вивчення поняття фізичної величини та *розробити* узагальнюючу блок-схему.

Так, не менш цікавим педагогічним спостереженням, виявилось виконання студентами четвертого курсу фізико-математичного факультету навчально-методичних завдань із логічним навантаженням і аналогіями.

До прикладу, з дисципліни «Вибрані питання методики навчання фізики».

1 (Уміння). *Виписати* фрагменти віршів українських класичних поетів, які можна використати для пояснення фізичних явищ на уроках фізики; *виписати* фрагменти прози українських письменників, які можна використати для складання фізичних задач, пояснення фізичних явищ на уроках фізики; *відшукати* репродукцій класичних художників, які можна використати як засоби активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики.

2 (Уміння). *Використати* предмети, запропоновані викладачем для складання фізичних задач, завдань еталонного змісту, фрагментів уроків-пояснення нового фізичного матеріалу.

3 (Уміння). *Навести приклади* фізичних репрезентативних форм матеріальних та мисленевих моделей у вивченні теми «Механічний, тепловий та електричний рухи».

4 (Переконання). *Описати*, як на уроках фізики можна використовувати мисленевий експеримент та навести конкретні фізичні приклади для основної та старшої школи.

Отже, для результативного й успішного навчання майбутніх вчителів фізики є парадоксально простою дією залучення до активного моделювання власної педагогічної діяльності починаючи із перших днів перебування у вищому освітньому закладі.

Наведемо приклад, педагогічного сценарію гри із логічним навантаженням.

Розв'язування парадоксів і софізмів

Парадокс – думка, судження, різко відмінні від загальноприйнятих, що суперечать (іноді лише на перший погляд) здоровому глузду; несподіване явище, яке не відповідає звичайним уявленням. Софізм – неправдивий за суттю умовивід, що формально здається правильним, заснований на навмисному, свідомому порушенні правил логіки.

Мета: вироблення гнучкості мислення, розвиток нетрадиційності та нешаблонності сприйняття, розвиток логічного стилю мислення в майбутніх учителів фізики.

Хід заняття:



1. Вступна частина – ознайомлення з умовами проведення сценарію, створення команд, підбір задач для команди-суперниці за заздалегідь визначеним парадоксом чи софізмом.

Рис. 1. Кіт Шредінгера.

Живий, бо ми його спостерігаємо.

Кіт Шредінгера [3] (або *Шредингеров кіт*) — герой відомого уявного експерименту Ервіна Шредінгера, що в ньому цей кіт повинен перебувати одночасно в двох станах — живий та мертвий.

Уявного кота поміщено в коробку, перебуваючи в якій він є з імовірністю 0,5 — живий, 0,5 — мертвий. Згідно з принципами квантової механіки, кожна елементарна частинка одночасно може перебувати в кількох станах.

Так само й кіт Шредінгера в умовах експерименту може одночасно бути водночас живий і мертвий, доти, доки хтось не відчинить коробку й не визначить, чи живий кіт, чи ні.

2. Основна частина – розкриття кожною командою змісту суті своєї задачі та демонстрація дослідів або логічних суджень, що заперечують певний факт; спроби інших команд знайти помилку.

Суть експерименту. У закриту коробку вміщено кота (рис. 1). У коробці маємо механізм, що містить радіоактивне ядро та ємність з отруйним газом. Параметри експерименту підбрано таким чином, що ймовірність того, що ядро розпадеться протягом однієї години, складає 50 %. Якщо ядро розпадеться, то воно задіює механізм, він відкриває ємність з газом, і нещасний кіт помирає. Згідно з квантовою механікою, якщо над ядром не виконується спостереження, то його стан описувано суперпозицією

(сумішню) двох станів: ядра, що розпалися, та ядра, що не розпалися. Отже, кіт, що сидить у коробці, і живий, і мертвий одночасно. Якщо ж коробку відкрити, то експериментатор мусить побачити тільки який-небудь один конкретний стан: «ядро розпалося, кіт мертвий», або ж «ядро не розпалося, кіт живий».

Питання формулюється так: *коли саме система припиняє існувати, як суміш двох станів, і вибирає один конкретний стан?* Ціль експерименту — довести, що квантова механіка є неповна без певних правил, що вказують, за яких умов відбувається колапс хвильової функції, і кіт або ж стає мертвий, або ж залишається живий, але припиняє бути сумішню того й іншого.

3. Заключна частина — аналіз відповідей, характерних помилок у міркуваннях, підбиття підсумків, визначення переможців і найактивніших учасників.

Висновок гри: всупереч поширеним уявленням, сам Шредінгер вигадав цей дослід зовсім не тому, що він нібито вірив, що «мертвоживі» коти існують; навпаки, він вважав квантову механіку неповною і такою, що не до кінця описує реальність у такому випадку. Кіт обов'язково мусить бути або живий, або мертвий (не існує стану, проміжного між життям та смертю), то це означає, що це справедливо і для атомного ядра. Воно мусить бути або таке, що **розпалося**, або таке, що **не розпалося**. Космолог Макс Тегмарк запропонував варіацію досліду з котом Шредінгера під назвою «машина для квантового самогубства». Він розглядає експеримент із котом із точки погляду самого kota, і стверджує, що таким чином можна експериментально розрізнити копенгагенську та багатосвітову інтерпретації. Інша варіація експерименту — це дослід із другом Вігнера (ще не написаний).

Досить цікавими прикладами розвитку аналізування пізнавальної діяльності є завдання із підказками.

До прикладу, реферати або авторські статті на задану тематику [8].

1. Історія радіоактивності

(1890-1915 рр. або з 1915 року дотепер).

2. Експеримент Міллікена для визначення e

(Міллікен написав детальний звіт про роботу у власній книзі).

3. Механіка Ньютона та філософія

(Як ньютонівська механіка пов'язана з філософськими поглядами його сучасників? Як його діяльність вплинула на філософію наступних поколінь?)

4. Філософія фізичної науки із точки зору початківця.

(Зверніть увагу на класичні книги «Філософія науки» Стефана Толміна, «Експеримент і теорія в фізиці» Макса Борна, парадокси та уявні експерименти з філософії).

5. Фізика звуку та музики

(Написана стаття рекомендується для перечитування музикантом для виявлення рівня її доступності читачеві).

Висновки. Отже, навчально-методичні завдання та сценарії професійних ігор із логічним навантаженням сприяють дієвому й результативному навчанню й формуванню належних компетенцій.

Перспективами подальших розвідок у даному напрямку є методичні особливості формування компетенцій майбутніх вчителів фізики.

ЛІТЕРАТУРА

1. – Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1341 Про затвердження Національної рамки кваліфікацій. [Електронний ресурс]. <http://document.ua/pro-zatverdzhennja-nacionalnoyi-ramki-kvalifikacii-doc81930.html>
- 2.– Лекції з філософії. [Електронний ресурс]. http://second.udec.ntu-kpi.kiev.ua/lspace/philosof_problem_demo
- 3.– Інтернет-бібліотека. [Електронний ресурс]. <http://uk.wikipedia.org>
4. Мультиверсум. Філософський альманах. - К.: Центр духовної культури, - 2005. - № 47. http://www.filosof.com.ua/Jornel/M_47/Ducyak.htm –
- 5.– Лекції по логіці. [Електронний ресурс]. www.lnu.edu.ua/faculty/pravo/logika_lekcia_4.doc
6. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Повода. - Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. - 384 с.
7. Усік О. Ю. Регуляція навчально-пізнавальної діяльності: соціально-філософський аналіз. – Рукопис. / О. Ю. Усік. - Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата філософських наук за спеціальністю 09.00.03 – соціальна філософія та філософія історії. - Харківський університет Повітряних Сил, Харків, 2005.
8. Эрик Роджерс. Физика для любознательных. / Э. Роджерс. Том 3. – Москва: Издательство «Мир», 1971. – 664 с.
9. [Електронний ресурс]. http://www.rusnauka.com/1_NIO_2012/Pedagogica/2_98712.doc.htm