

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Семерня О.М. Методологія результативного навчання майбутніх учителів фізики в аспекті аналізування пізнання // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Випуск 3(9). – С. 109-114.

Semernia O.M. The Methodology of Effective Training of Future Teachers of Physics in terms of Analyzing Knowledge // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2016. – Issue 3(9). – P. 109-114.

УДК 373.5.16:53

О.М. Семерня

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Україна

МЕТОДОЛОГІЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В АСПЕКТІ АНАЛІЗУВАННЯ ПІЗНАННЯ

Постановка проблеми. 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) [9, 10].

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» [4].

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» [3]. 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» [5].

«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» [3].

У роботі О.Ю. Усік «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 [11].

«Аналіз пізнавальних проблем, розв'язуваних у процесі розвитку атомістики» автора І.З. Дуцяк [5], 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?» [5, с.25].

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

Мета статті – теоретично обґрунтувати та практично описати використання навчально-методичних завдань з логічним навантаженням для встановлення чинників, які формують методичну компетентність майбутнього учителя фізики.

Виклад основного матеріалу. 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» [7].

Якщо говорити про процес аналізування пізнавальної діяльності студентів у навчанні методики фізики, то приходимо до висновку про цікавий педагогічний феномен [1]. 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 [6], 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 [1].

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 винаходів вплинуло чи удосконалило знання в астрономічне представлення:

- спостереження Венери Галілеєм;
- спостереження Галілеєм плям на Сонці;
- 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 (Переконавання). 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 взнали із експерименту.

в) *Порадьтесь 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 в основній школі» [12].

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

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

3 (Переконавання). *Спроекувати та підготувати* розгорнутий план-конспект вступного уроку фізики.

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

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

5 (Уміння). *Проаналізувати* чинну 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].

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* репродукції 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 навчально-методичного змісту, фрагментів уроків-пояснення нового фізичного матеріалу.

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

4 (Переконавання). *Описати*, як на уроках фізики можна використовувати *мисленневий 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 задалегідь визначеним парадоксом чи софізмом.

Парадокс Архімеда названий на честь відомого Архімеда з Сіракуз, що відкрив знаменитий закон Архімеда. Згідно з цим законом сила, що діє на тіло, занурене в рідину, рівна вазі витісненої ним об'єму

рідини. У випадку судна сила Архімеда дорівнює вазі води в об'ємі тієї частини судна, яка занурена у воду. Якщо ця сила більше, ніж вага судна, то воно буде плавати [12].

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.

Парадокс Архімеда стверджує, що тіло може плавати в об'ємі води меншому, ніж об'єм самого тіла, якщо його середня густина менше, ніж густина води. Таким чином, масивне тіло (наприклад, корабель) може плавати в об'ємі води набагато меншому ніж об'єм самого тіла, за умови, що вода оточує тіло з усіх сторін.

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

Даний парадокс впливає з того факту, що для сили Архімеда важливий об'єм зануреної частини плаваючого тіла, а не об'єм води, який це тіло витісняє.

Аналогічно пропонуємо інший фізичний парадокс [12].

Парадокс слабкого молодого Сонця — спостережуване протиріччя між палеокліматичними даними і астрофізичними моделями еволюції Сонця.

Стандартна модель еволюції зірок стверджує, що 4 млрд. років тому Сонце випромінювало приблизно на 30% менше енергії, ніж зараз. За таких умов вода на поверхні Землі повинна була б повністю замерзнути. У той же час, геологічні дослідження архейських осадових порід показують, що в цю епоху на Землі був вологий і теплий клімат. В умовах глобального зледеніння, можливо, не змогло б виникнути життя.

Більшість учених схиляються до пояснення цього парадоксу глобальним парниковим ефектом, що діяв в ранній історії Землі, і був викликаний дуже високими концентраціями вулканічних газів, таких як вуглекислий газ і метан. Уперше цю модель запропонували і кількісно аналізували радянські вчені Л. М. Мухін та В. І. Мороз.

Також існує версія, що випромінюваного Сонцем тепла було достатньо для підтримки життя, тому що планета Земля розташовувалася ближче до Сонця, ніж зараз.

На Марсі також встановлені сліди теплого і вологого клімату. Розташовані в одних тих же районах кратери з різним віком в різній мірі піддані ерозійним процесам. Для древніх кратерів визначені набагато більші швидкості ерозії, ніж для молодих. З цих та деяких інших спостережень робиться висновок про наявність рідкої води на Марсі на ранніх етапах його розвитку.

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 з 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 перечитання музикантом для виявлення рівня її доступності читачеві).

Висновок. Отже, навчально-методичні завдання та сценарії професійних ігор із логічним навантаженням сприяють дієво-результативному навчанню й формуванню належних компетенцій майбутніх вчителів фізики [9,10].

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Формування методичної компетентності майбутніх вчителів фізики.

Список використаних джерел

1. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 384 с.
2. Інтернет-бібліотека [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org>.

3. Лекції по логіці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.lnu.edu.ua/faculty/pravo/logika_lekcija_4.doc
4. Лекції по філософії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://second.udec.ntu-kpi.kiev.ua/linspace/philosof_problem_demo
5. Мультиверсум. Філософський альманах [Електронний ресурс]. – К.: Центр духовної культури, 2005. – № 47. – Режим доступу: http://www.filosof.com.ua/Jornel/M_47/Ducyak.htm
6. Педагогіка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/1_NIO_2012/Pedagogica/2_98712.doc.htm
7. Постанова Кабінету Міністрів України № 1341 Про затвердження Національної рамки кваліфікацій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://document.ua/pro-zatverdzhennja-nacionalnoyi-ramki-kvalifikacii-doc81930.html>
8. Роджерс Эрик. Физика для любознательных / Э. Роджерс. Том 3. – Москва: Издательство «Мир», 1971. – 664 с.
9. Семерня О. М. Компетентнісний підхід : методична компетентність майбутнього вчителя фізики [Електронний ресурс] / О.М. Семерня // Фізико - математична освіта. Науковий журнал. – 2015. – Вип. 3 (6). – 93 с. – Режим доступу: http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2015-v3-6/2015_3-6-Semernia_Scientific_journal_FMO.pdf
10. Семерня О.М. Формування методичних компетентностей майбутніх учителів на різних кваліфікаційних рівнях обізнаності з методики навчання фізики / О. М. Семерня // Фізико-математическое образование. 2016. №1 (7). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/formuvannya-metodichnih-kompetentnostey-maybutnih-uchiteliv-na-riznih-kvalifikatsiynih-rivnyah-obiznanosti-z-metodiki-navchannya>
11. 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.
12. Атаманчук П. С., Семерня О. М. Практичні заняття з методики навчання фізики (основна школа). – 2014.

Анотація. Семерня О.М. Методологія результативного навчання майбутніх учителів фізики в аспекті аналізування пізнання

У статті ставиться завдання висвітлити проблему підготовки майбутнього вчителя фізики в контексті сьогодення. Стаття присвячена ілюстрації компетентнісного підходу і описанню метода аналізування в пізнанні майбутнього вчителя фізики. У результаті аналізу, автор уперше доводить, що існують якісні ознаки професійної підготовки майбутнього вчителя фізики. Проведено аналіз наукової проблеми теперішнього стану національної освіти, як такої, що потребує дієвого (а не формального) застосування професійних знань на практиці, у будь-якій сфері діяльності особистості, особливо в Україні. Стаття присвячена дослідженню формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики через аналізування в пізнанні. Особлива увага приділяється термінам дієвість, методична компетентність, навчально-методичні завдання та сценарії професійних ігор із логічним навантаженням. Основний зміст дослідження полягає в активному залученні студентів до професійної діяльності та виявленні в дії педагогічних знань у процесі вивчення методики навчання фізики. Оригінальний авторський погляд буде цікавий фахівцям в області теорії та методики навчання (фізика), педагогіки, психології, професійній освіті.

Ключові слова: методика навчання фізики, дієвість, методичні компетентності, вчитель фізики, формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, аналізування.

Аннотация. Семерня О.Н. Методология результативного обучения будущих учителей физики в аспекте анализа познания

В статье ставится задача описать проблему подготовки учителя физики в контексте современности. Статья посвящена иллюстрации компетентностного подхода и метода анализа в познании будущего учителя физики. В результате анализа, автор впервые доказывает, что существуют качественные характеристики профессиональной подготовки будущего учителя физики. Проведен анализ научной проблемы нынешнего состояния украинского образования, как такового, что требует действенного (а не формального) применения профессиональных знаний на практике, в любой сфере деятельности личности. Статья посвящена исследованию формирования методической компетентности будущего учителя физики. Особое внимание уделяется терминам: действенность, методическая компетентность, учебно-методические задачи и сценарии профессиональных игр с логической нагрузкой. Основной смысл исследования заключается в активном привлечении студентов

к профессиональной деятельности и выявлении в действии педагогических знаний в процессе изучения методики преподавания физики. Оригинальный авторский взгляд будет интересен специалистам в области теории и методики обучения (физика), педагогики, психологии, профессиональном образовании.

Ключевые слова: методика преподавания физике, действенность, методические компетентности, учитель физики, формирование методической компетентности будущего учителя физики, анализированное.

Abstract. Semernia O.M. The Methodology of Effective Training of Future Teachers of Physics in terms of Analyzing Knowledge

This article seeks to highlight the problem of training's Future Teacher of Physics in the context for today. The article is devoted illustrations Competency of the Technological Approach and description of the Method in Analyzing Future Teach Physics as Knowledge-Calf. An analysis of first author argues that there are Qualitative Characteristics' of training Future Teachers of Physics. The analysis of the scientific problems of the current state of national education, as such, requires effective (not formal) application of professional knowledge in practice in any field of activity of the individual, especially in Ukraine. The article investigates the formation of Methodical Competence of Future Teachers of Physics through Efficiency. Special attention giving terms of Efficiency, Competency Methodical, Efficient and Qualitative Parameters of activity of training Future Teachers of Physics teaching Methods of Physics. The main content of the study is the active involvement of students to the profession and detection in action pedagogical knowledge in the study of Methods of Teaching Physics. The original author's opinion will be of interest to experts in the theory and methods of teaching (physics), education, psychology, professional education.

Keywords: *Methods of Teaching Physics, Effectiveness, Methodological Competence, Physics Teacher, Formation of Methodical Competence of Future Teachers of Physics, Qualitative Parameters, analyzing.*