

This equation can be derived from the energy balance equation under the stationary conditions, when the light absorption or irradiation is absent:

$$\operatorname{div} \mathbf{w} = 0. \quad (4)$$

Here \mathbf{w} is the energy flux density. The energy balance equation (4) is the consequence of the energy conservation law. The expression for the energy flux density is as follows, $\mathbf{w} = \mathbf{q} + F \mathbf{j}$ [2], where F is the electrochemical potential (Fermi quasi-level). Hence, as we can see from the correct heat balance equation (3), the correct expression for the Thomson heat source density is

$$Q_{\text{Th,correct}} = \alpha \mathbf{j} \operatorname{grad} T. \quad (5)$$

References

1. J.M. Honig, in Encyclopedia of Condensed Matter Physics, ed. by F. Bassani, G.L. Liedl, P. Wyder (Elsevier, Amsterdam, 2005).
2. L. Landau and E. Lifshitz, Electrodynamics of Continuous Media, Course of Theoretical Physics, vol. 8 (Pergamon, New York, 1984).
3. K. Seeger, Semiconductor Physics (Springer, Berlin, 1985).
4. A.G. Samoiloovitsch and L.L. Korenblit, Usp. Fiz. Nauk 49(2), 243 (1953).
<https://doi.org/10.3367/UFNr.0049.195302c.0243> url:
<http://ufn.ru/ru/articles/1953/2/c/>.
5. Y.G. Gurevich and G.N. Logvinov, J. Thermoelectr. 1, 13 (2008).
<https://www.dropbox.com/s/bvjlyjqh768en7x/g.pdf?dl=0>
6. D.J. Sellmyer and C.M. Hurd, in Encyclopedia of Physics, 2nd edn., ed. by R.G. Lerner, G.L. Trigg (VCH, New York, 1991).

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ

Коновал О.А., Соломенко А.О.

Криворізький державний педагогічний університет
E-mail: konovaloa@gmail.com

Інтеграція України в європейський та світовий освітній простір детермінує зростання суспільних вимог до підготовки майбутніх спеціалістів загалом, і до змісту і процесу професійної підготовки студентів – майбутніх учителів зокрема. Відтак одним

із найбільш важливих стратегічних завдань сучасної вищої педагогічної освіти постає розвиток у студентів критичного мислення (КМ), яке набуває особливої актуальності у період об'ємних соціально-економічних реформацій, притаманних початку третього тисячоліття. Окрім науково-методичних і психолого-педагогічних проблема більш детального дослідження теоретичних та практичних засад розвитку КМ майбутніх учителів фізики обумовлюється ще й соціальними чинниками, зокрема:

- інтелектуалізацією праці і підвищенням рівня вимог сучасного ринку праці до вміння особистості критично оцінювати і конструктивно вирішувати науково-технічні та соціально-економічні завдання, притаманні суспільству, яке перебуває у стані бурхливих трансформацій;

- потребою перебудови навчально-виховного процесу в закладах загальної середньої освіти та вищій школі з орієнтацією на самопізнання і саморозвиток особистості, здібної до критично-конструктивного осмислення інновацій та їх творчої реалізації в професійній діяльності;

- необхідністю оптимального використання змісту навчальних дисциплін для розвитку особистісних рис майбутніх фахівців, зокрема таких як самостійність, системність, логічність, широта мислення, здібність до рефлексії.

Високо оцінюючи попередні наукові пошуки, які узагальнюють різні погляди на природу і шляхи розвитку КМ особистості, слід однак констатувати, що теперішнього часу немає достатньо повного теоретичного обґрунтування механізмів розвитку КМ студентів вищої педагогічної школи на засадах використання могутнього дидактичного потенціалу природничо-математичних наук, і зокрема теоретичної фізики (ТФ) з її дискусійними питаннями у змістовому і методичному аспектах (зокрема, в електродинаміці та спеціальній теорії відносності) [4; 5]. З огляду на викладене вище метою статті визначаємо обґрунтування методологічних підходів до розвитку критичного мислення майбутніх учителів у процесі вивчення теоретичної фізики. Враховуємо, що під методологічним підходом розуміють організацію діяльності, яка передбачає використання комплексу ідей, прийомів і засобів у процесі пізнання чи перетворення

об'єкта природної чи соціальної дійсності. З огляду на наукові доробки З. Абасова, В. Беспалько, І. Беха, Є. Лопатко, Є. Степанова, Г. Атанова, А. Рахімова, В. Шарко та інших дослідників вважаємо необхідним зазначити, що методичну систему, орієнтовану на розвиток КМ майбутніх учителів фізики, слід здійснювати засадах системного, особистісно-діяльнісного, компетентнісного, рефлексивного, акмеологічного підходів.

Так, ми поділяємо думку С. У. Гончаренка, що у науково-педагогічних дослідженнях системний підхід забезпечує цілісність педагогічних об'єктів, виявлення в них різноманітних зв'язків та зведення їх в єдину теоретичну картину [1, с. 305].

Звернення до компетентнісного підходу при побудові методичної системи розвитку КМ аргументуємо тим, що компетентність є найважливішим показником педагогічного професіоналізму, складником якого, безсумнівно, є критичне мислення [2; 3]. Тому у відповідності з тенденціями розвитку компетентісно орієнтованої освіти пріоритетним є положення, що компетентнісний підхід дозволяє досягти особистісних результатів через набуття досвіду самостійного розв'язування проблем, визначимо цей підхід одним із основних у побудові моделі розвитку критичного мислення студентів саме під час вивчення ТФ з огляду на наявність суттєвих проблем і суперечностей у викладі навчального матеріалу цієї навчальної дисципліни у підручниках і посібниках [4; 5].

Нашій дослідницькій позиції близькі погляди науковців, які апелюють до необхідності неперервного, постійного, всебічного аналізу уявлень, ідей отриманої інформації, що уможливорює вибір найбільш оптимальних стратегій пізнання і поведінки, формування і подальшого розвитку специфічного критичного мислення, що «обслуговує» процес рефлексивного аналізу, підіймає його на більш високий рівень.

У річищі акмеологічного підходу (А.Рахімов), як орієнтира досягнення вершини професіоналізму, необхідною постає активна, різнобічна навчально-пізнавальна діяльність студентів як суб'єктів навчання, що є характерним для особистісно-діяльнісного підходу. Тому розвиток КМ студентів під час вивчення ТФ має забезпечуватись варіативністю завдань для навчальної діяльності, їх індивідуальною спрямованістю.

Відповідь на запитання «чого навчати?» повинна визначатися з урахуванням індивідуальних здібностей і досягнутого досвіду окремого студента. Уважаємо, що вивчення ТФ, поєднане з розвитком КМ студентів у відповідності з логікою діяльнісного підходу (знати, вміти, діяти), має навчити їх висувати і вирішувати ключові завдання: «Для чого необхідно вивчати цей матеріал? Як матеріал, який я вивчаю, може сприяти розвитку критичного мислення? Які методи і засоби слід використати, щоб з'ясувати і визначити проблеми (чи суперечності), з якими я зіткнувся під час вивчення конкретної теми? Наскільки ефективно я вирішив ці завдання? Де в майбутній професійній діяльності можна використати апробовані при вивченні теми методи мислення і діяльності?».

Отже, ми надали найбільш загальну характеристику методологічних підходів до моделювання методичної системи розвитку критичного мислення студентів педагогічних університетів у процесі вивчення теоретичної фізики. Розроблення і апробація змістового, праксеологічного та рефлексивно-оцінного складників, а також визначення дидактичних умов ефективної реалізації окресленої моделі в системі вищої та післядипломної освіти визначаємо векторами наших подальших наукових пошуків.

Література

1. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / Семен Устимович Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
2. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентного подхода в образовании : Авторская версия / И. А. Зимняя. – М. : Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов. – 2004. – 120 с.
3. Компетентнісний підхід у сучасній освіті : Світовий досвід та українські перспективи / За заг. ред. О. В. Овчарук. – К. : «Кіс», 2004. – 112 с.
4. Коновал О.А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності: [монографія] / О.А. Коновал; Міністерство освіти і науки України; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с.
5. Соломенко А.О., Коновал О.А., Слюсаренко М.А., Туркот Т.І. Критично-конструктивний підхід до вивчення спеціальної теорії відносності в профільних класах закладів загальної середньої освіти:

навч.-метод. посіб. / за ред. О.А. Коновала. Кривий Ріг. КДПУ, 2018.
171 с.

РОЛЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТЕОРІЙ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Мацюк В.М.¹, Лашкевич І.²

¹Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

²Національний політехнічний інститут Мексики (National
Polytechnic Institute, UPIITA, Av. IPN, No. 2580, col. La Laguna
Ticomán, del. Gustavo A. Madero, C.P. 07340 CDMX, Mexico)

E-mail: mvm279@i.ua

Підготовка висококваліфікованих учителів фізики була і залишається найважливішим завданням вищих педагогічних закладів. В сучасних умовах це завдання неможливо виконати без фундаменталізації освіти [1]. У ВНЗ повинно культивуватися прагнення студентів до глибокого засвоєння фундаментальних знань і практичного їх застосування у майбутній педагогічній діяльності.

Завданням курсу фізики у педвузі є, зокрема, і узагальнення широкого кола фізичних фактів, формування у майбутніх учителів фізики якомога більш повного уявлення про сучасну фізичну картину світу.

Фізика досліджує фундаментальні закономірності явищ, і це визначає її провідну роль у всьому циклі природничо-математичних наук. У ХХ ст. фізиками відкрито ряд надзвичайно важливих істин, значення яких виходить за рамки самої фізики [2]:

1. Фундаментальність статистичних закономірностей.
2. Всезагальність принципу симетрії.
3. Стирання граней між частковими теоріями (так зникає розмежування між корпускулярними і хвильовими властивостями, між речовиною і полем).
4. Сучасна фізика встановила принцип відповідності, який