

УДК 378.015.3:159.955]:[378.016:53]

*Артем Соломенко,
Олександр Коновал,
Тетяна Туркот*

ДИДАКТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ФІЗИКИ У РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

У статті розглядається проблема розвитку критичного мислення суб'єктів навчального процесу. Виокремлено основні елементи, які складають основу критичного мислення. Розглянуто та проаналізовано зміст дисципліни «Фізика». Визначено дидактичний потенціал курсу фізики.

З'ясовано, що успішному формуванню та розвитку критичного мислення учнів сприяє розгляд проблемних ситуацій та проблемних запитань. Показана важливість використання запитань для розвитку критичного мислення. Наведений взаємозв'язок побудови сучасної картини світу та розвитку критичного мислення тих, хто навчається. Доведено, що фізика як наука та навчальна дисципліна надає можливості розвитку критичного мислення учнів.

Ключові слова: критичне мислення, дидактика, стандарт освіти, фізика, проблемне навчання, методика навчання фізики, наукова картина світу.

Коновал А., Соломенко А., Туркот Т. Дидактический потенциал физики в развитии критического мышления

Статья посвящена проблеме развития критического мышления у субъектов учебной деятельности. Приведены основные элементы, из которых состоит критическое мышление. Рассмотрен и проанализирован состав дисциплины «Физика». Определены особенности курса физики. Выяснено, что успешное формирование и развитие критического мышления наилучшим образом осуществляется при рассмотрении проблемных задач. Показана важность использования вопросов для развития критического мышления. Приведена связь построения современной научной картины мира и развития критического мышления для тех, кто изучает физику. Обосновывается возможность использования физической науки для развития критического мышления.

Ключевые слова: критическое мышление, дидактика, стандарт образования, физика, проблемное обучение, методика обучения физики, научная картина мира.

Значення навчального предмета «Фізика» визначається тією роллю, яку відіграє фізична наука в житті сучасного суспільства, її впливом на темпи розвитку науково-технічного прогресу, розвитку культури людини, формування наукового світогляду, укріплення соціально значущої орієнтації, що забезпечує гармонізацію відносин людини з навколишнім світом. Серед учених та дослідників, праці яких освітлюють цю проблематику, можна виокремити таких науковців як Алексеев П., Буряк В., Гончаренко С., Коновал О., Мултановский В., Спаський Б., Теплицький І. та інші. В основному в працях цих науковців розглядалась фізика як інструмент для формування наукової світоглядної позиції, проте дослідження можливостей фізики для формування та розвитку критичного мислення найчастіше мало поодинокий характер. Саме тому *метою статті є* дослідження дидактичного потенціалу фізики як науки та

інваріантної шкільної дисципліни для формування та розвитку критичного мислення суб'єктів навчальної діяльності.

Одне із завдань фізики – формування наукового світогляду, без наявності якого не буде якісного розвитку критичного мислення. Зміст курсу фізики [7; 8] загальноосвітньої школи сприяє цьому розвитку. «У змісті навчального предмета наука відбивається не тільки як система знань, але і як діяльність. Зокрема, наука-фізика як діяльність включається в зміст навчального предмета в якості його елемента через систему методологічних знань; через пошукову діяльність учнів, відповідну до етапів і логіки наукової діяльності; через прийоми навчання, які відповідають методам науки; через певну організацію пізнавальної діяльності учнів, яка відповідає переходу від явища до його сутності і від сутності до явища» [9, с. 83]. Матеріал курсу фізики базується на фундаментальних фізичних теоріях, відповідно до яких названі розділи курсу: механіка, молекулярна фізика, електродинаміка, квантова фізика. Структура вивчення матеріалу визначається рівнем основних знань, умінь, заданих програмою. Виділений рівень знань вимагає корекції цілей і завдань уроку, дидактичного матеріалу, а також самої структури уроку. Таке коригування відбувається з урахуванням індивідуальних особливостей учнів. Відповідно до поставлених завдань, навчальна діяльність на уроці може бути організована по-різному.

Проаналізувавши Стандарт основної загальної освіти з фізики [7; 8], ми з'ясували, що фізика різнобічно розвиває учнів, оскільки передбачає різноманітні види діяльності: проведення спостережень, дослідів і експериментів, вивчення явищ і законів, принципів дій різних пристроїв тощо. «Критичне мислення формується та розвивається під час опрацювання інформації, розв'язання задач, проблем, оцінки ситуації, вибору раціональних способів діяльності» [1, с. 5]. Вимоги до рівня підготовки випускників основної середньої школи припускають наявність в учнів умінь здійснювати самостійний пошук інформації природничого змісту з використанням різних джерел, проводити її обробку та представляти в різних формах (словесно, за допомогою математичної мови, малюнків, графіків, схем, таблиць). «Зустрічаючись із новою інформацією, учні з розвиненим критичним мисленням повинні вміти розглядати нові ідеї вдумливо, із різних

сторін, роблячи висновки на основі точності та цінності даної інформації» [6, с. 202]. Сучасні програми з фізики, рекомендовані Міністерством освіти і науки України, орієнтовані на інтелектуальний розвиток учнів і їх здатність до самоосвіти, а отже, до рефлексії та розвитку критичного мислення. Вивчення фізики в основній школі спрямоване на досягнення таких цілей, як розвиток пізнавальних інтересів, інтелектуальних і творчих здібностей у процесі рішення інтелектуальних проблем, фізичних задач і виконання експериментальних досліджень; здатність до самостійного набуття нових знань з фізики відповідно до життєвих потреб та інтересів; виховання переконаності в пізнаваності навколишнього світу, в необхідність розумного використання досягнень науки і технологій для подальшого розвитку людського суспільства, поваги до творців науки і техніки.

Результат розвитку критичного мислення буде залежати не тільки від цілей і змісту освіти, а й від методів навчання. Метод навчання – це система цілеспрямованих дій учителя, який організовує пізнавальну і практичну діяльність учня, що забезпечує засвоєння ним змісту освіти і тим самим досягнення цілей навчання. Методи визначаються залежно від способу засвоєння видів змісту освіти. У дидактиці розрізняють репродуктивні методи (пояснювально-ілюстративний, репродуктивний), при яких учень засвоює знання і відтворює вже відомі йому способи діяльності, і продуктивні методи (евристичний і дослідницький), коли учень самостійно видобуває знання з частковою допомогою вчителя. Існує ще проміжний метод – проблемний виклад. «Найбільш ефективно діючим засобом активізації мисленнєвої діяльності учнів є проблемне навчання» [3, с. 3]. Ми вважаємо, що для розвитку критичного мислення як мислення самостійного доцільніше використовувати продуктивні методи навчання і проблемний виклад. Для більш ефективного розвитку критичного мислення школярів на уроках фізики необхідно включати елементи його розвитку на кожному уроці. При цьому не обов'язково урок повинен проходити в рамках будь-якої конкретної технології. Важливо, щоб на уроці використовувалися основні прийоми і методи, які дозволяють розвивати критичне мислення.

Для ефективного розвитку критичного мислення насамперед необхідно визначити основну ідею певного розділу фізики, яка

впливає з поставленої дидактичної мети, і відповідно до неї спланувати навчальну діяльність. При цьому слід урахувати, що «критичність мислення – це не тільки здатність людини помічати помилки та недоліки в чужій роботі, в ідеї, в предметі, а й більш широкі здібності аналізувати, виявляти позитивне і негативне в явищі з метою вдосконалення» [2, с. 14].

Предметом критичного мислення є різні продукти культури і науки, у яких закладена різна інформація. Перелічимо основні з них, які можна розглядати в процесі вивчення фізики як проблемні: завдання-помилки; завдання із зайвими даними; експериментальні завдання; тексти (книги, статті, вірші, приказки та т. д.); висловлювання вчителів і учнів; використання життєвого досвіду учнів; факти (наукові і ненаукові).

Фізика – наука експериментальна. Виконання лабораторних робіт із фізики дозволяє будувати моделі фізичних законів і процесів, перевіряти й досліджувати фізичні явища, придумувати досліди й перевіряти результати, порівнювати теоретичні дані з експериментальними. У межах нашого дослідження ми виділили такі дидактичні особливості курсу фізики:

1. Вивчення фізики забезпечує формування в учнів цілісних уявлень про природу і про навколишній світ. Побудова навчального процесу з фізики відповідає циклу наукового пізнання.

2. Вивчення фізики передбачає аналітичний підхід: критичний погляд на проблемні ситуації, що виникають при розгляді фізичних явищ і процесів; аналіз одержаних відповідей вирішених завдань на істинність і відповідність дійсності; обов'язкова оцінка результатів лабораторних та експериментальних робіт; оцінка стану роботи певного приладу тощо.

3. При вивченні фізики використовуються різні форми занять, на яких розвивається критичне мислення учнів (лабораторні та експериментальні роботи, рішення задач-помилко, рішення задач із зайвими або недостатніми даними тощо).

4. Фізика нерозривно пов'язана з реальним життям. Тому розвивати критичне мислення можна на прикладі ситуацій, які виникають і вирішуються учнями в повсякденному житті.

5. Фізика – це фундамент усіх технологій. Сьогодні технології дуже швидко розвиваються і модернізуються, тому виникає

необхідність не тільки вивчення певних технологій, але й критичного осмислення їх впливу на різні сторони життєдіяльності людини.

6. Фізика тісно пов'язана з екологією і з екологічною освітою, яка в наш час є актуальною проблемою для критичного аналізу.

Усі перераховані вище особливості фізики допомагають вчителю формувати розвинену особистість, здатну до творчого мислення, освоєння і застосування наукового досвіду попередніх поколінь; готової до свідомого вибору подальшої професії; вміння адаптуватися в світі швидко мінливих технологій; здатної прогнозувати наслідки своєї діяльності і критично її оцінювати; зберігати інтерес до світу природи і готовність до отримання нового знання. Як зазначають науковці [4]: «Фізика надає величезні можливості для розумового розвитку учнів завдяки своїй системі, винятковій ясності й точності понять, висновків і формулювань» [4, с. 3].

Критичне мислення нічого не приймає на віру. Використовуючи його, людина ставить перед собою питання і почергово шукає на них відповіді за допомогою дослідних методів і певних прийомів роботи з джерелами інформації. На думку Нечепельської Н., основне завдання, що постає перед учителем, який прагне навчити учнів мислити критично, – це «навчити їх ставити запитання та формулювати проблеми. Уміння розв'язувати проблеми – шлях до досягнення мети, шлях до успіху» [1, с. 2]. Критичне мислення починається з питань і проблем, а не з відповідей викладачем на всі питання учня. «Критичне мислення – це процес, який найчастіше починається з постановки проблеми, продовжується пошуком і осмисленням інформації, закінчується прийняттям рішення щодо розв'язання порушеної проблеми» [1, с. 2]. У процесі розвитку критичного мислення на уроках фізики уможливорюється розвиток таких здібностей учнів: уміння аналізувати інформацію з позиції логіки; ставити нові питання; приймати незалежні продумані рішення; отримувати обґрунтовані оцінки; застосовувати отримані результати до стандартних і нестандартних ситуацій; уміння зайняти власну позицію з обговорюваного питання й обґрунтувати її; вислухати співрозмовника, ретельно обміркувати аргументи й проаналізувати їхню логіку.

Справа в тім, що можливий і зворотній процес, а саме: при використанні методів розвитку критичного мислення слід

покращувати якість уроків, а також стимулювати зацікавленість вивченням фізики. При використанні в навчальній процесі технологій критичного мислення урок може стати набагато результативнішим, більш насиченим. Якщо ж вдасться показати зв'язок фізики з повсякденним життям, із сучасними проблемами, які потребують вирішення, то в учнів формується інтерес до навчання, до пізнання. Ми вже говоримо про появу внутрішньої мотивації. Учитель дає можливість думати, спонукає до оцінювальної діяльності. Отже, ми спостерігатимемо появу інтересу до учіння – учень зацікавлений у навчальній діяльності, його мотивуватиме не оцінка, не визнання, а сам процес пізнання. Робота такого учня буде більш результативною, знання будуть більш глибокими та «власними», учень частіше проявлятиме творчий підхід.

По-новому закладаються відносини у системі «учитель-учень». Так, на перший план виходять стосунки, де вчитель і учень вже є рівноправними партнерами. Завдання вчителя не навчити, а створити необхідну атмосферу для самостійного пізнання, умови для активної та творчої діяльності учнів. У такій системі вчитель виступає консультантом та фасилітатором творчого навчального процесу, рівноправним партнером учня.

Формування навичок критичного мислення можна порівняти з одним із основних завдань освіти – навчитися аналізувати, узагальнювати, оцінювати, розв'язувати проблеми, вибирати, думати й діяти самостійно. Органічне поєднання емоційного та раціонального, а також реалізація методів критичного мислення на уроках фізики уможливають формування адекватного розуміння законів природи.

Насамкінець зазначимо, що розвиток критичного мислення – процес циклічний і неперервний. Критичне мислення необхідно розвивати не тільки в загальноосвітній школі чи у вищій, але й протягом усього життя.

Отже, пропонується стаття не вичерпує всього кола питань, пов'язаних із проблемами розвитку критичного мислення, із можливостями використання технологій критичного мислення для кращого розуміння фізичної науки, але й навпаки, використання фізики як науки і навчальної дисципліни для розвитку критичного мислення. Ми прагнули показати, що фізика має достатній дидактичний потенціал для успішного формування і розвитку

критичного мислення, тому подальші наукові розвідки будуть стосуватись удосконалення дидактичних систем та дидактичних технологій, які б уможливили активне залучення суб'єктів навчальної діяльності до вирішення проблемних ситуацій, що сприятиме розвитку критичного мислення учнів.

Література

- 1. Нечепельська Н. В.** Формування критичного мислення / Н. В. Нечепельська // Педагогічна майстерня. – 2010. – № 5. – С. 2–5.
- 2. Векслер С. І.** Розвиток критичного мислення учнів у процесі навчання / С. І. Векслер. – Київ : Радянська школа, 1971. – 171 с.
- 3. Зверева Н. М.** Активизация мышления учащихся на уроках физики : Из опыта работы : [пособие для учителей] / Н. М. Зверева. – Москва : Просвещение, 1980. – 112 с.
- 4. Карпова Л. Б.** Розвиток критичного мислення / Л. Б. Карпова // Фізика в школах України. – 2013. – № 10. – С. 2–6.
- 5. Гильмиярова С. Г.** К вопросу о формировании критического мышления у студентов педагогических вузов / С. Г. Гильмиярова, К. В. Даутова, Ю. Ю. Шамигулова // Наука и школа. – 2016. – № 3. – С. 201–206.
- 6. Теория и методика обучения физике в школе : Общие вопросы :** [учеб. пособие для студ. пед. учеб. заведений] / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская и др. – Москва : Академия, 2000. – 368 с.
- 7. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів 10-11 класи. Фізика. Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень.** – Київ : Поліграфкнига, 2015. – 35 с.
- 8. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів 7-9 класи. Фізика. Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень.** – Київ : Поліграфкнига, 2015. – 38 с.
- 9. Гончаренко С. У.** Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики : [посібник для вчителя] / С. У. Гончаренко. – Київ : Радянська школа, 1990. – 208 с.

SUMMARY

Konoval O., Solomenko A., Turkot T. Didactic Physics potential in the development of critical thinking.

The article is devoted to the development of critical thinking in the subjects of educational activity. The basic elements that make up the base of critical thinking were allocated. In the article there was reviewed and analyzed the composition of the school course «Physics». The features of the course of physics were identified. It was found that the consideration of the challenging tasks is followed by the successful formation and development of critical thinking. The importance of the use of questions to develop critical thinking has been proved. The relationship between modern scientific picture of the world and the development of critical thinking of those who study physics was adduced in the

article. The subjects of critical thinking are different products of culture and science, which provide different information.

There was shown the importance of the values of emotional and rational components of critical thinking. The use of physical science for the development of critical thinking has been proved. Physics develops students because it provides various activities – observations, investigations and experiments, the study of phenomena and laws, principles of actions of different devices. We believe that the development of critical thinking as independent thinking, is more effective while using the productive teaching methods and setting problem tasks.

During the development of critical thinking at the physics lessons the development of students' abilities is possible, such as: the ability to analyze information logically; to raise new issues; to make independent decisions; make reasonable estimates; apply the results to standard and non-standard situations; the ability to take a position on the discussed issues and justify it; to listen to the opponent, consider the arguments carefully and analyze their logic. Of course, this article does not cover the entire range of problems associated with critical thinking, with the capabilities of critical thinking for a better understanding of physics and vice versa – using physics as a subject for developing critical thinking. We have wanted to show that physics has the didactic potential for successful formation and development of critical thinking. Further scientific research will be directly related with the teaching systems, and creating teaching technologies.

Key words: critical thinking, didactics, the standard of education, physics, problem-based learning, methods of teaching physics, the scientific picture of the world.