

УДК 373.3/.5.016 : 375.015.31



Ю. О. Дінець, учитель фізики комунального закладу «Полтавська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 24 Полтавської міської ради Полтавської області»

Dinets Yuriy, Physics Teacher, Municipal Institution “Poltava General Secondary School No. 24 of the Poltava City Council of Poltava Region”

E-mail: yuri.dinets@gmail.com

ORCID ID <https://orcid.org/0009-0002-0911-4445>



Л. М. Маркович, кандидат педагогічних наук, учитель фізики Миргородської гімназії № 7 Миргородської міської ради Полтавської області

Markovych Liudmyla, Candidate of Pedagogical Sciences, Physics Teacher, Myrhorod Gymnasium No. 7 of the Myrhorod City Council of Poltava Region

E-mail: markovichphysics@gmail.com

ORCID iD

УРОК ФІЗИКИ ЯК МАЙСТЕРНЯ ІДЕЙ: РОЗВИТОК КРЕАТИВНОСТІ В УЧНІВ

У статті висвітлюються ключові аспекти розвитку в учнів креативності в навчальному процесі з фізики в контексті НУШ. Деталізовано згідно зі стандартами НУШ головну мету навчання учнів фізики. Представлено обґрунтування дефініції «креативність» вітчизняними та зарубіжними дослідниками. Доведено, що креативний підхід при викладанні фізики має ключову роль у формуванні критичного мислення та розвитку творчого потенціалу учнів. Зазначено, що розвиток креативності в учнів покращує розуміння ними фізичних концепцій, сприяє вихованню покоління, здатного мислити нестандартно, ефективно та комплексно вирішувати проблеми. Це передбачає розгляд того, як саме креативні методи навчання можуть покращити розуміння фізичних концепцій, сприяти розвитку критичного мислення та підвищувати мотивацію учнів. Наведено приклади навчальної діяльності, що допомагає учням запам'ятовувати на уроках фізики факти та розуміти причинно-наслідкові зв'язки між явищами. Відзначено, що фізика є експериментальною наукою, тому одним із найкращих способів її вивчення є проведення власних досліджень. Представлено методи і форми розвитку в учнів креативності у процесі вивчення фізики. Зокрема це рольові ігри, кейс-методи та інтегровані проєкти. Цікавою є ідея використання STEM-підходу, що дає змогу об'єднати науку, технології, інженерію та математику для створення практичних проєктів. Надано новітнє бачення ролі сучасних цифрових ресурсів у відкритті нових горизонтів у вивченні фізики. Наголошено на ключовій ролі вчителя фізики у формуванні креативного навчального простору.

Ключові слова: креативність, творчість, критичне мислення, НУШ, STEM, дослідження, методи.

PHYSICS LESSONS AS IDEA WORKSHOPS: FOSTERING STUDENTS' CREATIVITY

The article highlights the key aspects of creativity in the physics learning process, especially in the context of the New Ukrainian School. The main goal of teaching physics to students is detailed in the NUS standards. The definition of “creativity” in the scientific works of domestic and foreign researchers is considered. It is noted that a creative approach to teaching physics plays a key role in the formation of critical thinking and the development of students' creative potential and how creativity contributes to the development of critical thinking, creative skills and their application in life. It is noted that by developing creativity, students' understanding of physical concepts improves so a generation that can think outside the box, effectively solve problems and challenges not in a single point but in a comprehensive manner is being raised. This involves addressing the ways in which creative teaching methods can improve understanding of physics concepts, promote critical thinking, and increase student motivation. The author gives some examples of students' memorization of facts in physics lessons and understanding of the cause-and-effect relationships between phenomena. It is noted that physics is an experimental science, so one of the best ways to learn it is to conduct your own research. Methods for developing

students' creativity in the process of learning physics are presented. In addition to the theoretical approach, the article provides some examples of methods used to develop students' creativity. These are role-playing games, case studies, and integrated projects. The idea of using the STEM approach, which allows combining science, technology, engineering, and mathematics to create practical projects, is worth considering. The authors present the latest vision on modern digital resources for opening new horizons in teaching and learning physics. Attention is focused on the key role of the teacher of physics in the formation of a creative learning space, as the teacher is a key figure in the development of students' creativity.

Keywords: creativity, creative work, critical thinking, New Ukrainian School (NUS), STEM, research, methods

Постановка проблеми. Сучасна освіта стрімко змінюється, і дедалі важливішими стають не лише знання, а й уміння учнів мислити критично, працювати в команді, вирішувати проблеми та створювати нове. У цьому контексті креативність – не просто додаткова якість, а необхідна складова ефективного навчального процесу. Особливо важливим є її застосування у викладанні фізики – науки, що досліджує закони природи й водночас потребує гнучкого мислення, дослідницького підходу та відкритості до нового.

Особливої цінності це набуває в розрізі впровадження НУШ, яка орієнтується на компетентнісне навчання, де головна мета – не лише передати знання, а й сформувати в учня здатність застосовувати їх у реальних ситуаціях. Без креативності та творчого підходу виконання цих завдань неможливе. Фізика потрібно розглядати як частину прикладної філософії, адже вона ставить і вирішує фундаментальні питання про природу реальності [9]. Якщо філософія шукає відповіді на питання «чому?» і «що таке буття?», то фізика відповідає на «як?» і «за якими законами?».

Аналіз актуальних досліджень. Вивчення ролі креативності в навчальному процесі, зокрема в контексті фізики в середній школі, цікавить і цікавило багатьох зарубіжних учених і дослідників. У класичній фізиці можна побачити відображення раціональної філософії (Декарт, Кант), у квантовій – ідей суб'єктивного імовірного буття (Гайзенберг, Бомеанська інтерпретація). Навіть питання часу й простору, що їх досліджує фізика, мають глибокі філософські корені [9].

Якщо дивитися на фізику як на філософію, то її можна поважати за прагнення пояснити світ не тільки через абстрактні міркування, а й через експеримент, точність і логіку. Це філософія, яка працює.

Мета статті. Основною метою дослідження є визначення впливу креативності на ефективність навчання фізики в середній школі та конкретні методи впровадження засад креативності на уроках фізики.

Викладення основного матеріалу дослідження. Викладання фізики – це подорож у навколишній світ, коли кожен новий крок – це відкриття. Кожен новий пейзаж – це сотні «чому?» Тому без креативності, творчості, натхнення досягти бажаних результатів годі.

Креативність – це здатність бачити незвичне в буденному, генерувати нестандартні ідеї та знаходити нові підходи до вирішення завдань. У шкільному навчанні фізики це означає не просто засвоєння формул, а розуміння суті явищ, які стоять за ними. Креативний підхід дозволяє учням не лише краще запам'ятовувати матеріал, а й розвивати критичне мислення, винахідливість, аналітичні навички [6].

На сучасному етапі розвитку освітньої галузі креативність набуває особливого значення. Перехід освіти на стандарти НУШ деталізує головну мету навчання:

- фокус на прикладне використання знань, щоб учні розуміли, де і як застосовується фізика в повсякденному житті;

- формування цілісного наукового світогляду на основі міжпредметних зв'язків із біологією, хімією, математикою, географією;

- орієнтація на практику: виконання лабораторних та дослідницьких робіт, реальних або віртуальних експериментів;

- особистісно орієнтований підхід, спрямований на врахування інтересів, здібностей і темпу навчання кожного учня [7].

Креативність у викладанні фізики сприятиме формуванню в учнів загальноосвітніх та предметних компетентностей: наукове мислення – розуміння суті фізичних явищ, здатність пояснювати їх логічно; експериментальна діяльність – уміння планувати, проводити та аналізувати експерименти; математичне моделювання – використання формул, графіків, діаграм для опису процесів; екологічна свідомість – розуміння впливу технічних рішень на довкілля [5].

Саме креативний підхід у викладанні фізики відіграє ключову роль у формуванні критичного мислення та розвитку творчого потенціалу учнів. Фізика як наука про закономірності природи потребує не лише знання формул та законів, а й уміння аналізувати, експериментувати, знаходити нестандартні рішення та прогнозувати наслідки [7].

Коли учні мислять креативно, вони шукають кілька способів розв'язання задачі, експериментують, ставлять запитання. Це підвищує мотивацію, інтерес до предмета й формує більш глибоке розуміння фізичних процесів. Фізика – ідеальна платформа для розвитку креативності, адже вона досліджує явища, що оточують нас щодня [7].

Критичне мислення є важливою навичкою XXI століття, і його формування тісно пов'язане з творчими підходами до вивчення науки. У фізиці розвиток критичного мислення відбувається через аналіз явищ, формулювання гіпотез, дослідження та пошук альтернативних рішень. Фізика вчить учнів не просто запам'ятовувати факти, а й розуміти причинно-наслідкові зв'язки між явищами [13]. Аргументуймо цю думку кількома прикладами.

Приклад 1. Розглядаючи закон Архімеда, учні можуть дослідити, чому кораблі не тонуть, а повітряні кулі здіймаються вгору. Завдяки цьому вони навчаються застосовувати логіку для пояснення реальних подій.

Приклад 2. Вчитель пропонує учням спрогнозувати, що станеться з тілом різної густини, якщо його занурити у воду. Завдяки цьому діти не лише запам'ятають закон, а й вчитимуться аналізувати.

Приклад 3. Замість стандартного вивчення закону Ома учні можуть створити просту електричну схему й самостійно вивести залежності між напругою, струмом і опором. Такий підхід стимулює не лише логічне, а й образне мислення, що важливо для формування гнучкості розуму.

Важливо не просто засвоїти знання, а навчитися ставити запитання та перевіряти свої припущення. Це сприяє розвитку наукового методу і формуванню дослідницьких навичок.

Приклад 1. Учні можуть запропонувати власні пояснення певного фізичного ефекту, а потім перевірити свої припущення через практичний експеримент.

Приклад 2. Під час вивчення електростатики можна запропонувати учням висунути гіпотезу про те, як взаємодіятимуть заряджені тіла, а потім провести експеримент із кульками, натертими шерстю чи пластиком.

У фізиці та сама проблема може мати кілька шляхів розв'язання. Заохочення учнів до пошуку нестандартних підходів розвиває гнучкість мислення. Наприклад, розв'язуючи задачу на обчислення прискорення вільного падіння, учні можуть використовувати як кінематичні рівняння, так і закон збереження енергії, що формує різнобічний погляд на проблему.

Креативність у вивченні фізики не обмежується лише нестандартними підходами до розв'язання задач. Вона охоплює експериментальну діяльність, міжпредметні зв'язки, а також моделювання та проєктну діяльність. Фізика є експериментальною наукою, тому один із найкращих способів її вивчення – проведення власних досліджень. Креативний підхід заохочує учнів самостійно виконувати експерименти, вигадувати нові підходи до вивчення фізичних явищ. Це можна реалізувати через проєктну діяльність,

створення власних фізичних моделей або участь у наукових конкурсах. Наприклад, учні можуть досліджувати залежність швидкості випаровування води від температури, вологості та площі поверхні, здобуваючи навички аналізу та порівняння даних.

Інтеграція фізики з іншими дисциплінами допомагає учням краще зрозуміти зв'язки між природничими науками та реальним світом.

Приклад 1. Учні можуть створювати анімаційні моделі руху планет або розробляти дизайн автомобіля, оптимізуючи його форму з погляду аеродинаміки.

Приклад 2. Розроблення дизайну космічного корабля з урахуванням законів аеродинаміки або створення анімаційної моделі фізичного процесу сприяє розвитку творчого мислення та інженерного підходу.

Для досягнення мети з розвитку в учнів креативності в процесі вивчення фізики варто застосовувати такі методи:

1. **Проблемне навчання** – пропонує учням завдання без однозначної відповіді, стимулюючи пошук нестандартних рішень. Використання проблемного навчання – це стимулювання учнів до пошуку нестандартних рішень. Замість готових відповідей учні отримують проблемні питання, що змушують їх самостійно аналізувати ситуацію та пропонувати власні рішення.

Приклад: «Як можна створити пристрій для вимірювання сили тяжіння на різних планетах?».

2. **Проектна діяльність** – учні створюють власні фізичні проєкти, що сприяє застосуванню знань на практиці.

3. **Інтегровані уроки** – поєднання фізики з мистецтвом, інженерією, літературою чи історією дає змогу дивитись на науку під новим кутом. Інтеграція фізики з іншими дисциплінами допомагає учням краще зрозуміти зв'язки між природничими науками та реальним світом. Наприклад, вивчення звукових хвиль за звучанням живої музики. Супровід пояснення різних характеристик звукових хвиль грою учнів на музичних інструментах.

4. **Рольові ігри, кейс-методи** сприяють розвитку уяви, логіки та навичок презентації. Рольові ігри та кейс-методи – це потужні інструменти активного навчання, які дають змогу учням не лише краще зрозуміти фізичні закони, а й зануритися у контекст їх практичного застосування. Нижче наведено приклади для використання в курсі фізики в середній школі (7–9 класи), які можна адаптувати до різних тем і рівнів підготовки.

Рольові ігри у вивченні фізики:

– «Суд над тертям» (7 клас, тема «Сили тертя») [1]. Ролі: адвокат, прокурор, тертя (персонаж), фізик, експерт із техніки безпеки. Суть: відбувається «судовий процес», де розглядається

користь і шкода сили тертя. Одні обґрунтовують, чому тертя заважає, інші – чому воно необхідне. Результат: учні засвоюють поняття «тертя», його види та значення у житті, формують навички аргументації.

– «Місія на Марс» (8 клас, тема «Закони Ньютона») [3]. Ролі: інженери, астронавти, конструктори, фізики. Суть: група має спроектувати посадковий модуль, що зможе безпечно сісти на Марс. Вони повинні врахувати гравітацію, масу апарата, дію сил та забезпечення рівноваги. Результат: учні на практиці використовують закони динаміки та вчаться працювати в команді.

– «Енергія в місті» (9 клас, тема «Енергія, електрика»). Ролі: мер міста, інженер-електрик, еколог, підприємець. Суть: рольова гра в симульованому місті: учасники мають вирішити, яку енергетику впроваджувати (традиційну чи альтернативну), враховуючи витрати, екологічність, ефективність. Результат: учні аналізують різні джерела енергії та їхній вплив, формують екологічну свідомість.

5. Кейс-методи у вивченні фізики. Кейс «Чому літак літає?» (8 клас, тиск, підйомна сила) [4]. Завдання: дослідити, які фізичні сили діють на літак у польоті, використати знання про тиск, силу Архімеда, третій закон Ньютона. Результат: застосування знань на практиці, розвиток аналітичних навичок.

– Кейс «Розумний будинок» (9 клас, тема «Електричне коло») [1; 3]. Завдання: розробити план електропостачання для «розумного» будинку з врахуванням безпеки, енергозбереження та інноваційних технологій. Результат: інтеграція знань із фізики, інформатики та технологій. Формування компетентностей із цифрової грамотності.

– Кейс «Фізика на кухні» (7–8 класи, «Теплові явища») [1; 3]. Завдання: учні мають пояснити фізичні явища, що відбуваються під час приготування їжі (кипіння, плавлення, випаровування, теплообмін тощо). Результат: пов'язування фізики з побутом, розвиток критичного мислення та спостережливості.

Переваги таких методів: сприяють зануренню в реальні або змодельовані ситуації; активізують емоційно-особистісне ставлення до навчального матеріалу; розвивають софт-скіли: комунікацію, командну роботу, відповідальність; формують предметні та ключові компетентності згідно з підходами НУШ.

6. STEM-підхід – об'єднання науки, технологій, інженерії та математики для реалізації творчих рішень [11]. Прикладом використання STEM-технологій в процесі вивчення фізики можуть бути проекти:

1) Проект «Будівництво моста з підручних матеріалів» (7–8 клас, тема «Сила, рівновага, опора») [2; 4]. Суть проекту: учні в командах буду-

ють модель мосту з дерев'яних паличок, ниток, клею, застосовуючи знання про сили в опорах і натяг, статику, розрахунок маси й навантаження, математичне моделювання міцності конструкції. S (Science): вивчення сили, рівноваги, деформацій; T (Technology): використання конструкційних технологій; E (Engineering): розробка і тестування конструкції; M (Mathematics): розрахунок пропорцій, навантажень.

2) Проект «Створення мініелектростанції» (8–9 клас, тема «Електричне коло, енергія»). Суть проекту: учні розробляють модель вітрової, сонячної або водяної електростанції, яка перетворює енергію природи на електричну. S: закони збереження енергії, перетворення енергії; T: застосування простих генераторів, панелей; E: інженерна розробка макету; M: підрахунок ККД, сили струму, напруги.

3) Проект «Розумний дім – температурний контроль» (9 клас, тема «Теплопровідність», «Датчики»). Суть проекту: створення макету або віртуального «розумного дому», який регулює температуру за допомогою мікроконтролера (наприклад, Arduino), датчиків температури й нагрівачів. S: теплопередача, терморегуляція; T: використання датчиків і цифрових технологій; E: розробка схеми керування температурою; M: програмування мікроконтролера, обчислення параметрів.

STEM-підхід у фізиці допомагає бачити практичне застосування знань; розвивати творче й інженерне мислення; готувати учнів до вибору майбутньої професії [8].

Сучасні цифрові ресурси відкривають нові горизонти у вивченні фізики. Віртуальні лабораторії, симулятори, анімації та доповнена реальність дозволяють учням моделювати фізичні процеси без ризику й витрат. Онлайн-завдання з відкритими варіантами відповідей мотивують учнів шукати інноваційні підходи, перевіряти гіпотези, дискутувати з однокласниками. Креативне використання технологій – це не лише інтерактивність, а й створення нових продуктів: учні можуть розробляти презентації, відеоексперименти, віртуальні експонати, пояснення явищ на YouTube тощо. Використання віртуальних лабораторій, симуляторів і доповненої реальності впливає на засвоєння фізичних законів. Цифрові інструменти допомагають учням експериментувати навіть без фізичних лабораторій. Використання 3D-моделювання уможливлює візуалізувати складні процеси. Наприклад, віртуальний симулятор запуску ракет дозволяє змінювати параметри й аналізувати результати.

Створення інтерактивних завдань та онлайн-проектів формує творчі навички [9; 10]. Використання інтерактивних освітніх платформ допомагає учням навчатися у власному темпі та експериментувати з новими ідеями.

Онлайн-платформи дають змогу брати участь у міжнародних фізичних проєктах [12].

Учитель фізики має ключову роль у формуванні креативного навчального простору. Важливо не лише передавати знання, а й надихати учнів на пошук, самостійне відкриття та критичний аналіз. Педагог допомагає учням формувати науковий світогляд та розуміти реальні механізми функціонування природи; вирішувати складні проблеми та швидко адаптуватися до змін; використовувати знання фізики у проєктуванні технічних рішень або аналізі природних явищ. Для виконання цих завдань вчитель має створювати ситуації, у яких учні мають право на помилку. Суть підходу: помилка розглядається не як поразка, а як можливість для аналізу, переосмислення та навчання. Атмосфера довіри й підтримки дозволяє учням вільно висловлювати гіпотези. Наприклад, на уроці з теми «Закони Ньютона» вчитель пропонує учням спрогнозувати рух кульки на похилій площині за різних умов. Учні висловлюють ідеї, іноді помилкові, після чого разом обговорюють, чому результат виявився неочікуваним, і моделюють ситуацію в реальному експерименті.

Учитель має підтримувати учнівські ідеї, навіть якщо вони здаються наївними.

Суть підходу: навіть найпростішу чи неточну ідею можна розвинути у глибоку думку. Таким чином, учень відчує, що його внесок важливий. Наприклад, під час обговорення теми «Енергія» учень каже: «Було б круто, якби ми заряджали телефон від тепла руки». Учитель не відкидає ідею, а перетворює її на запитання: «А що ви знаєте про термоелектричні генератори?» – і проводить коротку STEM-активність зі спрощеною моделлю [11].

Учитель має організовувати командну роботу й відкриті дискусії. Суть підходу: учні навчаються співпрацювати, шукати компроміси, аргументувати свої думки, чуючи інших. Наприклад, розглядаючи тему «Світло і тіні», учні отримують завдання розробити пристрій для освітлення темної кімнати з використанням обмежених ресурсів (ліхтарик, дзеркала, фольга). У групах обговорюють ідеї, створюють макет, потім захищають свій проєкт перед класом.

Учитель має впроваджувати нестандартні форми роботи – від мініекспериментів до наукових шоу. Суть підходу: фізика стає живою, цікавою, експериментальною. Активна діяльність підвищує зацікавленість та сприяє глибшому розумінню. Наприклад, мініексперимент на уроці з тем «Тиск»: учні досліджують, як змінюється тиск під водою, занурюючи пластикові пляшки з отворами на різну глибину. Цікавим буде проведення фізичного шоу «Магія чи наука?» з публічною демонстрацією явищ: «левітація» магнітів, водяна ракета, мильні бульбашки в рідкому азоті.

Обов'язковим є пояснення явищ із наукового погляду. Дієвою формою роботи є проведення фізичного квесту. Наприклад, після вивчення теми «Електрика» проводиться квест: команди учнів розв'язують задачі, щоб знайти сховані «джерела енергії» (батареї), збирають електричні кола, виконують місії.

Такі підходи не лише розвивають креативність, а й формують софт-скіли (співпраця, критичне мислення, ініціативність); створюють емоційно позитивне середовище; розкривають таланти й потенціал кожної дитини. Вчитель є ключовою фігурою у розвитку креативності учнів: якщо педагог сам мислить творчо, шукає нові методи, захоплений наукою – це передається його вихованцям.

Висновок. Отже, креативність уможливорює розширити межі свідомості та краще розуміти фізичні явища. Інноваційний підхід у навчанні фізики є важливим інструментом формування всебічно розвиненої особистості, яка не лише розуміє фізичні процеси, а й уміє мислити самостійно, шукає нові підходи до розв'язання проблем та застосовує отримані знання в реальному житті. Креативний підхід у викладанні фізики – це шлях до живого навчання, де учень не просто виконує інструкції, а стає дослідником, це ключ до формування нової генерації науковців, інженерів та винахідників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф. Я., Довгий С. О., Кірюхін М. М. та ін. Фізика : підручник для 7 кл. закладів загальної середньої освіти / за ред. С. О. Довгого. Київ : Ранок, 2024. 256 с.
2. Максимович З. Ю., Білик М. М., Варениця Л. В., Коваль Г. С. та ін. Фізика : підручник для 7 кл. закладів загальної середньої освіти / за ред. С. О. Довгого. Київ : Підручники і посібники, 2024. 240 с.
3. Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф. Я., Довгий С. О., Кірюхін М. М. та ін. Фізика : підручник для 8 кл. закладів загальної середньої освіти / за ред. С. О. Довгого. Харків : Ранок, 2025. 288 с.
4. Максимович З. Ю., Варениця Л. В., Коваль Г. С., Микитеск О. М. та ін. Фізика : підручник для 8 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : Видавничий центр «Академія», 2025. 280 с.
5. Савченко О. Я. Розвиток творчого мислення учнів у процесі навчання. Педагогіка і психологія. 2019. № 3. С. 25–30.
6. Андрущенко В. П. Креативна освіта: пошуки нової парадигми. Вища освіта України. 2020. № 2. С. 4–10.
7. Кізенко О. М. Формування креативності учнів у процесі вивчення фізики. Фізика та астрономія в школі. 2021. № 6. С. 12–16.
8. Товкан О. С. Інтеграція STEM-освіти в

навчання фізики. Фізика в сучасній школі. 2020. № 1. С. 7–11.

9. Сухомлинська О. В. Креативність як освітній тренд ХХІ століття. Інноваційна педагогіка. 2022. № 45. С. 30–34.

10. Шиян Р. Б. STEM-освіта: підходи та перспективи впровадження в Україні. Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2018. № 7. С. 14–19.

11. Guilford J. P. Creativity American Psychologist. 1950. Vol. 5(9). P. 444–454.

12. Krajcik J. S., Czerniak C. M. Teaching Science in Elementary and Middle School: A Project-Based Approach. New York : Routledge, 2018. 368 p.

13. Robinson K. Out of Our Minds: Learning to Be Creative. Chichester : Capstone Publishing Ltd, 2011. 368 p.

REFERENCES

1. Baryakhtar V. G., Bozhinova F. Y., Dovhyi S. O., Kiryukhin M. M. et al. (2024). Fizyka: pidruchnyk dlia 7 kl. zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Physics: textbook for the 7th grade of general secondary education institutions] / ed. S. O. Dovhyi. Kyiv: Ranok [Morning]. 256 p. [in Ukrainian].

2. Maksymovych Z. Y., Bilyk M. M., Varenysia L. V., Koval G. S. et al. (2024). Fizyka: pidruchnyk dlia 7 kl. zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Physics: textbook for 7th grade of general secondary education institutions] / ed. S. O. Dovhyi. Kyiv: Pidruchnyky i posibnyky [Textbooks and manuals]. 240 p. [in Ukrainian].

3. Baryakhtar V. G., Bozhinova F. Y., Dovhyi S. O., Kiryukhin M. M. et al. (2025). Fizyka: pidruchnyk dlia 8 kl. zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Physics: textbook for 8th grade of general secondary education institutions] / ed. S. O. Dovhyi. Kharkiv: Ranok [Morning]. 288 p. [in Ukrainian].

4. Maksymovych Z. Y., Varenysia L. V., Koval G. S., Mykyteek O. M. et al. (2025). Fizyka: pidruchnyk dlia 8 kl. zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Physics: textbook for 8th grade of general secondary education institutions]. Kyiv: Vydavnychiy centr «Akademia» [Publishing center «Academy»], 280 p. [in Ukrainian].

5. Savchenko O. Y. (2019). Rozvytok tvorchoho myslennia uchniv u procesi navchannia [Development of students' creative thinking in the process of learning]. Pedahohika i psyholohiya [Pedagogy and psychology], 3, 25–30. [in Ukrainian].

6. Andrushchenko V. P. (2020). Kreatyvna osvita: poshuk novoi paradyhmy [Creative

education: search for a new paradigm]. Vyscha osvita v Ukraini [Higher education of Ukraine], 4–10 [in Ukrainian].

7. Kizenko O. M. (2021). Formuvannia kreatyvnosti uchniv u procesi vyvchennia fizyky [Fostering students' creativity in the process of learning physics]. Fizyka ta astronomia v shkoli [Physics and astronomy at school], 6, 12–16 [in Ukrainian].

8. Tovkan O. S. (2020). Intehratsiia STEM-osvity v navchannia fizyky. [Integration of STEM education into physics education]. Fizyka v suchasni shkoli [Physics in a modern school], 1, 7–1. [in Ukrainian].

9. Sukhomlynska O. V. (2022). Kreatyvnist yak osvitnii trend XXI stolittia. [Creativity as an educational trend of the xxi century]. Innovatsiina pedahohika [Innovative pedagogy], 45, 30–34. [in Ukrainian].

10. Shyian R. B. (2018). STEM-osvita: pidkhody ta perspektyvy vprovadzhennia v Ukraini [STEM Education: approaches and prospects for implementation in Ukraine]. Osvida ta rozvytok obdarovanoi osobystosti. [Education and fostering a gifted personality], 7, 14–19. [in Ukrainian].

11. Guilford J. P. (1950). Creativity. American Psychologist. Vol. 5(9), 444–454.

12. Krajcik J. S., Czerniak C. M. (2018). Teaching Science in Elementary and Middle School: A Project-Based Approach. New York: Routledge.

13. Robinson K. (2011). Out of Our Minds: Learning to Be Creative. Chichester: Capstone Publishing Ltd.

Цитувати: Дінець Ю. О., Маркович Л. М. Урок фізики як майстерня ідей: розвиток креативності в учнів. *Постметодика*. 2025. № 1 (144). С. 47–52.

Dinets Yu.O., Markovych L.M. (2025). Urok fizyky yak maisternia idei: rozvytok kreatyvnosti v uchniv [Physics lesson as a workshop of ideas: developing creativity in students]. *Postmetodyka* [Postmethodology]. 1 (144). 47–52. [in Ukrainian] URL: <https://ed.pano.pl.ua/handle/022518134/2106>