

20. Tkachenko T.V. (2010) *Teoretyko-metodychni osnovy formuvannia vokalnozvuukovoi kultury maibutnoho vchytelia muzyky u protsesi profesiinoi pidhotovky* [Theoretical and methodological fundamentals of formation of vocal-sound culture of future music teacher in the process of vocational training]. Kyiv.

21. Trotsko, H.V. (1997) *Teoretychni ta metodychni osnovy pidhotovky studentiv do vykhovnoi diialnosti u vyshchyykh pedahohichnykh navchalnykh zakladakh* [Theoretical and methodical fundamentals of training students for educational activity in higher pedagogical educational institutions]. Kyiv.

22. Shevtsiv, Z.M. (2016) *Osnovy inkluzyvnoi pedahohiky* [Fundamentals of inclusive pedagogy]. Kyiv.

23. Shykun, A.F., Shykun, A.A., Skotnykov, M.V. (2007) *Profesiino-psykholohichna pidhotovlenist do diialnosti yak psykholohichna problema* [Professional and psychological readiness for activity as a psychological problem]. Kyiv.

24. Cherkasov, V.F. (2008) *Stanovlennia i rozvytok muzychno-pedahohichnoi osvity v Ukraini (1962–1991 rr.)*

[Formation and development of music and pedagogical education in Ukraine (1962-1991)]. Kirovohrad.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**БОГЯНУ Катерина Олександрівна** – аспірантка кафедри музичного виховання, співу та хорового диригування Криворізького державного педагогічного університету.

**Наукові інтереси:** інклюзія, інклюзивна мистецька освіта.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**BOHIANU Kateryna Oleksandrivna** – a graduate student of Department of Music Education, singing and choral conducting, Kryvyi Rih State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** inclusion, inclusive art education.

*Стаття надійшла до редакції 19.09.2020 р.*

УДК 372.853

DOI: 10.36550/2415-7988-2020-54-191

**ВЕРГУН Ігор Вячеславович** –

аспірант кафедри природничих наук та методик їхнього викладання  
Центральноукраїнського державного педагогічного університету  
імені Володимира Винниченка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-3866-9597>

e-mail: igor27ve@gmail.com

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ НАСКРІЗНИХ ПОНЯТЬ З ФІЗИКИ НА  
ОСНОВІ БІЛІНГВАЛЬНОГО ПІДХОДУ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Навчання фізики в школі передбачає [5] формування ключових і предметних компетентностей учнів таких як : екологічна грамотність і здорове життя, обізнаність та самовираження у сфері культури, соціальна та громадянська компетентності, ініціативність і підприємливість, вміння вчитися впродовж життя, інформаційно-цифрова компетентність, основні компетентності у природничих науках і технологіях, математична компетентність, спілкування іноземними мовами, спілкування державною/рідною мовою.

Для формування всіх цих ключових компетентностей перед педагогом поставлені наступні завдання[6]:

– формування в учнів системи фізичних і астрономічних знань на основі сучасних теорій і розвиток у них здатності застосовувати набуті знання в пізнавальній практиці; знань про походження природних об'єктів Всесвіту, їх фізичні властивості, закони руху й еволюцію, а також уявленнє про походження, будову та еволюцію Всесвіту в цілому[6];

– сформувати в учнях науковий стиль мислення, суті природничо-наукової картини світу та застосування їх для пояснення різних фізичних та астрономічних явищ і процесів, фізичної природи небесних тіл та їх систем[6];

– сформувати в учнів вміння розв'язувати фізичні задачі різними алгоритмами та загальними методом, застосовуючи закони фізики; евристичних прийомів пошуку розв'язку проблем адекватними засобами фізики й астрономії; [6]

– формування цілісного уявлення про сучасну природничо-наукову картину світу та наукового світогляду учнів, розуміння ролі фізики і астрономії в пізнанні фундаментальних законів природи, використання яких є базою науково-технічного прогресу; розкриття значення фізичного й астрономічного знання в житті людини й суспільному розвитку, висвітлення етичних проблем наукового пізнання, формування екологічної культури людини засобами фізики й астрономії [6].

Вцілому в курсі фізики старшої школи для опанування учнів пропонується 1100 понять.

Зокрема, у підручниках, які рекомендовані Міністерством освіти і науки України для навчання фізики у старших класах закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО), спостерігається наступна наповнювальність елементами знань: В.Г. Бар'яхтар (вивчається 455 понять в 10 класі) і В.Г. Бар'яхтар (585 понять в 11 класі), І. М. Гельфгат (425 понять в 10 класі), Т. М. Засекіна (476 понять в 10 класі) і Т. М. Засекіна (688 понять в 11 класі)[9].

Проаналізувавши підручники [9] з фізики для 10–11 класів ЗЗСО ми прийшли до висновку, що

викладений в них матеріал переобтяжений значною кількістю понять.

У психологічних дослідженнях встановлено, що за 30 хвилин в довготривалі пам'ять людини може в середньому перейти до 6 нових понять [8].

Проведений аналіз показує, що відведеного часу на опанування фізики в ЗЗСО не вистачить для вирішення поставлених задач та для формування компетентностей, особливо спілкування іноземними мовами. Тому постала проблема вдосконалення методики навчання фізики. На основі досліджень А.А. Дробіна [3] та М. І. Садового [7], ми пропонуємо здійснити оптимізацію навчального матеріалу на основі наскрізних понять фізики. На нашу думку, варто сформувати в учнів цілісне уявлення про фізику як науку на основі вивчення системи фундаментальних понять, але ознайомлювати учнів з цими поняття двома мовами. Це значно розширить у майбутньому можливість доступу учнів до пошуку наукової інформації та забезпечить формування їхнього світогляду.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемою аналізу та удосконалення методики теоретичних аспектів вивчення наскрізних понять в шкільному курсі фізики займалися відомі науковці, серед яких О. І. Бугайов, С. У. Гончаренко, А. А. Дробін, О. І. Ляшенко, М. Т. Мартинюк, М. І. Садовий, С. М. Стадніченко, Б. А. Сусь, О. М. Трифонова [3; 4; 7] та ін.

Проведені нами дослідження [1] показали, що проблемою запровадження в освітній процес білінгвального підходу (БП) займалися С. В. Венєвцева, Г. М. Вишневська, А. В. Гагарин, А. М. Гусак, А. О. Ковальчук та ін. Але належної уваги розвитку теоретичних аспектів методики навчання наскрізних понять в ЗЗСО приділено не було.

**Мета статті** полягає у теоретичному обґрунтуванні й окресленні ефективності навчання наскрізних понять з фізики двома мовами.

Завдання, що ставилися у ході дослідження: 1. Проаналізувати літературу та окреслити основні наскрізні поняття. 2. На основі проведеного аналізу запропонувати шляхи удосконалення методики їхнього навчання. 3. Розробити фрагмент уроку ведення наскрізного поняття на основі білінгвального підходу.

Для досягнення поставленої мети та розв'язання окреслених завдань були використані наступні **методи дослідження**: теоретичний аналіз науково-методичної літератури з проблеми методики навчання наскрізних понять, нормативно-правових, законодавчих і методичних документів на предмет вимог до організації освітнього процесу з фізики у ЗЗСО; систематизація й узагальнення результатів дослідження; формування таблиці наскрізних понять з фізики двома мовами.

Дослідження проводиться відповідно до тематичного плану наукових досліджень Лабораторії дидактики фізики, технологій та професійної освіти Інституту педагогіки НАПН України у Центральноукраїнському державному педагогічному

університеті імені Володимира Винниченка і є складовою тем «Теоретико-методичні основи навчання фізики і технологій у загальноосвітніх і вищих навчальних закладах» (номер держ. реєстр. 0116U005381, з 2016 р. до тепер) та «Хмаро орієнтована віртуалізація навчального експерименту з фізики в профільній школі» (номер держ. реєстр. 0116U005382, 2016 – 2018 рр.).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Наскрізні поняття – це система, що забезпечує вивчення перервного та неперервного, дуалізму та єдності, симетрії та доповнюваності, відносності та невизначеності у послідовному вивченні фізичних явищ, понять, процесів на всіх етапах навчання фізики в загальноосвітній школі [8].

Проведений нами аналіз показав, що зміст курсу фізики у ЗЗСО передбачає вивчення учнями близько 3500 фізичних понять від цієї кількості близько 1100 понять учні повинні оволодіти у старших класах.

Для оптимізації та ефективного викладу матеріалу розглянемо та проаналізуємо основні поняття, які вивчаються в старшій школі.

Таблиця 1

*Поняття, що вивчаються згідно підручників Т.М. Засєкіна (10 клас, профільний рівень, 2018 р. та 11 клас, профільний рівень, 2011 р.) [9] та навчальної програми [5] у 10 та 11 класі*

<b>Механіка</b>	
<b>Кінематика</b>	<b>Динаміка</b>
- Механічний рух - Траєкторія - Матеріальна точка - Переміщення - Шлях - Швидкість - Прискорення - Період та ін.	- Маса - Вага - Сила - Робота - Потужність - Енергія - Імпульс та ін.
<b>Молекулярна фізика</b>	<b>Електродинаміка</b>
- Молекула - Атом - Ядро - Протон - Електрон - Температура - Внутрішня енергія - Ідеальний газ - Кількість речовини - Тиск та ін.	- Заряд - Електричне поле - Точковий заряд - Електризація - Напруженість - Струм - Сила струму - Напруга - Опір - Магнітне поле та ін.
<b>Коливання та хвилі</b>	<b>Квантова фізика</b>
- Коливання - Період коливань - Механічні хвилі - Довжина хвилі - Дифракція - Інтерференція - Резонанс - Електромагнітні хвилі - Світло - Поляризація та ін.	- Радіоактивність - Фотоефекту - $\alpha$ -розпад - $\beta$ -розпад - $\gamma$ -випромінювання - Кварки - Стала Планка та ін.

Аналізуючи праці А. А. Дробіна [3], М. І. Садового [8] та поняття з фізики, що передбачаються для вивчення учнями у старшій школі можна виділити основні наскрізні поняття шкільного курсу фізики (табл. 2).

Таблиця 2  
Наскрізні поняття в шкільному курсі фізики

Наскрізні поняття	Cross-cutting concepts
Речовина	Substance
Поле	Field
Рух	Movement
Взаємодія	Interaction
Маса	Mass
Густина	Density
Траєкторія	trajectory
Швидкість	Speed
Прискорення	Acceleration
Шлях	Way
Сила	Force
Потужність	Power
Робота	Work
Енергія	Energy
Імпульс	Impulse
Хвиля	Wave
Атом	Atom

Розглянемо методику навчання такого поняття як «траєкторія». Дане поняття водиться у розділі «Механічний рух» фізики 7 класу. Траєкторія – це уявна лінія, яку описує в просторі точка, що рухається [9]. Та наводяться приклади траєкторії (пряма, крива).

Поняття «траєкторія» використовується протягом всього шкільного курсу фізики для опису руху різних тіл чи частин тіл. При вивченні у 8 класі за підручником В.Г. Бар'яхтар (2016) теми «Агрегатний стан речовини» розглядається траєкторія руху молекул (частинок газу) [9]. У 9 класі під час вивчення розділу «Фізика атома та атомного ядра. фізичні основи атомної енергетики» за підручником В.Г. Бар'яхтар (2017) [9] вивчається траєкторія руху альфа-частинок.

Т.М. Засекіна у своєму підручнику (2018) 10 класу пропонує учням починати з поглибленого вивчення розділу «Механіка» [9] і їм знову дається поняття «траєкторія» – це уявна лінія, в кожній точці якої послідовно перебувала матеріальна точка під час руху.

«Траєкторія» – це наскрізне поняття, яке потребує при поясненні його застосовувати методи, які дають можливість учням запам'ятати, а педагогу формувати ключові компетентності та розширювати світогляд учнів.

Пропонуємо водити наскрізні поняття за допомогою БП. Це дає можливість педагогу формувати в учнів такі ключові компетентності, як спілкування іноземними мовами, спілкування державною/рідною мовою, а також формувати в

учнів систему фізичних і астрономічних знань на основі сучасних теорій.

Розглянемо приклад ведення поняття «траєкторія» за допомогою БП. У 7 класі під час вивчення розділу «Механічний рух» пропонуємо учням такий вигляд визначення наскрізного поняття:

Траєкторія / Trajectory / [ trə'jektərē] – це уявна лінія, яку описує в просторі точка, що рухається.

Для перевірки засвоєння можна надавати завдання з пропусками:

Траєкторія / \_\_\_\_\_ / [ trə'jektərē] – це уявна лінія, яку описує в просторі \_\_\_\_\_, що рухається.

Учням, яким надавалися наскрізні поняття у такому вигляді над час навчання в основній школі, в 10 класі можуть ефективно навчатися у відкритому білінгвально-орієнтованому освітньому середовищі [1]. Адже вводючи наскрізні поняття за допомогою білінгвального підходу протягом 7–9 класів учні вже знають більшу половину слів, зокрема, з терміну траєкторія.

Trajectory / [ trə'jektərē] – it is an imaginary line described in space by a moving point.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Методика навчання наскрізних понять запропонована нами дає можливість педагогам формувати компетентності, виконати більшість завдань, що стоїть перед вчителем при навчанні фізики у ЗЗСО. Використання елементів білінгвального підходу в основній школі дає можливість підготувати учнів до подальшого навчання фізики у відкритому білінгвально-орієнтованому освітньому середовищі та дає можливість учням розширити світогляд та вільно пізнавати світ. Перспективи подальшого дослідження пов'язані з розробкою методичних матеріалів для запровадження даної методики.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Вергун І. В. Методика навчання фізики старшокласників в умовах відкритого білінгвально-орієнтованого освітнього середовища. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2019. №183, С.180-184.
2. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. М.: Педагогика, 1986. С. 240.
3. Дробін А.А. Формування фізичних понять у школярів на основі статистичного та імовірнісного підходів: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02; Кіровогр. держ. пед. ун-т ім. Володимира Винниченка. Кіровоград, 2012. 325 с.
4. Мартинюк М. Т. Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі: автореф. дис. д-ра пед. наук: 13.00.02. Київ, 1999. 34 с
5. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти: Фізика і Астрономія. 10-11 класи (наказ № 1539 від 24.11. 2017 р. ). К.: Освіта, 2017. 55 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-i-astronomiya-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lyashenka-o-i.doc> (дата звернення: 18.05.2020).
6. Навчальні програми для 7-9 класів закладів загальної середньої освіти: Фізика. 7-9 класи (наказ № 804 від 07.06.2017 р. ). К.: Освіта, 2017. 40 с. URL:

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/7-fizika.doc>. (дата звернення: 18.05.2020).

7. Садовий М.І. Теоретичні та методичні основи становлення та розвитку фундаментальних ідей дискретності та неперервності в курсі фізики загальноосвітньої школи : автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.02. Київ., 2001. 37 с.

8. Садовий М. І. Трифонова О. М., Стадніченко С. М. Формування сучасної наукової картини світу засобами системи наскрізних понять. *Наукові записки. Педагогічні науки*. Кіровоград, 2014. Вип. 132. С. 65–70.

9. Шкільні підручники. URL: <https://4book.org/uchebniki-ukraina> (дата звернення: 18.05.2020).

#### REFERENCES

1. Verhun, I.V. (2019). *Metodyka navchannia fizyky starshoklasnykiv v umovakh vidkrytoho bilinhvalno-oriientovanoho osvithoho seredovyscha*. [Methods of teaching physics to high school students in an open bilingual-oriented educational environment]. Кропивницький.

2. Davydov, V.V. (1986) *Problemy rozvyvaiuchoho navchannia: Dosvid teoretychnoho i eksperymentalnoho psykholohichnoho doslidzhennia*. [Problems of Developmental Learning: The Experience of Theoretical and Experimental Psychological Research.]. Moscow.

3. Drobin, A.A. (2012) *Formuvannia fizychnykh poniat u shkolariv na osnovi statystychnoho ta imovirnisnoho pidkhodiv*. [Formation of physical concepts in schoolchildren on the basis of statistical and probabilistic approaches]. Kirovohrad.

4. Martyniuk, M.T. (1999) *Naukovo-metodychni zasady navchannia fizyky v osnovnii shkoli*. [Scientific and

methodological principles of teaching physics in primary school]. Kyiv.

5. *Navchalni prohramy dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv: Fizyka. 10-11 klasy* (2017) [Educational programs for general educational institutions]. Kiev.

6. *Navchalni prohramy dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv: Fizyka. 7-9 klasy* (2017) [Educational programs for general educational institutions]. Kiev.

7. Sadovyi, M.I. (2001) *Teoretychni ta metodychni osnovy stanovlennia ta rozvytku fundamentalnykh idei dyskretnosti ta neperervnosti v kursy fizyky zahalnoosvitnoi shkoly* [Theoretical and methodological bases of formation and development of fundamental ideas of discreteness and continuity in the course of physics of secondary school]. Kyiv .

8. Sadovyi, M.I. and Tryfonova, O.M. and Stadnichenko, S.M. (2014) *Formuvannia suchasnoi naukovo kartyny svitu zasobamy systemy naskriznykh poniat* [Formation of a modern scientific picture of the world by means of a system of cross-cutting concepts]. Kirovohrad.

9. *Shkilni pidruchnyky*. [School textbooks].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ВЕРГУН Ігор Вячеславович** – аспірант Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* методика навчання фізики в школі.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**VERHUN Ihor Vyacheslavovich** – postgraduate, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

*Circle of research interests:* methodology of teaching physics in school.

*Стаття надійшла до редакції 22.09.2020 р.*

УДК 373.51

DOI: 10.36550/2415-7988-2020-55-191

**ГАЙДА Василь Ярославович** –

аспірант кафедри природничих наук та методик їхнього викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-3077-2311>

e-mail: [gaidavasil@gmail.com](mailto:gaidavasil@gmail.com)

### СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** У зв'язку із швидкими темпами погіршення стану екологічної ситуації у світі на зламі століть виникла нагальна потреба пошуку ефективних шляхів для її вирішення. До середини ХХ ст. у світі та Україні значна частина наукових підходів і теорій розвитку країни опиралися на техногенний тип економічного розвитку, в основі якого лежало застосування засобів виробництва, які не враховували їх негативний вплив на екологію. Ставало зрозумілим, що подальше існування людства потребує побудови життєдіяльності суспільства за новими правилами, що гарантують збереження та визначають норми раціонального використання природних ресурсів.

Для реалізації засад сталого розвитку та збільшення можливостей людей у вирішенні проблеми забезпечення чистого довкілля для розвитку суспільства, освіти відводиться особливе значення. Дуже важливо, щоб жителі нашої планети розуміли основні причини глобальних екологічних змін та знали шляхи їх вирішення. Тому світове співтовариство почало піднімати ключове питання щодо ролі освіти у процесі інтеграції засад сталого розвитку в суспільне життя. В Україні останнім часом напрацьований певний досвід впровадження в освітній процес ідей сталого розвитку, проте комплексно та системно цю проблематику досліджує вузьке коло науковців [4]. Виникає необхідність дослідження глибини проникнення ідей сталого розвитку в освітній процес закладів загальної