

УДК 372.853

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-209-212

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

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНИХ ЗАДАЧ НА ОСНОВІ БІЛІНГВАЛЬНОГО ПІДХОДУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Стрімкий розвиток інформаційного контенту та способів подання інформації за останні десятиліття спричинили зміни як у сприйнятті елементів інформації, так і форм і методів комунікації в цілому. Людський мозок уже не може сприймати інформацію так як раніше. Відповідно сприйняття учнями навчального матеріалу докорінно змінилося, адже ми живемо в епоху інформаційно-комунікаційних, цифрових технологій. Здобувачі освіти отримують інформацію не лише від школи, батьків та телевізора. Найбільший потік контенту люди отримують з Інтернету. Цей контент різний як корисний, що дає можливість розвиватися, так і той, який є «інформаційним сміттям» та фейком.

Із зазначеного вище слідує, що на заклади загальної середньої освіти (ЗЗСО), педагогів і науковців покладена велика відповідальність та робота зі створення такого освітнього простору, підходів, засобів та ефективних методик, який поставить заклад освіти на перше місце в рейтинговому списку джерел отримання інформації.

Фізика є однією з тих дисциплін, під час навчання якої є можливість створити цікавий, динамічний, сучасний, науковий освітній простір. Як показує аналіз освітнього процесу в ЗЗСО, опитування вчителів і науковців, на заняттях з цієї навчальної дисципліни традиційно переважаючими видами діяльності є вирішення проблем, виконання експериментаторських завдань, лабораторних робіт, тестування з метою перевірки знань, що певною мірою не забезпечує активність комунікативних процесів. Також, за нашими спостереженнями, знижується інтерес учнів до вивчення фізики, що характерно як для України, так і для всього світу. Це підтверджується невтішною статистикою: різким падінням кількості абітурієнтів на фізичні факультети університетів.

Ці факти об'єктивують необхідність зміни психолого-дидактичних підходів до навчання фізики. З метою забезпечення реалізації передбаченого навчальною програмою [5] компетентісного потенціалу з фізики ми пропонуємо організувати розв'язування фізичних задач на засадах білінгвального підходу, адже розв'язування задач є невід'ємною частиною освітнього процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемою формування ключових компетентностей з фізики в ЗЗСО займаються велика кількість науковців. Значні внески у дослідження цього

питання здійснили П. С. Атаманчук, І. В. Бургун, В. П. Вовкотруб, М. Ю. Галатюк, О. І. Ляшенко, М. Т. Мартинюк, О. В. Овчарук, О. Я. Савченко, М. І. Садовий, О. М. Трифонова та ін. Питання методики розв'язання задач у навчанні фізики знайшло своє відображення у працях С. У. Гончаренка, Є. В. Коршака, С. А. Муравського, А. І. Павленка, О. В. Сергєєва, В. Д. Сиротюка та ін.

Проблемою запровадження в освітній процес білінгвального підходу (БП) займалися Є. В. Веневцева, Г. М. Вишнеvsька, А. В. Гагарин, А. М. Гусак, А. О. Ковальчук, С. Г. Литвинова, О. М. Трифонова та ін. Але належної уваги до організації розв'язування задач з фізики на основі білінгвального підходу в ЗЗСО приділено не було.

Мета статті полягає у теоретичному обґрунтуванні й окресленні ефективності формування предметних компетентностей з фізики при розв'язанні задач на засадах білінгвального підходу.

Методи дослідження. Завдання, що ставилися у ході дослідження: 1. Проаналізувати інформаційні ресурси та окреслити основні компоненти предметної компетентності з фізики. 2. На основі проведеного аналізу запропонувати шляхи удосконалення методики їхнього формування. 3. Розробити фрагмент уроку приклад розв'язування фізичних задач 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 формування предметної компетентності з фізики, нормативно-правових, законодавчих і методичних документів на предмет вимог до організації освітнього процесу з фізики у ЗЗСО; систематизація й узагальнення результатів дослідження; організація розв'язування задач з фізики на засадах білінгвального підходу.

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» (0116U005381) та «Хмаро орієнтована віртуалізація навчального експерименту з фізики в профільній школі» (0116U005382).

Виклад основного матеріалу дослідження. Відповідно до Державного стандарту початкової загальної освіти (2018) та Державного стандарту базової середньої освіти (2020) поняття компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, це такі що «передбачають формування наукового світогляду; здатність і готовність застосовувати відповідний комплекс наукових знань і методологій для пояснення світу природи; набуття

досвіду дослідження природи та формулювання доказових висновків на основі отриманої інформації; розуміння змін, зумовлених людською діяльністю; відповідальність за наслідки такої діяльності».

Одним з видів діяльності який є ключовим у формуванні компетентностей на уроках фізики це розв'язування задач. Розглянемо класифікацію навчальних задач з фізики яку пропонує Коршак Є.В. таб.1 [4].

Таблиця 1.

Класифікацію навчальних задач з фізики

Типи задачі	Їх види	
За способом подання умови	<ul style="list-style-type: none"> Текстові Графічні 	<ul style="list-style-type: none"> Задачі-малюнки Експериментальні
З рівнем складності	<ul style="list-style-type: none"> Прості Складні 	
За характером і методом дослідження запитань	<ul style="list-style-type: none"> Якісні Кількісні 	
За змістом	<ul style="list-style-type: none"> Абстрактні Коректні 	<ul style="list-style-type: none"> Цікаві
За основним способом розв'язку	<ul style="list-style-type: none"> Обчислювальні Експериментальні 	<ul style="list-style-type: none"> Логічні
За роллю у формуванні фізичних понять	<ul style="list-style-type: none"> Уточнення ознак понять Уточнення об'єму і конкретизації 	<ul style="list-style-type: none"> Диференціювання Та інші.

Для реалізації білінгвального підходу краще підходить за способом подання умови графічні та експериментальні, а також за способом розв'язування логічні. Адже типи даних задач є наочними учням краще вчити та перекладати основні поняття.

Розглянемо приклади формування та розв'язування логічних, експериментальних та графічних використовуючи білінгвальний підхід (табл. 1).

Таблиця 2

Приклад задач на основі білінгвального підходу

Задача 1	
<p>On the way to school, Nastya has to cross a road 8 m wide. A bus is traveling at a speed of 50 km / h, and Nastya is moving at a speed of 5 km / h.</p> <p>1.1 Why is the bus moving at such a speed?</p> <p>1.2 In what time will Nastya be able to cross the road?</p> <p>1.3 At what safe distance should Nastya cross the road?</p>	
Задача 2	
<p>Situation. You are developing your own startup producing smart electric kettles that can be turned on using a smartphone, set a power timer and more. To develop it, you need to choose the material from which it will consist, you need to pay special attention to the heating element so that the developed smart kettle quickly heats the water, for example from 18⁰ C to boiling in 5 minutes. Kettle volume 1 l, current 9 A. What material should the heating element be made of, if up to 100 cm, diameter 0.14 mm²?</p> <p>Можливий варіант відповіді:</p> <p>Відповідно до ситуації ми розуміємо, що задача пов'язується з розрахунком кількості теплоти що виділяє нагрівний елемент пристрою, а потім з кількості теплоти ми можемо знайти опір.</p> <p>Дано: $T=18^0\text{ C}$ $T_{\text{кп}} = 100^0\text{ C}$ $t = 5\text{ хв} = 120\text{ с}$ $V=1\text{ л} = 0,001\text{ м}^3$ $I=9\text{ A}$ $l = 100\text{ см} = 1\text{ м}$ $S = 0,14\text{ мм}^2$ $\rho=?$</p>	
<p>Розрахуємо яку кількість теплоти потрібно щоб нагріти воду до температури кипіння $Q=c\text{m}\Delta T$, $m = \rho \cdot V$, $Q=c \cdot \rho \cdot V \cdot (T_{\text{кп}} - T)$ $Q= 4200 \cdot 1000 \cdot 0,001 \cdot (100 - 22) = 327600\text{ (Дж)}$ Тоді нехай вся теплота що видає нагрівний елемент іде на нагрівання води $Q=Q_{\text{нагрівника}}$ $Q_{\text{наг}}$ знаходимо за допомогою законна Джоуля-Ленца $Q_{\text{наг}} = I^2 R t$, $\rightarrow R = \frac{Q_{\text{наг}}}{I^2 t}$, $R = \rho \frac{l}{S}$, $\rho \frac{l}{S} = \frac{Q_{\text{наг}}}{I^2 t} \rightarrow \rho = \frac{Q_{\text{наг}} \cdot S}{I^2 t l}$; $\rho = \frac{327600 \cdot 0,14}{9^2 \cdot 300 \cdot 1} = 1,89 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ З підрахунків робимо висновок що нам потрібний сплав Фехраль, адже його питомий опір $1,27 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$</p>	

Таблиця 2. Продовження

Задача 3

Розглянемо ситуацію. Ви рухались чарівним сонячним днем на автомобілі на відпочинку наприклад у Італії містом Рим з допустимою швидкістю, стаєте на червоний сигнал світлофору і тут ви відчуваєте поштовх з заду, у ваш автомобіль здійснив зіткнення інший. Інший водій викликає поліцію. І стверджує що ви швидко їхали, а потім різко зупинились і це було причиною ДТП. Полісмен пропонує вам заповнити даний документ

ACCIDENT STATEMENT Sheet 1/2

1. Date of accident	Time	2. Locality: Place: _____ Country: _____	3. Injury(es) even if slight no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/>
4. Material damage other than to vehicles A and B <input type="checkbox"/> objects other than vehicles <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/>		5. Witnesses: names, addresses, tel.: _____ _____	

VEHICLE A	12. CIRCUMSTANCES	VEHICLE B
6. Insured/policyholder (see insurance certificate) NAME: _____ First name: _____ Address: _____ Postal code: _____ Country: _____ Tel. or E-mail: _____	Put a cross in each of the relevant boxes to help explain the drawing * delete where appropriate A <input type="checkbox"/> 1 * parked/stopped <input type="checkbox"/> 2 * leaving a parking place/ opening the door <input type="checkbox"/> 3 entering a parking place <input type="checkbox"/> 4 emerging from a car park,	6. Insured/policyholder (see insurance certificate) NAME: _____ First name: _____ Address: _____ Postal code: _____ Country: _____ Tel. or E-mail: _____
7. Vehicle		7. Vehicle

Які ваші дії? Як довести, що ви нічого не порушили, і що потім вказати в даному документі?

Розв'язання

Можливий варіант відповіді. Аналізую дану ситуацію потрібну в першу чергу зрозуміти зміст документу та що записав інший водій. Це документ називається повідомлення про дорожню-транспортну пригоду або по іншому європротокол ДТП. По структурі видно що заповнюють його водії вказують свої дані та що сталося. Перед заповненням даного документу поліцейський разом зі світками повинні здійснити виміри. На даному етапі ми можемо довести, що ми не винні. Розрахувавши швидкість водія іншого автомобілю. Візьмемо дані вимірювання: гальмівний шлях автомобіля $l = 98$ м, покриття дороги асфальт, а так як сонячний день, то він сухий. Тому коефіцієнт тертя $\mu = 0,7$, автомобіль легковий, тому коефіцієнт гальмування автомобіля $\mu_T = 1$.

$$V = \sqrt{\frac{l \mu 254}{\mu_T}}$$

Використаємо дану формулу для підрахунку: $V = \sqrt{\frac{98 * 0,7 * 254}{1}} \approx 132 \text{ км/год}$

Виконавши підрахунки можна зробити висновок що водій перевищив швидкість у 2,64 рази.

Використовуючи даний тип задачі уроках фізики в учнів формуються основні компетентності які вказівні у навчальній програмі, а головне розв'язуючи дані задачі стає зрозумілим, що фізика це тільки складні формули та суха теорія, а чудовий предмет, знання які отримані на якому є цінними впродовж всього життя.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Зацікавлення учнів до вивчення природничих наук в сучасному світі в якому безліч різного контенту, який намагається заволодіти увагою дітей, складно. Заклади загальної середньої освіти та педагоги доклади великих зусиль. Запропонована нами методика формування зазначених компетентностей при розв'язанні фізичних задач графічного та експериментального на основі білінгвального підходу розширює можливості вчителя фізики у використанні різних інформаційних ресурсів та дає можливості на одному уроці формувати декілька ключових компетентностей; розкриває весь потенціал фізики учням особливо з точки зору підприємницької діяльності. Перспективи подальшого дослідження пов'язані з розробкою методичних матеріалів для запровадження даної методики в освітній процес.

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. Вергун І.В., Вергун Р.В., Трифонова О.М. Формування дослідницької компетентності під час навчання фізики з використанням ІКТ. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2016. Вип. 10, Ч. 2. С. 35-39.
3. Енциклопедія освіти / В.Г.Кремень та ін. К.: Юрінком Інтер.2008.1040 с.
4. Коршак С.В., Гончаренко С.У., Павленко А.І. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики. Київ, 2004. 125 с.
5. Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту та профільний рівень) ; авторський колектив Ляшенка О.І. 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: 30.03.21)
6. Пінчук О.П. Формування предметних компетентностей учнів основної школи в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Київ, 2011. 20 с.

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. Вакулєнко Т.С. та ін. PISA: природничо-наукова грамотність. Київ : УЦОЯО, 2018. 119 с

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]. Kropyvnytskyi.

2. Verhun, I.V. & Verhun, R.V. & Tryfonova O.M.(2016). *Formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti pid chas navchannia fizyky z vykorystanniam IKT*. [Naukovi zapysky. Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity]. Kropyvnytskyi.

3. Kremen V.H. (2008) *Entsyklopediia osvity* [Encyclopedia of Education]. Kiev.

4. Korshak, Ye.V., Honcharenko, S.U., Pavlenko, A.I. (2004) *Rozviazuvannia navchalnykh zadach z fizyky: pytannia teorii i metodyky* [Solving educational problems in physics: questions of theory and methodology]. Kiev.

5. *Fizyka i astronomiia. Navchalni prohramy dlia 10-11 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity (riven standartu ta profilnyi riven)* [Physics and astronomy. Curricula for 10-11 grades of general secondary education institutions (standard level and profile level)].

6. Pinchuk, O.P. (2011) *Formuvannia predmetnykh kompetentnostei uchniv osnovnoi shkoly v protsesi navchannia*

fizyky zasobamy multymediinykh tekhnolohii [Formation of subject competencies of primary school students in the process of teaching physics by means of multimedia technologies]. 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. Vakulenko, T. S. (2018). *PISA: pryrodnycho-naukova hramotnist* [PISA: science and literacy]. Kyiv.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ВЕРГУН Ігор Вячеславович – аспірант кафедри природничих наук та методик їхнього викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методика навчання фізики в школі.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

VERHUN Ihor Vyacheslavovich – postgraduate of the Department of Natural Sciences and methods of their teaching, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

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

Стаття надійшла до редакції 03.04.2021 р.

УДК 373.51

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-212-217

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

САДОВИЙ Микола Ілліч –

доктор педагогічних наук, професор,

завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки,

охорони праці та безпеки життєдіяльності

Цentrальноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID:https://orcid.org/0000-0001-6582-6506

e-mail: smikdpu@i.ua

МИХАЙЛЕНКО Василь Володимирович –

вчитель фізики НВК «Мишковицька ЗОШ І-ІІІ ступенів – ДНЗ»

Великобerezовицької селищної ради

Тернопільського району Тернопільської області

ORCID:https://orcid.org/0000-0001-9543-0350

e-mail: 4physic@gmail.com

ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ШЛЯХОМ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАСОБАМИ «ARDUINO»

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Динамічний розвиток цифрового суспільства викликає потребу в радикальних змінах освітньої системи щодо методів, змісту та освітнього простору. Здебільшого у закладах загальної середньої

освіти навчання ведеться за традиційними методиками, де джерелами знань для учнів є учитель та підручник [2]. Проте таке навчання по суті полягає у виробленні умінь працювати з приладами і обладнанням, а не уміннями досліджувати явище