

5. Grin, B. (2007) *Jelegantnaja Vselennaja. Superstruny, skrytye jazmernosti i poiski okonchatel'noj teorii*. Moskva.
6. Jeliot, Dzh., Dober, P. (1983) *Simmetrija v fizike*. Moskva.
7. Illarionov, S.V., Mamchur, E.A. (1994) *Principy simmetrii v fizike jelementarnyh chastic* [Filosofskie problemy fiziki jelementarnyh chastic (tridcat' let spustja)]. Moskva.
8. Kovalev, I.Z. (1976) *Uchenie o simmetrii v kurse fiziki srednej shkoly* [avtoref. dis. na soisk. uchen. stepeni kand. ped. nauk : spec. 13.00.02 «Teorija i metodika obuchenija (fizika)»]. Kyiv.
9. Matveev, Ju.I. (1981) *Traektornye zadachi dinamiki poleta grazhdanskih vozdušnyh sudov*.
10. Multanovskij, V.V. (1988) *Kurs teoreticheskoj fiziki*. Moskva.
11. Nikolaev, L.F. (1990) *Ajerodinamika i dinamika poleta transportnyh samoletov* [Ucheb. dlja vuzov]. Moskva.
12. Urmancev, Ju.A. (1974) *Simmetrija prirody i priroda simmetrii*. Moskva.
13. Petrov, K.P. (1985) *Ajerodinamika jelementov letatel'nyh apparatov*. Moskva.
14. Sadovij, M.I., Tryfonova, O.M. (2007) *Okremi pytannja suchasnoi' ta tradycijnoi' fizyky* [Navchal'nyj posibnyk dlja studentiv pedagogichnyh navchal'nyh zakladiv osvity]. Kirovohrad.
15. Feynman, R. (1965) *The character of physical Law*. London.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

КУЗЬМЕНКО Ольга Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету, докторант кафедри фізики та методики її викладання

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методика навчання фізики в закладах вищої освіти в умовах розвитку STEM-освіти.

ШУЛЬГІН Валерій Анатолійович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Обслуговування повітряного руху», декан факультету льотної експлуатації Льотної Академії Національного Авіаційного Університету.

Наукові інтереси: дослідження та вдосконалення процесів, процедур, технологій, алгоритмів професійної підготовки та діяльності авіаційних операторів, зокрема пілотів та авіадиспетчерів.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

KUZ'MENKO Olga Stepanovna – is Ph.D., associate professor, associate professor of the Department of Physical and Mathematical Sciences of the Flight Academy of the National Aviation University, doctoral student of the Department of Physics and its teaching methods at the Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko.

Circle of research interests: the methodology of teaching physics in higher education institutions in the conditions of development of STEM-education.

SHULHIN Valerii Anatolijovyč – is Ph.D., associate professor, associate professor of the Department of Air Traffic Service, dean of the flight operation department of the Flight Academy of the National Aviation University.

Circle of research interests: research and improvement of processes, procedures, technologies, algorithms of professional training and activity of aviation operators, in particular pilots and air traffic controllers.

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – к.техн.н., ст. викладач Д.В. Гринь*

УДК 372.853

ЛІСКОВИЧ Олена Володимирівна –

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій, Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти
e-mail: liskovich@ukr.net

КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАДАЧІ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Невід'ємною складовою освітнього процесу з фізики є розв'язування задач, що використовуються для вирішення широкого спектру завдань (створення проблемних ситуацій, розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації до навчання, формування нових знань, практичних умінь і навичок, перевірки рівня засвоєння знань, повторення та закріплення навчального матеріалу). У пояснювальній записці до освітньої програми з фізики для основної школи, зазначається, що за вимогами компетентісного підходу задачі мають бути наближені до реальних умов життєдіяльності людини, спонукати до використання фізичних знань у життєвих ситуаціях.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. У науковій літературі проблема формування різних

видів компетентностей учнів під час вивчення фізики висвітлена досить широко. Зокрема, досліджено процес формування ключових (Г.В. Бібік); навчально-пізнавальної (В.Д. Шарко, І.В. Бургун); навчально-пізнавальної та експериментальної (Ю.М. Галатюк, В.І. Тишук); інформатичної (В.Д. Шарко, А.Б. Андрійчук); екологічної (В.Д. Шарко, Н.В. Куриленко), предметної (Н.О. Єрмакова, О.П. Пінчук) компетентностей. Проте, проблема використання фізичних задач для формування ключових компетентностей учнів досліджена не достатньо.

Мета статті: дослідження можливостей використання компетентісно орієнтованих задач із фізики щодо формування ключових компетентностей учнів.

© Ліскович О.В., 2018

Для досягнення мети були визначені такі завдання: визначити сутність поняття компетентісно орієнтована задача; розробити критерії відбору компетентісно орієнтованих задач із фізики; конкретизувати їх зміст для різних видів ключових компетентностей.

Методи дослідження. Для реалізації поставленої мети та виконання завдань статті використано теоретичні (аналіз першоджерел із проблеми дослідження, освітніх програм, порівняння, узагальнення) та емпіричні (педагогічне спостереження, опитування) методи дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для вирішення першого завдання ми звернулися до наукової літератури і виявили низку досліджень, у яких задачі з фізики розглядаються як ефективний засіб формування всіх видів компетентностей учнів, проте поняття компетентісно орієнтована задача використовується не завжди.

А.В. Хуторський в основі моделі складових процесу формування компетентностей учнів закладає відкриту систему компетентісних задач-ситуацій (професійних, навчальних, пізнавальних, морально-етичних тощо), що є елементами проектування компетентісно орієнтованого навчання. Учений виділяє загальний набір ситуативних задач, які можуть бути використані для організації формування компетентісного досвіду учнів. Кожний тип компетентісної задачі-ситуації представляє модель життєвої задачі, що конструється у відповідності до мети навчання, а саме: ситуації наукової чи концептуальної компетенції (формування в учнів розуміння теоретичних основ діяльності); ситуації інструментальної компетенції (формування базових умінь і навичок); ситуації інтегративної компетенції (формування здатності поєднувати теорію і практику); ситуації контекстуальної компетенції (формування розуміння соціального, екологічного та культурного середовища, у якому відбувається діяльність); ситуації адаптивної компетенції (формування вміння уявити зміни, важливі при вирішенні конкретних завдань, та бути готовим до них); ситуації в розумовій комунікації (флотування вміння ефективно користуватися письмовими та усними засобами комунікації) [7].

Досліджуючи проблему розробки та використання компетентісних задач з інформатики Н.В. Морзе, О.Г. Кузьмінська зазначають, що такі задачі мають бути практично значущими для учнів, демонструвати міжпредметні зв'язки, потребувати застосування сучасних ІКТ, бути цікавими та мати практичне значення у власному повсякденному житті учнів. За їх визначенням компетентісні задачі з інформатики – це комплексні задачі прикладного характеру, для яких обов'язковим є застосування сучасних ІКТ як засобу розв'язування, надання різнорівневої допомоги та критеріїв оцінювання як кінцевого результату так і способів його отримання [4].

О.П. Пінчук розроблено систему практико-орієнтованих фізичних задач, спрямовану на розвиток усіх компонентів предметної (фізичної) компетентності учнів [6].

У процесі дослідження потенціалу якісних задач із фізики для формування предметної компетентності учнів нами було визначено доцільним використання задач міжпредметного, комбінованого, політехнічного змісту, що передбачають не лише пояснення явищ, а й передбачення можливих чи неможливих результатів, систематизацію та класифікацію понять, виявлення та встановлення закономірностей тощо [2].

І.В. Бургун запропонувала класифікацію навчально-пізнавальних задач, спрямованих на розвиток навчально-пізнавальної компетентності учнів. Визначаючи навчально-пізнавальну компетентність як здатність до самокерованої навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на розв'язання засобами фізики практико-орієнтованих проблем, учена виокремлює три типи таких задач: практико-орієнтовані, навчальні та навчально-дослідницькі. Визначені типи задач забезпечують формування всіх компонентів компетентності (мотиваційно-ціннісного, дільнісного та когнітивного) [1].

С.А. Муравським досліджено можливості формування предметної компетентності студентів у процесі складання та розв'язування фізичних задач на основі поєднання алгоритмічного та евристичного підходів. Автор виокремлює практико-орієнтовані, навчально-практичні, навчальні, навчально-евристичні та навчально-дослідницькі задачі [5].

Ю.С. Мельник розглядає компетентісно орієнтовані задачі як уявні моделі певних життєвих ситуацій та виокремлює дидактичні вимоги до їх змісту та способів розв'язування, зокрема, автор зазначає, що завдання мають бути тісно пов'язані із змістом навчального матеріалу, доповнювати його конкретними прикладами та відомостями, спрямованими на ознайомлення учнів з об'єктивними науковими фактами, методами пізнання природи; потрібно здійснювати дослідження конкретних об'єктів і явищ; інформація, що міститься в умові задачі, а також процес її розв'язування мають ґрунтуватися на засвоєних раніше знаннях і відповідати розумовим здібностям учнів певної вікової групи тощо [3].

Аналіз змісту вищезазначених наукових публікацій дає підстави для висновків, що, хоча в педагогічній науці не існує єдиного підходу до визначення поняття компетентісно орієнтована задача, у більшості досліджень виділяються такі її ознаки: тісний зв'язок із життям [3; 7], практична спрямованість [1; 4; 5], міжпредметний зміст [2; 4].

У методиці фізики задачею називають певну проблему, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою умовиводів, математичних дій та експериментів на основі законів фізики. Компетентісно орієнтована задача з фізики – це

прикладна задача, пов'язана з реальними ситуаціями навчального, побутового чи суспільного змісту, розв'язання якої потребує практичного застосування фізичних знань як у стандартних так і нестандартних умовах.

Класифікація фізичних задач здійснюється за різними ознаками: за змістом, способом розв'язування, дидактичною метою тощо. Компетентнісно орієнтовані задачі можна класифікувати за таким же принципом. Наприклад, за способом розв'язування вони також можуть бути обчислювальні, графічні, експериментальні та якісні. У контексті десяти ключових компетентностей, визначених концепцією Нової української школи, графічні задачі більшою мірою впливатимуть на розвиток математичної та інформаційної компетентностей, тоді як обчислювальні, експериментальні та якісні можуть сприяти формуванню будь-якої ключової компетентності. Виникає питання як відібрати такі задачі, тобто необхідно визначити критерії відбору компетентнісно орієнтованих задач із фізики.

Основою для розробки таких критеріїв є сутність компетентнісного підходу та структура компетентності. Ми опирались на трикомпонентну структуру компетентності, запропоновану В.Д. Шарко: когнітивний компонент (знання про особливості виду діяльності, у якому особистість виявляє свою обізнаність); діяльнісний компонент (уміння зі здійснення даного виду діяльності); особистісний компонент (мотиви, індивідуальні характеристики учня, цінності, здатність до рефлексії) [8]. Відмінністю компетентнісно орієнтованих задач від прикладних чи практико-орієнтованих є те, що вони мають забезпечувати формування не лише когнітивного та діяльнісного компонентів компетентності, а й особистісного.

Отже, задачу з фізики можна вважати компетентнісно орієнтованою, якщо її зміст:

- має тісний зв'язок із реальними життєвими ситуаціями різного характеру, об'єктами живої та неживої природи, техніки тощо;
- передбачає практичне застосування знань і навичок із фізики для розв'язання особистісних чи суспільно значущих проблем;
- міжпредметний;
- цікавий для учнів даної вікової категорії;
- є особистісно ціннісним для учня.

Компетентнісно орієнтовані задачі можуть мати декілька способів розв'язування.

Наведемо приклади таких задач для різних видів ключових компетентностей. Наприклад, у 7 класі ми розглядаємо явище інерції та властивість інертності. У традиційній формі якісне запитання має таке формулювання: які тіла краще збігають свою швидкість? А всім відома задача, де пропонується пояснити зміст народного прислів'я «Коси коса, поки роса» вже відповідає нашим критеріям і спрямована формування компетентності спілкування рідною мовою. Зміст таких задач може формуватись на основі уривків із творів українських

письменників. На нашу думку, доцільним є залучення учнів до їх складання.

7 клас. Тиск твердих тіл. Визначте, який тиск чинить тіло масою 90 кг, якщо його площа опори становить 200 см².

У компетентнісному змісті таку задачу можна сформулювати цікавіше. Рибалка вирушає на зимову риболовлю. Чи безпечно це, якщо лід наприкінці лютого витримує тиск 9 кПа, а маса рибалки зі спорядженням 90 кг? Сліди від зимового взуття зображено на рис. 1. Крок палетки 2 см. Примітка: площа фігури обчислюється за формулою $S = (n + \frac{1}{2}k) \cdot S_0$, де n – кількість цілих клітинок, k – кількість нецілих клітинок, S_0 – площа однієї клітинки (рис. 1).

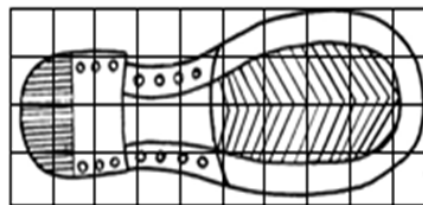


Рис. 1. Сліди від зимового взуття

У такому вигляді задача спрямована на формування як предметної (фізичної) так і ключових компетентностей (математична, екологічна грамотність та здорове життя).

Вміння працювати з інформацією, представленою в різних формах, надзвичайно важливе для подальшого особистісного розвитку. Компетентнісні задачі, спрямовані на розвиток інформаційної компетентності учня, передбачають перекодування інформації (текст-таблиця, таблиця-графік, задача-рисунок), доцільними в даному випадку є задачі-рисунок, задачі-фотографії, задачі-графіки.

Для розвитку ініціативності та підприємливості ефективними будуть компетентнісні задачі політехнічного, економічного змісту, задачі на дослідження ефективності пристроїв та приладів, конструкторського змісту.

Прикладом задачі, спрямованої формування громадянської компетентності може бути така задача технічного змісту. Український літак Ан-124 «Руслан» у січні 2018 року здійснював перевезення деталей ракети для компанії SpaceX Ілона Маска, які мають масу близько 30 т. Літак подолав відстань 3613 км за 4 год. 33 хв. Яку потужність розвивав кожен з чотирьох двигунів літака, якщо сила тяги одного двигуна 230 кН?

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Отже, ефективним засобом формування ключових компетентностей учнів є компетентнісно орієнтовані фізичні задачі, зміст яких пов'язаний із реальними життєвими ситуаціями, міжпредметний, практико орієнтований, цікавий для учнів і має для них особистісну цінність. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці таких задач за різними темами шкільного курсу фізики.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бургун І.В. Класифікація фізичних задач в контексті компетентної освіти / І.В. Бургун // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 10, Ч. III. – С. 35-38.

2. Ліскович О. В. Формування предметної компетентності учнів основної школи у процесі розв’язування якісних фізичних задач / О. В. Ліскович // Матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. «Інноваційні технології як чинник оптимізації педагогічної теорії та практики». Вип. 15 / Наук. ред. Юзбашева Г. С. – Херсон 2012. – С. 215–219.

3. Мельник Ю.С. Компетентнісно орієнтована система задач у сучасному підручнику фізики старшої школи / Ю.С. Мельник // Проблеми сучасного підручника. – 2015. – Вип. 15(2). – С. 22-30. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/psp_2015_15\(2\)_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/psp_2015_15(2)_4).

4. Морзе Н. В. Компетентнісні задачі з інформатики / Н.В. Морзе, О.Г. Кузьмінська // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2008. – №6 (13). – С. 31-38.

5. Муравський С.А. Формування предметної компетентності у студентів у процесі розв’язування фізичних задач : автореф. на здобуття наук. ступ. канд. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / С. А. Муравський. – Х., 2015. – 24 с.

6. Пінчук О.П. Формування предметних компетентностей учнів основної школи в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій: автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02. «Теорія та методика навчання (фізика)» / О. П. Пінчук. – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України. – К., 2011. – 17 с.

7. Хуторской А. В. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования / А. В. Хуторской, Л. Н. Хуторская // Проектирование и организация самостоятельной работы студентов в контексте компетентностного подхода: Межвузовский сб. науч. тр./Под ред. А. А. Орлова. – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2008. – Вып. 1. – С. 117–137. Режим доступа: http://www.khutorskoy.ru/books/2008/A.V.Khutorskoy_L.N.Khutorskaya_Comp.pdf.

8. Шарко В. Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти : [монографія] / Шарко В. Д. – Херсон : Вид.-во ХДУ, 2006. – 400 с.

REFERENCES

1. Burgun, I.V. (2016) *Klasyfikatsiya fizychnykh zadach w konteksti kompetentnisnoi osvity* [Classification of physical tasks in the context of competency education] *Naukovi zapysky. Seria: Problemy metodyky fizyko-matematichnoi i technologichnoi osvity*. Vyp. 10. Ch.III.

2. Liskovych, O.V. (2012) *Formuvannya predmetnoi kompetentnosti uchniv osnovnoi shkoly u protsesi rozvyazuvannya yakisnykh fizychnykh zadach* [Formation of the subject competence of primary school students in the process of solving qualitative physical problems] *Innovatsiini*

technologii yak chynnyk optymizatsii pedagogichnoi teorii ta praktyky. Vyp. 15.

3. Mielnik, Yu.S. (2015) *Kompetentnisno orientovana sistema zadach u suchasnomu pidruchnyku fizyki starshoi shkoly* [Competency-oriented system of tasks in the modern textbook of physics of the senior school] *Problemy suchasnoho pidruchnyka*. Vyp. 15(2).

4. Morze, N.V., Kuzminska, O.G. (2008) *Kompetentnisi zadachi z informatyky* [Competency tasks in computer science] *Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Seria № 2. Komp'uterno-orientovani systemy navchannia № 6* (13).

5. Muravskiy, S.A. (2015) *Formuvannya predmetnoi kompetentnosti u studentiv u protsesi rozvyazuvannya fizychnykh zadach* [Formation of subject competence in students in the process of solving physical problems] *Kirovohrad*.

6. Pinchuk, O.P. (2011) *Formuvannya predmetnykh kompetentnostei uchniv osnovnoi shkoly w protsesi navchannia fizyky zasobami multymediinykh tehnologii* [Formation of subject competences of primary school students in the process of teaching physics by means of multimedia technologies] *Kiev*.

7. Khutorskoi, A.V., Khutorskaia, L.N. (2008) *Kompetentnost kak dydaktycheskoe poniatie: soderzhanie, struktura i modeli konstruirovaniia* [Competence as Didactic Concept: Content, Structure and Design Models] *Proektirovanie i organizatsiia samostoiatelnoi raboty studentov v kontekste kompetentnostnogo podkhoda*. Vyp. 1.

8. Sharko, V.D. *Metodychna pidhotovka vchytelia fizyky v umovach neperervnoi osvity* [Methodical preparation of a teacher of physics in conditions of continuous education] *Kherson*.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ЛІСКОВИЧ Олена Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.

Наукові інтереси: сучасні педагогічні технології навчання фізики та астрономії, компетентнісний підхід до реалізації змісту фізичної освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

LISKOVYCH Olena Volodymyrivna – candidate of pedagogical sciences, associate professor of theory and methodology of Natural Sciences and Mathematics Education and Information Technologies of the Mykolaiv Regional Institute of Postgraduate Education.

Circle of scientific interests: modern pedagogical technologies of teaching physics and astronomy, competence approach to the implementation of physical education content.

*Дата надходження рукопису 07.04.2018 р.
Рецензент – к.техн.н., професор О.М. Царенко*