

УДК 373.5.091:313-047.22:53(043.3)

КОРОСТЕЛЬОВА Євгенія Юрїївна –

вчитель фізики та інформатики
школи I-III ступенів №25 м. Києва

ORCID ID 0000-0001-8355-9122

e-mail: school_25@ukr.net

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ В ПРОЕКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ЯК ОСНОВА КОМПЕТЕНТНІСНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. У навчальній програмі з фізики для 7-9 класів для загальноосвітніх навчальних закладів [7], затвердженою Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804 підтверджено, що «ефективним засобом формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики є навчальні проекти. Під час виконання навчальних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: розвиваються пізнавальні навички учнів, формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентність. У проектній діяльності важливо зацікавити учнів здобуттям знань і навичок, які знадобляться в житті. Для цього необхідно зважати на проблеми реального життя, для розв'язання яких учням потрібно застосовувати здобутті знання.

Навчально-дослідницька діяльність змінює акценти освітньої діяльності із засвоєння знань, умінь на дослідницькі навички та досвід, які сприятимуть прискоренню адаптації молоді до дорослого життя. Навчально-дослідницька

діяльність є ефективною формою навчання учнів, що дає змогу педагогу виявляти та розвивати особистісні інтелектуальні здібності учнів.

Міжпредметні зв'язки є конкретним виразом інтеграційних процесів, що відбуваються сьогодні в науці і в житті суспільства. Ці зв'язки відіграють важливу роль у підвищенні практичної і науково-теоретичної підготовки учнів, істотною особливістю якої є оволодіння ними узагальненим характером пізнавальної діяльності. Формування уявлень про сучасну наукову картину світу можливе лише на міжпредметній основі, тому що кожен предмет вносить вклад у розв'язання цієї проблеми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Початком оновлення методичної системи компетентнісного підходу в фізичній освіті можна вважати вимоги Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [2], затвердженого у 2011 році. За Наказом Міністерства освіти і науки України від 13.04.2018 № 366 «Сучасний стан розвитку освіти вимагає формування ключових компетентностей учнів, одна з яких – вміння навчатися упродовж життя, яке розвивається завдяки стимулюванню розвитку природної потреби дитини до дослідження та вивчення всього нового, формування навичок спостереження, вміння визначати проблему, формулювати гіпотезу, аналізувати й робити висновки.

Українські науковці Л. Благодаренко, О. Бугайов, С. Величко, С. Гончаренко, В. Заболотний, О. Іаницький, А. Касперський, І. Коробова, Є. Коршак, О. Ляшенко, М. Мартинюк, А. Павленко, М. Садовий, О. Сергєєв, В. Сергієнко, В. Сиротюк, В. Чернявський, В. Шарко, М. Шут та ін. розглядали питання змісту фізичної освіти на засадах компетентнісного підходу.

Значний внесок у дослідженні цього процесу належить Н. Бібік, О. Овчарук, М. Бурді, В. Кременю, О. Локшиній, О. Ляшенку, О. Пометун, О. Савченко та ін. Вони дослідили засади компетентнісного підходу до

визначення цілей і змісту освіти, вивчали проблеми вибору технологій навчання, співвідношення компетенцій і компетентностей.

Наукові дослідження [1, с.123], [4, с.15] та ін. спрямовані на пошук інноваційних шляхів добору, структурування та реалізації змісту шкільної освіти в програмах, підручниках і навчально-методичних посібниках на засадах компетентнісного підходу.

Л. Непорожня, О. Пінчук та ін. зосереджуються на пошуках форм і методів формування ключових і предметних компетентностей.

[5, с.292] досліджують технології їх оцінювання [8, с.149], [6, с.85] - актуальні проблеми модернізації базової фізичної освіти.

Кожна спеціальність, яку захоче вибрати учень нової української школи, вимагає формування відповідних компетенцій, у тому числі предметної компетенції з фізики.

[3, с.364] визначала сутності і структури предметної компетентності і компетенції з фізики, водночас зважала на те, що з позиції компетентнісного підходу вимогами виступають компетенції, а досягнутими учнями результати – рівні сформованості компетентностей. Різні думки, ідеї й підходи до формування фізичних компетентностей, визначення їхньої структури, побудови відповідної методології міжпредметного проекту свідчить про актуальність цього питання, що потребує додаткового вивчення.

Мета статті. З огляду на викладене, у статті ставиться завдання обґрунтувати та розробити концепцію реалізації метапредметних зв'язків природничих наук та міжпредметних зв'язків фізики в проектній діяльності учнів для здобуття ними значущих компетентностей, розробити методики використання міжпредметних зв'язків у проектній діяльності учнів основної школи.

Методи дослідження: *теоретичні:* аналіз наукової, навчальної та методичної літератури з теми дослідження; вивчення та аналіз нормативних документів, що регламентують структуру і зміст навчання предметів природничого циклу в середній школі; *практичні:* розробка проектів з використанням міжпредметної бази з метою отримання її розвиваючого результату; спостереження за діяльністю вчителя і учнів; анкетування; тестування; бесіда; інтерв'ювання; опитування; планування, підготовка і проведення педагогічного експерименту; *статистичні:* поелементного і поопераційного аналізу знань і вмінь; методи статистичної обробки та аналізу результатів педагогічного експерименту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для того, щоб досягти цілей навчання потрібно зацікавити дитину. Пошук ідеї для міжпредметної проектної діяльності з фізики- одне з найважливіших міркувань. Іноді школярам просто потрібна невелика допомога у виборі тем, які їх цікавлять. Відповідаючи на ряд запитань про повсякденні інтереси та заходи, учень допомагає визначити область, яка найкраще підходить для нього. Наприклад: Вам подобається вивчати сили природи, такі як погода та землетруси? Вам подобається будувати таблицю з формулами чи програмувати? Вам подобається дізнатися про озера, річки, океан і пляжі? Ви зацікавлені в науково-фантастичних матеріалах, що стосуються подорожей швидше, ніж світ, та "променів", які роблять дивовижні речі? та т.і.

Нижче наведені різні галузі науки, де ми зможемо робити міждисциплінарні наукові проекти: фізична наука, наука про життя, інженерія, Земля та навколишнє середовище, поведінкові та соціальні науки, математика та інформатика.

Далі треба визначитись з методом побудови проекту. Вчені проводять експерименти з використанням наукового методу; тоді як інженери слідують процесу інженерного проектування на основі творчості.

Обидва процеси можна розбити на кілька етапів, як показано на рисунках 1 і 2 та в таблиці 1.

Таблиця 1.

Порівняння наукового методу і методу інженерного проектування.

Науковий метод	Процес інженерного проектування
Вкажіть своє питання	Визначити проблему
Фонові дослідження	Фонові дослідження
Сформулюйте свою гіпотезу, визначте змінні	Вкажіть вимоги
Проектний експеримент, встановлення процедури	Створюйте альтернативні рішення, вибирайте кращі і розробляйте їх
Перевірте свою гіпотезу, провівши експеримент	Побудувати прототип
Проаналізуйте свої результати і зробіть висновки	Тестування і ре-дизайн в разі необхідності
Спілкування	Спілкування

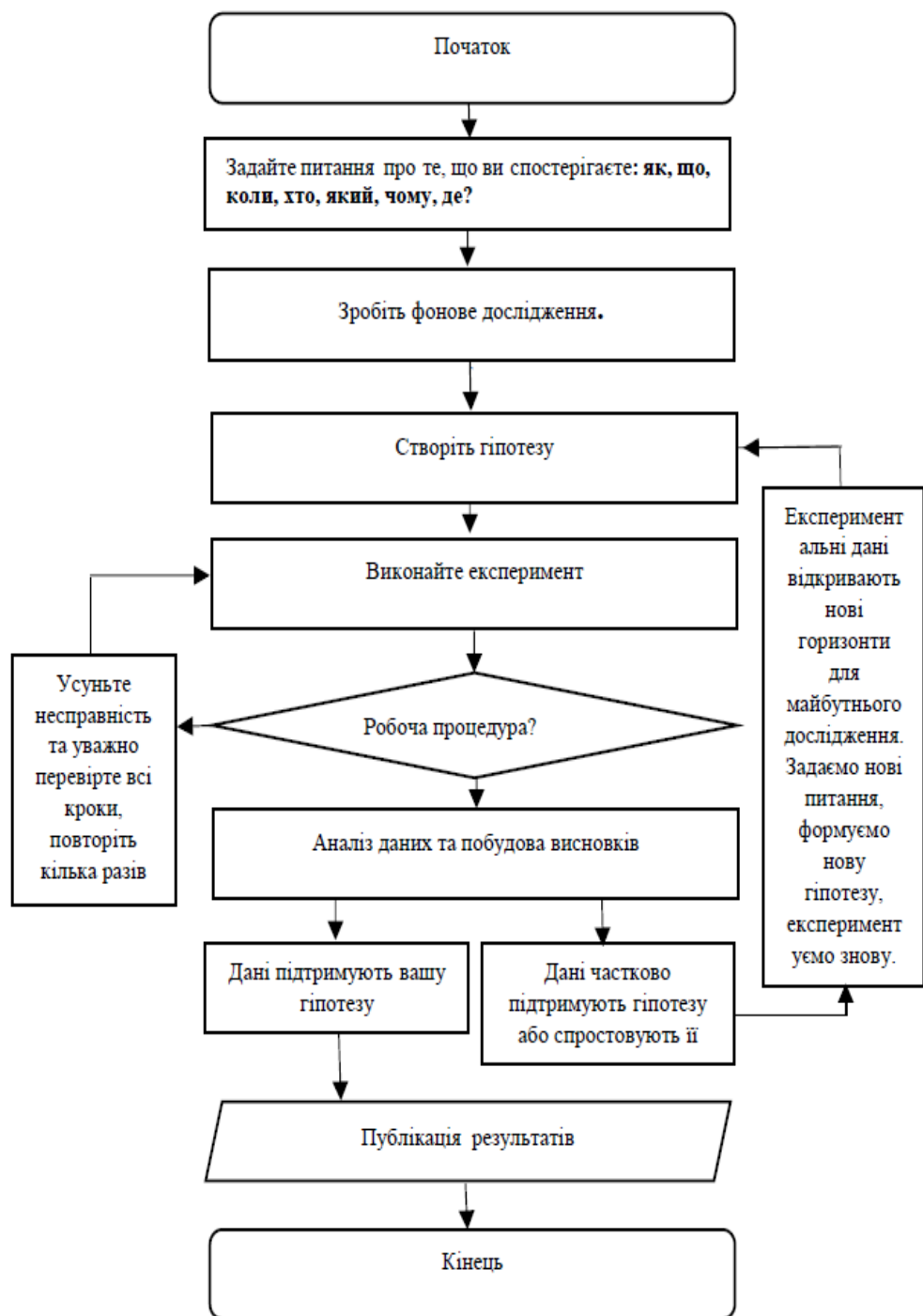


Рис.1. Блок-схема наукового методу в міжпредметній проектній діяльності з фізики.

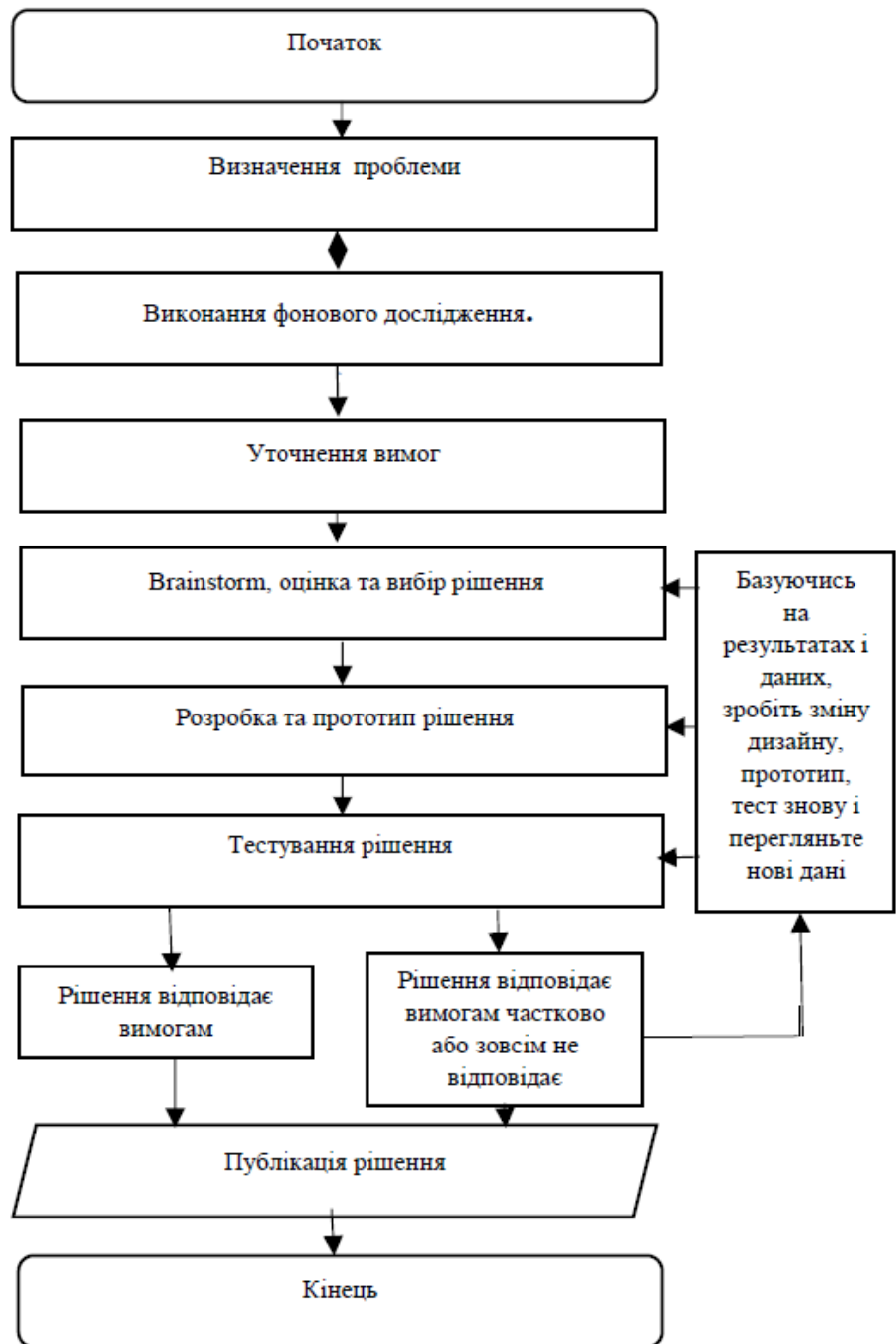


Рис.2. Блок- схема процесу інженерного проектування.

У реальному житті відмінність між наукою і технікою не завжди зрозуміла. Проект може потрапити в простір між наукою і інженерією. Багато проектів, навіть якщо вони пов'язані з інженерією, можуть і повинні

використовувати науковий метод. Однак, якщо метою вашого проекту є винаходити новий продукт, комп'ютерну програму, досвід або середу, тоді має сенс слідувати процесу інженерного проектування.

Використовуючи праці Хильборн, Роберт С. і Майкл Дж. Фридландер [9], можна сформулювати рекомендації відповідно до вісьмох компетенцій, розвиток яких буде очікуватися в проектній діяльності, і кожна компетенція буде супроводжуватися цілями навчання.

Компетентність 1. Застосуйте кількісні міркування і відповідну математику для опису або пояснення явищ в природному світі.

Мета навчання. Продемонструвати кількісні показники і можливості мовою математики.

Приклад. Експрес і аналіз природних явищ в кількісних термінах, які включають розуміння природної поширеності логарифмічних / експоненційних відносин (наприклад, швидкості зміни рН).

Компетентність 2. Продемонструвати розуміння процесу наукового дослідження і пояснити, як наукові знання відкриваються і перевіряються.

Мета навчання. Вміти сформулювати (в рамках орієнтованого дослідження або в проектних дослідженнях) наукові питання і гіпотези, проектні експерименти, отримати дані, виконати аналіз даних і представити результати.

Приклад. Мати можливість розробляти план і звіт проекту: генерувати гіпотезу, розробляти протокол з відповідними контрольними елементами, аналізувати відповідні змінні, збирати і аналізувати кількісні дані, робити висновки і представляти результати (наприклад, в якості наукового стартапу, МАНівської роботи).

Компетентність 3. Продемонструвати знання основних фізичних принципів і їх додатків для розуміння живих систем.

Мета навчання. Продемонструвати розуміння механіки стосовно до людських і діагностичних систем.

Приклад. Застосуйте знання про доцентрове прискорення до пристроїв «g-force», використовуваним для навчання пілотів і космонавтів.

Компетентність 4. Продемонструвати знання того, як біомолекули впливають на структуру і функцію клітин.

Компетентність 5. Застосуйте розуміння принципів того, як молекулярні і клітинні збірки, органи і організми розвивають структуру і виконують функцію.

Мета навчання. Продемонструвати знання принципів біомеханіки і пояснити структурні і функціональні властивості тканин і організмів.

Приклади:

– Застосуйте розуміння сили і крутного моменту, щоб пояснити, чому невеликі відмінності в положенні вставки м'язів істотно впливають на швидкість і силу, створювані рухом кінцівки.

– Поясніть фізику, як впливає на рух і тиск крові діаметр судини.

Компетентність 6. Поясніть, як організми відчують і контролюють своє внутрішнє середовище і як реагують на зовнішні зміни.

Мета навчання. Пояснити фізичні і хімічні механізми, використовувані для трансдукції різних форм енергії в біоелектричні сигнали в осередках і мережах клітин і обробки інформації при вимірюванні і інтеграції внутрішніх і екологічних сигналів.

Приклад. Поясніть, як проникність іонного каналу змінюється фізичними або хімічними стимулами і як це сприяє електричній сигналізації всередині і між клітинами.

Найефективнішим методом формування даних компетентностей є проектний метод і реалізація міжпредметних зв'язків.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок напряму. Використання компетентнісно орієнтованої цілеспрямованості у сучасному міждисциплінарному проекті з фізики основної школи посилює його діяльнісну спрямованість відповідно до методологічних засад навчання і формування ключових компетентностей учнів. Виконання таких проектів сприяє засвоєнню знань про стан природного середовища, сферу застосування фізичних законів, усвідомленню органічної єдності людини та природи, цілісності фізичної картини світу, практичного використання відповідних законів і закономірностей, виявленню ставлення до ролі фізичних знань у житті людини, суспільному розвитку, техніці, становленню сучасних технологій. Подальший напрямок роботи бачу в розробці бази проектів, які могли б використовувати вчителі в навчанні.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Головка М. В. Дидактичні основи побудови державного стандарту загальної середньої освіти. *Особистість в єдиному освітньому просторі* : зб. наук. тез. Т.1. Запоріжжя : ТОВ "Фінвей", 2012. С. 123–128.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. URL: <http://www.mon.gov.ua/> (дата звернення: 24.03.2019).
3. Засекіна Т. М., Засекіна Д. О. Визначення структури предметної компетентності учнів з фізики у 7-9 класах. *Компетентнісний підхід в освіті: теоретичні засади і практика реалізації*: матеріали методол. семінару, 3 квіт. 2014 р. К. : Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2014. Ч.1. С. 364–370.
4. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / Н.М. Бібік та ін.; під заг.ред. О. В. Овчарук. К.: «К.І.С.», 2004. 112 с.

5. Компетентнісний підхід в освіті: теоретичні засади і практика реалізації: матеріали методол. Семінару, 3 квіт. 2014 р. К.: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2014. Ч.2. 292 с.

6. Мартиненко С., Кипиченко Н. Сучасні підходи до формування комунікативної компетентності майбутнього вчителя. *Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки: педагогічні науки*, 2014 (14). С. 85-89.

7. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 7–9 класи. URL: <http://www.mon.gov.ua/> (дата звернення: 24.03.2019).

8. Шут М. І., Мартинюк М. Т., Благодаренко Л. Ю. Актуальні проблеми модернізації базової фізичної освіти. *Педагогічна і психологічна наука в Україні* : зб. наук. праць : в 5 т. Т.3 : Загальна середня освіта. К. : Педагогічна думка, 2012. С. 149–160

9. Хильборн, Роберт С, Майкл Дж. Фридландер. «Биология и физическая компетенция для школьников в области *естественных наук*» . 12, 2 (2013): 170-4. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3671645/> (дата звернення: 24.03.2019).

REFERENCES

1. Golovko, M. V. (2012), *Dydaktychni osnovy pobudovy derzhavnoho standartu zahal'noyi seredn'oyi osvity* [Didactic bases for building a state standard of general secondary education]. *Osobustist v edunomu osvithnemu prostori* : zб. nauk. tez. T.1. Finvey, Zaporizhya, Ukraine, 123–128.

2. *Derzhavnyy standart bazovoyi i povnoyi zahal'noyi seredn'oyi osvity* [State standard of basic and complete general secondary education], available at: <http://www.mon.gov.ua/> (Accessed 24 March 2019).

3. Zasekina, T. M. (2014), *Vyznachennya struktury predmetnoyi kompetentnosti uchniv z fizyky u 7-9 klasakh* [Determination of the structure of the subject competence of students in physics in grades 7-9]. In-t obdarovanoj dutunu NAPN Ukrainu, Kyiv, Ukraine, 364–370.

4. Kompetentnisnyy pidkhid u suchasniy osviti: svitovyy dosvid ta ukrayins'ki perspektyvy (2004) [Competency approach in modern education: world experience and Ukrainian perspectives], K.I.S., K., Ukraine.

5. Kompetentnisnyy pidkhid v osviti: teoretychni zasady i praktyka realizatsiyi (2014) [Competency Approach in Education: Theoretical Foundations and Implementation Practices]: *materialy metodol. seminaru 3 kvitnya. 2014 r.*, In-t obdarovanoj dutunu NAPN Ukrainu, Kyiv, Ukraine.

6. Martynenko, S. (2014) Suchasni pidkhody do formuvannya komunikativnoyi kompetentnosti maybutn'oho vchytelya [Modern approaches to the formation of the communicative competence of the future teacher]. *Naukovy visnik VNU: pedagogichni nauky*, 85-89.

7. Navchalni programy dly ZNZ: Fizika. 7–9 klasy [Educational programs for general educational institutions: Physics. 7-9 classes], available at: <http://www.mon.gov.ua/> (Accessed 24 March 2019).

8. Shut, M. I. (2012), Aktual'ni problemy modernizatsiyi bazovoyi fizychnoyi osvity [Actual problems of modernization of basic physical education] *Pedahohichna i psykholohichna nauka v Ukraini* : zb. nauk. prats' : Pedagogichna dumka, Kyiv, Ukraine, 149–160.

9. Robert, C. (2013), [Frydlander. «Byolohyya y fyzycheskaya kompetentsyya dlya shkol'nykov v oblasti estestvennykh nauk»](#) [Hilborn* and Michael J. Friedlander†Biology and Physics Competencies for Pre-Health and Other Life Sciences]. *Students CBE Life Sci Educ*, 170–174.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

КОРОСТЕЛЬОВА Євгенія Юріївна – вчитель фізики та інформатики, школа I-III ступенів №25, м.Київ.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (фізика).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

КОРОСТЕЛЕВА Евгения Юрьевна – учитель физики и информатики, школа I-III ступеней №25, г. Киев.

Научные интересы: теория и методика обучения (физика).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

KOROSTELOVA Yevheniia Yuryevna – Teacher of Physics and Informatics at the school of I-III degrees №25, Kiev, Ukraine.

Circle of research interests: theory and methodology of teaching (physics).

КОРОСТЕЛЬОВА Євгенія Юріївна, МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ В ПРОЕКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ЯК ОСНОВА КОМПЕТЕНТНІСНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Анотація. У статті розкриті методологічні основи організації міжпредметної проектної діяльності учнів основної школи в процесі навчання фізики. Встановлено, що використання міжпредметних зв'язків в проектній діяльності є основою компетентнісного навчання фізики та посилює його діяльнісну спрямованість відповідно до методологічних засад навчання і формування ключових компетентностей учнів.

Ключові слова: фізична освіта, проектна діяльність, міжпредметні зв'язки, ключові й предметні компетентності.

КОРОСТЕЛЕВА Евгения Юрьевна, МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ КАК ОСНОВА КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Аннотация. В статье раскрыты методологические основы организации межпредметной проектной деятельности учащихся основной школы в процессе обучения физике. Установлено, что использование межпредметных связей в проектной деятельности является основой компетентностного обучения физике и усиливает его деятельностьную направленность в соответствии с методологическими основами обучения и формирования ключевых компетенций учащихся.

Ключевые слова: физическое образование, проектная деятельность, межпредметные связи, ключевые и предметные компетентности.

KOROSTELOVA Yevgeniya Yuriyevna, INTERDISCIPLINARY COMMUNICATION IN THE PROJECT ACTIVITY OF STUDENTS OF THE BASIC SCHOOL AS A BASIS OF COMPETENCE TEACHING PHYSICS

Abstract. *The goal of teaching physics in the basic school is to develop a personality, to formulate a scientific outlook and an appropriate style of thinking, to form a subject, a science-natural (as a branch) and a key one (the ability to study, communicate in state, native and foreign languages, mathematical, social, civic , general cultural, entrepreneurial and health-saving) competences of students by means of physics as a subject of study, will be achieved by including the design method and the implementation of interpersonal relations in a continuous manner nnu work of teachers and students.*

In accordance with the goal we have formulated the following tasks of the pedagogical experiment:

1. To study the educational process in physics in the primary school in order to find ways of forming vital and substantive competencies.

2. To implement the method of using interdisciplinary connections in the project activity on physics of pupils of the main school as organizational and practical work with the consolidation and testing of theoretical knowledge in practice.

3. To take into account and fix changes in the process of pedagogical experiment on the formation of vital and substantive competences in the physics of schoolchildren of the main school.

4. To study the research results by theoretical analysis and methods of mathematical statistics.

Research program:

1. Development of criteria for the scale of the formation of vital and substantive competences in physics.

2. Development of methodology for the use of interdisciplinary connections in the project activity in physics for primary school pupils and counseling of the instructors involved.

3. Determination of the initial level of theoretical and practical training of the students of the basic school of physics, skills of independent activity of students, their educational motivation.

4. Definition of experimental and control groups.

5. Verification of the proposed method for the use of interdisciplinary connections in the project activity in physics for primary school pupils. Conducting current, intermediate and final sections to determine the level of formation of the subject competence of primary school students by the results of the implementation of the proposed methodology.

6. Analysis and generalization of the final results of the experiment.

Key words: *physical education, project activities, interdisciplinary communication, key and subject competences.*