UDC 378.016:5]:355.233

DOI: 10.31470/2415-3729-2019-10-75-92

Strengthening the Natural Disciplines' Training with the Application of STEM-education Technologies in the Process of Training Sessions Conducting at Higher Military Educational Institutions

Yevheniia Ivanchenko

Doctor of Pedagogy (DSc), Professor

Professor at the Department of Fundamental Sciences

Military Academy (Odessa)

✉ 10, Fountain Road St., Odessa, Ukraine, 65009

E-mail: jekki251@gmail.com

ORCID ID 0000-0003-3071-0938

Oleksandra Sviridiuk

Senior Lecturer at the Department of Fundamental Sciences

Military Academy (Odessa)

✉ 10, Fountain Road St., Odessa, Ukraine, 65009

E-mail: andra.odessa@gmail.com

ORCID ID 0000-0003-4851-6631

Date of receipt of the article: October 01, 2019

Article accepted for publication: December 02, 2019

Посилення підготовки з природничих дисциплін із застосуванням технологій STEM-освіти в процесі проведення навчальних занять у вищих військових навчальних закладах

Євгенія Анатоліївна Іванченко

доктор педагогічних наук, професор

Військова академія (м. Одеса)

✉ вул. Фонтанська дорога, 10, м. Одеса, 65009,

Олександра Юрїївна Свірідиук

старший викладач кафедри фундаментальних наук
Військова академія (м. Одеса)

✉ вул. Фонтанська дорога, 10, м. Одеса, 65009,

Дата надходження статті: 01 жовтня 2019 р.

Стаття прийнята до друку: 02 грудня 2019 р.

Abstract

The Armed Forces of Ukraine have recently undergone cardinal changes; this concerns the issues of equipment, personnel training and other issues related to the defence and industrial complex development. The military equipment and weapons are becoming more and more complex, and the wars themselves are changing from «classic» to «hybrid» with the centre shifting into the information and communication space. Such changes are naturally reflected in the Armed Forces of Ukraine future officers' professional training system, requiring a rethinking of the natural disciplines' role.

The purpose of the article is to publish the results of the theoretical study on the identification of pedagogical conditions for forming the Armed Forces of Ukraine future officers' readiness for using STEM-technologies in professional activities, in particular, strengthening of the natural disciplines' training with the application of STEM-education technologies in the process of training sessions conducting in higher military educational institutions.

Methods of research: analysis, synthesis, systematization of scientific and pedagogical manuals, generalization.

Results. The study identifies the following directions of strengthening natural disciplines' training in the process of conducting training with using STEM-technologies: transforming the content of the existing disciplines from the point of view of strengthening the natural sciences' training; creating the new applied training courses taking into account the integrative method of teaching the material; developing the problematic tasks of military-applied character, the

solution of which requires a system of knowledge from different scientific fields; holding a series of seminars with future officers on the general theme of «Applying new information technology to military applications»; organizing and conducting instructor-methodical sessions with scientific-pedagogical staff on acquaintance of all educational process' participants with STEM-technologies; publishing the results of research on the implementation of STEM-technologies at scientific seminars and conferences; the advisable and prudent STEM-technologies introducing during training at higher military educational institutions.

Conclusion. The research proves that the natural disciplines' training strengthening with the application of STEM-education technologies in the process of training sessions conducting at higher military educational institutions can be defined as a pedagogical condition for successful forming the Armed Forces of Ukraine future officers' readiness for using STEM-technologies in professional activities.

Key words: higher military education, STEM-technologies, education's fundamentalization, integration.

References

1. Biletska, H.A. (2014). Napriamy udoskonalennia pryrodnycho-naukovoï pidhotovky maibutnikh ekolohiv u vyshchykh navchalnykh zakladakh [Directions of future ecologists' natural science training improvement in higher educational establishments]. *Pedahohichnyi protses: teoriia i praktyka – The Pedagogical Process: Theory and Practice*, 2, 17-23 [in Ukrainian].
2. Borovyk, O.V. & Borovyk, L.V. (2014). Prykladni modeli deiakykh zadach operatyvno-sluzhbovoi diialnosti orhaniv okhorony derzhavnoho kordonu ta prohram realizatsii metodu yikh doslidzhennia [Applied models of some tasks for the operational and official activity of the state border protection bodies and the programs of realizing the method of their research]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi*

sluzhby Ukrainy – Collection of scientific papers of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, 1, 221-237 [in Ukrainian].

3. Brodiak, O.Ia., Huzyk, N.M., Lishchynska, Kh.I., Petruchenko, O.S., Pinchuk, I.V. & Tereshchuk, O.V. (2019). Shliakhy pidvyschennia yakosti viiskovoi osvity [Ways to improve the quality of military education]. *Naukovi zapysky. Ser.: Pedahohichni nauky Tsentralnoukrainskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka. – Scientific notes. Series: Pedagogical Sciences of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University*, 177(1), 72–77 [in Ukrainian].

4. Krasnoboky, Yu.M. & Tkachenko, I.A. (2013). Intehratsiia pryrodnycho-naukovykh dystsyplin u svitli kompetentnisnoi paradyhmy osvity [Integration of natural sciences in the light of the education competence paradigm]. *Proceedings of the Eleventh International Scientific and Practical Conference «Theory and Methodology Fundamental Disciplines' Teaching in Higher School»*. (VIII, pp. 83–89). Kryvyi Rih : Vydavnychi viddil KMI [in Ukrainian].

5. Krasnoboky, Yu.M., Tkachenko, I.A. (2014). Mistse i znachennia pryrodnychykh nauk u Kontseptsii staloho rozvytku [The place and importance of the natural sciences in the Concept of sustainable development]. *Naukovi zapysky. Ser.: Pedahohichni nauky Tsentralnoukrainskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka. – Scientific notes. Series: Pedagogical Sciences of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University*, 5 (2), 113–117 [in Ukrainian].

6. Lutsenko, H. (2013). Psykholoho-pedahohichni umovy orhanizatsii pidhotovky fakhivtsiv fizyko-matematychnoho profilu (v umovakh fundamentalizatsii profesiinoi osvity) [Psychological and pedagogical conditions of organization of physical and mathematical profile specialists' training (in the conditions of

professional education's fundamentalization)]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Serii : Pedagogika. Sotsialna robota – Scientific Herald of Uzhhorod National University: Series: «Pedagogy. Social Work»*, 27, 109–112 [in Ukrainian].

7. Rebukha, L.Z. (2018). Kontseptualni osnovy fundamentalizatsii profesiinoi pidhotovky maibutnikh sotsialnykh pratsivnykiv na zasadakh intehtatsii innovatsiynykh tekhnolohii [Conceptual foundations of the future social workers professional training's fundamentalisation on the basis of innovative technologies' integration]. *Zbirnyk naukovykh prats Khersonskoho derzhavnoho universytetu. «Pedagogichni nauky» – Collection of scientific papers «Pedagogical Sciences»*, 82(1), 166–170 [in Ukrainian].

8. Tanska, V.V. (2018). Teoretychni osnovy realizatsii pryntsyphu nastupnosti pry vykladanni pryrodnychyykh dystsyplin u zahalnoosvitnii shkoli [Theoretical foundations for the implementation of the continuity principle in teaching natural sciences at a comprehensive school]. *Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho universytetu imeni Ivana Franka. Pedagogichni nauky – Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences*, 2, 125–129 [in Ukrainian].

9. Tolubko, Ye.V. (2014) Transformerni tekhnolohii u viiskovii spravi [Transformer technologies in military affairs]. *Ozbroiennia ta viiskova tekhnika – Weapons and military equipment*, 3, 40–44 [in Ukrainian].

10. Mind the gap. *Nature* 462, 825–826 (2009) doi:10.1038/462825b <https://doi.org/10.1038/462825b>.

11. Réjean Landry, Nabil Amara & Mathieu Ouimet. (2007). Determinants of knowledge transfer: evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering. *The Journal of Technology Transfer*. 32(6), 561–592.

Вступ

Збройні Сили (ЗС) України останнім часом зазнають кардинальних змін. Це стосується питань оснащеності, підготовки особового складу та інших моментів, пов'язаних з розвитком оборонно-промислового комплексу. Суттєві перетворення проходять у законодавстві та нормативно-правовій базі з питань безпеки та оборони для подальшої трансформації Збройних сил.

Все більше ускладнюються та швидше оновлюються бойова техніка та озброєння (за статистикою, наприклад у 2018 році прийнято більше 20 зразків озброєння та військової техніки, і ще 10 знаходяться на етапі прийняття), а самі війни змінюють характер з «класичних» на «гібридні», де центр тяжіння зміщується у інформаційно-комунікаційний простір.

Такі зміни природно відбиваються на системі професійної підготовки майбутніх офіцерів ЗС України, вимагаючи переосмислення ролі природничих дисциплін, узагальнена система знань з яких формує науковий світогляд, що, в свою чергу, залежить саме від інтеграції понять, принципів та законів, власно кажучи: завдяки математичному апарату фізика пояснює природні явища, які побудовані на основі хімічних законів. Вміння аналізувати, систематизувати отримані теоретичні знання під час використання їх у прикладному сенсі стають фундаментом для вивчення й оволодіння військово-прикладними дисциплінами, які лежать в основі вищої військової освіти.

У нашому дослідженні ми пропонуємо врахувати нові вимоги до керівної ланки ЗС України через формування у майбутніх офіцерів готовності до застосування STEM-технологій у професійній діяльності, а однією з педагогічних умов, необхідних для формування зазначеної готовності вважаємо: посилення підготовки з природничих дисциплін із застосуванням технологій STEM-освіти в процесі проведення навчальних занять у вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ).

Метою написання статті є оприлюднення результатів теоретичного дослідження щодо педагогічних умов формування

готовності майбутніх офіцерів Збройних Сил України до застосування STEM-технологій у професійній діяльності, зокрема, посилення підготовки з природничих дисциплін із застосуванням технологій STEM-освіти в процесі проведення навчальних занять у ВВНЗ.

Матеріал і методи досліджень

Особливості впливу природничо-наукової освіти на формування цілісного світогляду вивчали Г. Білецька, Г. Луценко та ін.; місце та значення природничих наук у концепції розвитку суспільства досліджували Ю. Краснобокий, І. Ткаченко, R. Landry, N. Amara, M. Ouimet та ін.; проблемам фундаменталізації освіти присвячено праці Ю. Краснобокого, Л. Ребухи та ін.; питаннями удосконалення і оптимізації змісту навчання за рахунок інтеграції займались О. Бродяк, І. Михайленко, В. Нестеренко та ін.. Слушними у контексті нашого дослідження були роботи, присвячені інтеграції природничих наук та військової справи (О. Боровик, Є. Толубко та ін.). Але, аналіз наукового загалу показав, що питання щодо посилення підготовки з природничих дисциплін із застосуванням технологій STEM-освіти в процесі проведення навчальних занять у ВВНЗ не було об'єктом спеціального дослідження.

У дослідженні було використано такі методи: аналіз, синтез, систематизація науково-педагогічної літератури, узагальнення.

Результати та їх обговорення

Природничо-наукова освіта сприяє формуванню у людини цілісного уявлення про світ, розуміння наслідків існування техногенної цивілізації, готує її дожиття у високотехнологічному суспільстві. Крім того, пошук шляхів удосконалення вищої освіти передбачає підвищення активності та ініціативності тих, хто навчається, а також створення умов для їх самоосвіти і самовдосконалення (Білецька, 2014).

Г. Луценко вважає, що природничі, психолого-педагогічні та методичні дисципліни повинні розглядатися не як сукупність традиційних автономних курсів, а як інтегрований цикл

дисциплін, пов'язаний єдиною метою і міждисциплінарними зв'язками (Луценко, 2013).

Зрозуміло, що досягнення наук є основою для розвитку промисловості, виробництва, технологій, тощо, які у сукупності впливають на загальний рівень розвитку держави. Немає сумніву, що від економіки, соціального розвитку залежить рівень духовної культури населення країни, постає питання місця людини у світі. Отже, можна стверджувати, що якісний результат наукового пізнання світу формує типову поведінку та манеру спілкування людини.

Наукові знання є визначальним показником продуктивності та конкурентоспроможності, що є основним відмінним чинником успіху підприємства, суспільства, країни. Спроможність розвиватися та вдосконалювати продукцію, виробничі процеси, тощо, залежить від здатності до ідентифікації, придбання, інтеграції та застосування знань кожним окремим фахівцем (Réjean et al., 2007).

Розглядаючи особистість майбутнього офіцера, варто зазначити, що він повинен не тільки знати теоретичні основи природничих наук, для врахування наслідків впливу на власні дії під час виконання професійних обов'язків, вміти застосовувати практичний досвід для роботи з технікою та озброєнням, але й, як командир, працювати з підлеглими. З цього приводу можна стверджувати, що посилення підготовки з природничих дисциплін у процесі проведення навчальних занять є доцільним для якісного формування наукового світогляду майбутнього офіцера ЗС України.

В свою чергу, застосування інтеграції природничих наук під час вирішення військово-прикладних задач надає можливість розширити методологію пошуку, сприяє більш глибокому розумінню проблемного питання та одночасно звужує границі оптимізації, накладаючи граничні умови.

Так, наприклад, розглянуті математичні моделі підтримки прийняття рішень дозволяють оптимізувати побудови систе-

ми блокування району пошуку правопорушників державного кордону. При цьому автори вводять особливі умови: реалізація призначення особового складу на певні ділянки чи елементи з урахуванням мінімізації сумарного часу на побудову системи блокування без урахування або з урахуванням складу призначень (Боровик&Боровик, 2014).

Яскравим прикладом інтеграції природничих наук та технології у військовій справі є створення екзоскелету, розробка якого є пріоритетним напрямком підвищення можливостей людини (Толубко, 2014). З боку природничих наук тривають дослідження щодо визначення впливу його на опорно-рухову й м'язову систему людини, а також постає необхідність вивчення впливу цієї розробки і на психіку людини.

Більш того, інтеграційні процеси, у вигляді застосування генетики, нанотехнологій, синтетичної біології та інших технологій та наук породжують істотні нові проблеми в професійній практиці і комунікації, в етиці, в інтелектуальній власності і в багатьох інших вимірах, що виходять за рамки самої науки (Mind the gap. Nature, 2009).

При викладанні дисциплін курсантам ВВНЗ слід звертати увагу на такі вагомні фактори: забезпечення фундаментальності освіти в ВВНЗ; посилення професійної спрямованості викладання (моделювання та використання завдань професійного спрямування, створення «банку завдань» міжпредметного характеру); методичний компонент (контекстне та проблемне навчання, самостійна дослідницька діяльність, поєднання колективних та індивідуальних форм навчання); оптимальне поєднання знань, здобутих з різних дисциплін; організація різних видів самостійної роботи, розвиток пізнавальної самостійності; впровадження наукових гуртків; удосконалення змісту курсу дисциплін; комп'ютеризація навчання (Бродяк et al., 2019).

На нашу думку, пріоритетним фактором є така організація навчальних занять у ВВНЗ, яка має військово-прикладне спря-

мування, посилення підготовки на основі інтеграції дисциплін природничого характеру, із застосуванням технологій STEM-освіти.

Для посилення підготовки з природничих дисциплін необхідною є побудова навчальних занять таким чином, щоб взаємопроникнення наук сприяло цілісному підходу до навчального процесу всіма викладачами. Так, в процесі підготовки до навчальних занять з конкретної дисципліни викладач повинен підібрати такі приклади, задачі та завдання, які вимагають від курсантів актуалізації знань з різних предметних областей, практичне застосування яких разом із новими знаннями, отриманими під час навчального заняття, надасть необхідний результат для вирішення конкретної поставленої задачі.

У процесі проведення навчальних занять процес взаємопроникнення системи знань з різних природничих дисциплін повинен відбуватися поступово, але постійно. Слід уникати повторень при поясненні матеріалу, якщо воно вже було вивчено під час опанування іншої дисципліни, тому важливою умовою є узгодженість та вивчення викладачем навчальних програм інших природничих дисциплін. Викладач в першу чергу, повинен не стільки акцентувати увагу курсантів на тому, що вже вивчалось на навчальних заняттях іншої дисципліни, скільки перевірити рівень вивченого, та, за необхідності, підвищити знання у слабких місцях.

Так, фізика, як основа природничих наук, вивчає фізичні тіла, явища, процеси макро, мікро та мегасвіту. Послідовно вивчаючи кожний розділ, майбутній фахівець виокремлює суттєві саме для його спеціальності терміни, процеси та методи дослідження. Хімія доповнює систему знань майбутнього офіцера відомостями про хімічні елементи, їх властивості, спроможності перетворення та здатності створювати нові сполучення. Однак, наприклад, зв'язки між частинками, які з'являються між атомами сполук краще пояснюються з точки зору фізичних законів.

Ю. Краснобокий та І. Ткаченко вказують на те, що найважливішим під час посилення інтеграції у природничо-науковій освіті стає фундаментальна і методологічна підготовка майбутніх фахівців. Для науки в цілому головним стає не просте накопичення та поширення знань, а їх систематизація, системне, синтетичне осмислення, пізнання законів та закономірностей розвитку природи, людини й суспільства. Отже, фундаментальна підготовка тих, хто навчається, неможлива без послідовного і систематичного формування природничо-наукового світогляду у майбутніх фахівців (Краснобокий&Ткаченко, 2013).

В свою чергу, Л. Ребуха зазначає, що фундаменталізація освітнього процесу в сучасних умовах функціонування ВНЗ спрямована на розв'язання суперечностей між професійно зорієнтованим навчанням і вузькопрактичною фаховою підготовкою. При цьому, концептуальні основи фундаменталізації професійної підготовки на засадах інтеграції інноваційних технологій забезпечують оптимальне поєднання як традиційних, так і затребуваних часом інноваційних технологій навчання. Основою фундаменталізації вищої освіти автор вважає практичну спрямованість професійної підготовки, яка актуалізує особистісний професійний досвід роботи, систематизує методичний супровід фундаменталізації навчального процесу, закладає підґрунтя для збереження цілісності освіти, її безперервності впродовж життя, варіативності й інтегративності підготовки фахівців на засадах паритетної взаємодії викладача та майбутнього фахівця (Ребуха, 2018).

Отже, повертаючись до організації навчально-виховного процесу у ВВНЗ, ми вважаємо, що важливу роль у підготовці майбутніх офіцерів ЗС України відіграє саме фундаменталізація природничих дисциплін, посилення підготовки з яких надає можливість ґрунтового, всебічного розвитку особистості майбутнього офіцера, здатного вирішувати широке коло професійних завдань під час повсякденної діяльності та в особливих (бойових) умовах.

Посилення підготовки з природничих дисциплін повинно передбачати застосування впродовж всього навчання загальнонаукових принципів і методів, які є стержневими. Ми погоджуємось з Ю. Краснобоким, який відносить до таких принципи: доповнюваності, відповідності, симетрії, метод моделювання та математичні методи (Краснобокий&Ткаченко, 2013), та вважаємо за доцільне додати принцип наступності, який (за В. Танською (Танська, 2018)) надає можливість поступово збільшувати об'єм понять і способів дій, а також утворювати цілісне уявлення про наукове знання даної галузі науки, впливає на мотивацію, дозволяє застосовувати в навчальному процесі продуктивні способи навчання, дослідницькій й пошуковій ситуації. Тим самим активізуючи пізнавальну діяльність курсантів, поступово збільшувати навантаження.

Посилення підготовки з природничих дисциплін, враховуючи вище зазначені принципи, можливе при використанні активних засобів та форм навчання, нестандартних підходів до проведення навчальних занять, що має усі ознаки технологій STEM-освіти. Таким чином, формування наукового світогляду буде відбуватися під час науково-дослідної роботи курсантів (слухачів), одночасно із оволодінням методами наукового пізнання. Розвиток творчого мислення, ініціативи створюватиме сприятливі умови для досягнення високого рівня професіоналізму, і, як наслідок, здатності майбутнього офіцера застосовувати теоретичну складову природничих наук під час розв'язання завдань військово-прикладного характеру.

STEM-освіта у процесі проведення навчальних занять сприяє:

- інтеграції знань з різних наук, в тому числі посилення підготовки з природничих дисциплін;
- створенню умов для співробітництва;
- формуванню здатності курсантів проявляти ініціативність, самостійність та відповідальність;
- активізації навчальної діяльності;

- підтримці зацікавленості у процесі вивчення дисципліни;
- залученню до обговорення проблемних наукових питань, враховуючи життєвий та бойовий досвід майбутніх офіцерів;
- формуванню здатності майбутніх офіцерів висловлювати власні думки;
- спроможності проводити об'єктивний аналіз власної практичної діяльності;
- здатності захищати та відстоювати значущість отриманих результатів, прислухаючись до конструктивної критики;
- науково-практичній діяльності, яка спрямована на вирішення військово-прикладних задач, реальних проблемних ситуацій у професійній сфері, в тому числі використовуючи елементи конструювання, проектування та моделювання;
- підвищення активності застосування нових інформаційних технологій, в тому числі використання інформаційних освітніх ресурсів для саморозвитку та самовдосконалення;
- здатності до застосування набутих знань, вмінь та навичок у навчальних, життєвих та професійних ситуаціях.

Однак, ми наполягаємо на тому, що застосування технологій STEM-освіти у процесі проведення навчальних занять є сучасною інноваційною тенденцією, яка дозволяє створювати творчу атмосферу між всіма учасникам освітнього процесу. З одного боку, STEM-освіта вирішує низку питань, щодо всебічного розвитку особистості майбутнього офіцера, а з іншого – слугує платформою для активної діяльності та підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників, сприяє гармонізації науки та сучасності у процесі підготовки до навчальних занять.

Так, науково-педагогічний працівник повинен бути готовий до:

- роботи з національними та світовими інформаційними освітніми ресурсами, в тому числі створення власного освітнього ресурсу для підтримки викладання дисципліни;

- вивчення досвіду передових науковців, щодо інноваційних тенденцій розвитку освітнього процесу та застосування передового досвіду у власній науково-педагогічній діяльності;

- перебудови навчальних програм дисципліни з урахуванням інтеграційних процесів;

- розробки методичних рекомендацій, щодо проведення занять із використанням STEM-технологій;

- створення бази практичних завдань, які поєднують у собі інтеграційні знання з різних предметних областей, та вирішення яких можливе з використанням нових інформаційних технологій.

Отже, для посилення підготовки з природничих дисциплін (зокрема, вища математика, фізика та хімія) у процесі проведення навчальних занять з використанням технологій STEM-освіти ми пропонуємо:

- трансформувати зміст існуючих навчальних дисциплін з позиції посилення підготовки з природничих дисциплін;

- створити нові прикладні навчальні курси з урахуванням інтеграційного методу викладання матеріалу;

- розробити проблемні завдання військово-прикладного характеру, вирішення яких потребує системи знань з різних наукових областей;

- провести низку семінарів з майбутніми офіцерами за загальною темою «Застосування нових інформаційних технологій для вирішення військово-прикладних задач»;

- організувати та провести інструкторсько-методичні заняття з науково-педагогічними працівниками щодо ознайомлення всіх учасників освітнього процесу із технологіями STEM-освіти;

- оприлюднювати результати досліджень щодо впровадження технологій STEM-освіти на наукових семінарах та конференціях;

- доцільно та виважено впроваджувати технології STEM-освіти під час проведення навчальних занять у ВВНЗ.

Висновки

Таким чином, проведене дослідження дає підстави стверджувати, що посилення підготовки з природничих дисциплін із застосуванням технологій STEM-освіти в процесі проведення навчальних занять у вищих військових навчальних закладах може бути визначено як педагогічна умова успішного формування готовності майбутніх офіцерів Збройних Сил України до застосування STEM-технологій у професійній діяльності.

Перспективи подальших розвідок вбачаємо в експериментальній перевірці визначених педагогічних умов формування готовності майбутніх офіцерів Збройних Сил України до застосування STEM-технологій у професійній діяльності в умовах навчально-виховного середовища ВВНЗ.

Література

1. Білецька Г.А. Напрями удосконалення природничо-наукової підготовки майбутніх екологів у вищих навчальних закладах. *Педагогічний процес: теорія і практика*, 2014, № 2, С. 17–23.

2. Боровик О.В., Боровик Л.В. Прикладні моделі деяких задач оперативно-службової діяльності органів охорони державного кордону та програм реалізації методу їх дослідження. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Сер. : Військові та технічні науки*, 2014, № 1, С. 221–237.

3. Бродяк О.Я., Гузик Н.М., Ліщинська Х.І., Петрученко О.С., Пінчук І.В., Терещук О.В. Шляхи підвищення якості військової освіти. *Наукові записки Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Сер. : Педагогічні науки*, 2019, Вип. 177(1), С. 72–77

4. Краснобокий Ю.М., Ткаченко І.А. Інтеграція природничо-наукових дисциплін у світлі компетентнісної парадигми освіти. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної

конференції «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі» : зб. наук. пр. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013, Вип. VIII, С. 83–89.

5. Краснобокий Ю.М., Ткаченко І.А. Місце і значення природничих наук у Концепції сталого розвитку. *Наукові записки [Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]*. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, 2014, Вип. 5, Ч. 2, С. 113–117.

6. Луценко Г. Психолого-педагогічні умови організації підготовки фахівців фізико-математичного профілю (в умовах фундаменталізації професійної освіти). *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Педагогіка. Соціальна робота*, 2013, Вип. 27, С. 109–112.

7. Ребуха Л.З. Концептуальні основи фундаменталізації професійної підготовки майбутніх соціальних працівників на засадах інтеграції інноваційних технологій. *Збірник наукових праць [Херсонського державного університету]*. Педагогічні науки, 2018, Вип. 82(1), С. 166–170.

8. Танська В.В. Теоретичні основи реалізації принципу наступності при викладанні природничих дисциплін у загальноосвітній школі. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки*, 2018, Вип. 2, С. 125–129.

9. Толубко Є.В. Трансформерні технології у військовій справі. *Озброєння та військова техніка*, 2014, № 3, С. 40–44.

10. Mind the gap. *Nature* 462, 825–826 (2009). DOI: 10.1038/462825b.

11. Réjean Landry, Nabil Amara, Mathieu Ouimet. Determinants of knowledge transfer: evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering. *The Journal of Technology Transfer*, 2007, Vol. 32 (6), pp. 561–592.

Іванченко, Є.А., Свірідюк, О.Ю.

Посилення підготовки з природничих дисциплін із застосуванням технологій STEM-освіти в процесі проведення навчальних занять у вищих військових навчальних закладах

Анотація

В статті обґрунтовано одну з педагогічних умов формування готовності майбутніх офіцерів Збройних Сил України до застосування STEM-технологій у професійній діяльності, а саме: посилення підготовки з природничих дисциплін із застосуванням технологій STEM-освіти в процесі проведення навчальних занять у вищих військових навчальних закладах. Авторами запропоновано шляхи вдосконалення процесу професійної підготовки майбутніх офіцерів у вищих військових навчальних закладах із застосуванням сучасних інноваційних тенденцій.

Ключові слова: вища військова освіта, STEM-технології, фундаменталізація освіти, інтеграція.

Иванченко, Е.А., Свиридюк, А.Ю.

Усиление подготовки по естественным дисциплинам с применением технологий STEM-образования в процессе проведения учебных занятий в высших военных учебных заведениях

Аннотация

В статье обосновано одно из педагогических условий формирования готовности будущих офицеров Вооруженных Сил Украины к применению STEM-технологий в профессиональной деятельности, а именно: усиление подготовки по естественным дисциплинам с применением технологий STEM-образования в процессе проведения учебных занятий в высших военных

учебных заведениях. Авторами предложены пути усовершенствования процесса профессиональной подготовки будущих офицеров высших военных учебных заведений с использованием современных инновационных тенденций.

Ключевые слова: высшее военное образование, STEM-технологии, фундаментализация образования, интеграция.