

УДК 373.5.091.32:53+519]:37.011.2:613"364"

DOI <https://doi.org/10.32782/pet-2024-1-1>

Василь ВЕЛИЧКО

студент 2-го курсу навчально-наукового фізико-технологічного інституту, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-4502-2645>

Ніна ГОЛОВІНА

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1152-1536>

Оксана ОСТРЕЙ

інженер з комп'ютерних систем ВТНЗ ЦІТКТ, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1174-8367>

Наталія ПОЛІЩУК

студентка 2-го курсу навчально-наукового фізико-технологічного інституту, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-6732-2501>

Бібліографічний опис статті: Величко, В., Головіна, Н., Острей, О., Поліщук, Н. (2024). Вивчення фізичних принципів військових дій як засіб формування здоров'язберігаючої компетентності. *Фізика та освітні технології*, 1, 3–16, doi: <https://doi.org/10.32782/pet-2024-1-1>

ВИВЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ ПРИНЦИПІВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Освіта відіграє ключову роль у розвитку суспільства. У період надзвичайних ситуацій саме освіта стає рушійною силою, що дозволяє давати адекватні відповіді на ці ситуації. Під час воєнних дій найважливішим завданням є виживання населення. Формування здоров'язберігаючої компетентності у школярів покладено на заклади освіти. Кожен педагог повинен при викладанні конкретної навчальної дисципліни приділяти максимальну увагу формуванню навичок самозбереження під час військових дій.

Вивчення фізичних принципів військових дій, таких як обстріли території нашої держави, формує розуміння про траєкторію, швидкість, дальність та час польоту ворожих засобів ураження. Вивчення фізичних принципів оповіщення повітряної тривоги дозволяє розробити алгоритми адекватної поведінки під час обстрілів.

Основи алгоритмічного мислення закладаються на уроках математики та інформатики ще у молодшій школі. Інформатика вивчає формування алгоритмів від повсякденних дій до програмування. Формування алгоритмів здоров'язберігаючих навичок у школярів під час воєнних дій може виступати змістовим навантаженням уроків інформатики. Авторами запропоновані методичні рекомендації з формування здоров'язберігаючої компетентності на уроках інформатики при розгляді завдань на військову тематику. Зокрема, надано рекомендації щодо проведення уроків з теми «Алгоритми» у молодшій та середній школі; запропоновано ряд компетентнісних задач на військову тематику.

Вивчення фізичних принципів військових дій є змістовним навантаженням уроків фізики. Авторами надано методичні рекомендації з формування здоров'язберігаючої компетентності на уроках фізики при розв'язуванні задач на військову тематику. Зокрема, пояснено принципову різницю між рухом різних типів ракет, запропоновано задачі на визначення фізичних характеристик руху ворожих засобів ураження.

Надані методичні рекомендації можуть застосовуватися учителями інформатики та фізики для формування здоров'язберігаючої компетентності школярів.

Ключові слова: здоров'язберігаючі компетентності; фізичні принципи військових дій; задачі на військову тематику з інформатики та фізики.

Vasyl VELYCHKO

2nd-year student of the Educational and Scientific Physical and Technological Institute, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Volya Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-4502-2645>

Nina HOLOVINA

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Experimental Physics, Information and Educational Technologies, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Volya Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1152-1536>

Oksana OSTREI

Computer systems engineer of the Technical Teaching Aids Department of the "Center for Innovative Technologies and Computer Testing", Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Volya Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1174-8367>

Natalia POLISHCHUK

2nd-year student of the Educational and Scientific Physical and Technological Institute, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Volya Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-6732-2501>

To cite this article: Velychko, V., Holovina, N., Ostrei, O., Polishchuk, N. (2024). Vyvchennia fizychnykh pryntsyviv viiskovykh dii yak zasib formuvannia zdoroviazberihaiuchoi kompetentnosti [Study of the physical principles of military actions as a means of forming health-preserving competence]. *Physics and Educational Technology*, 1, 3–16, doi: <https://doi.org/10.32782/pet-2024-1-1>

STUDY OF THE PHYSICAL PRINCIPLES OF MILITARY ACTIONS AS A MEANS OF FORMING HEALTH-PRESERVING COMPETENCE

Education plays a key role in the development of the society. During emergency situations, education becomes the driving force that allows us to provide adequate responses to these situations. During military operations, the most important task is the survival of the population. The formation of health-preserving competence among schoolchildren is entrusted to educational institutions. Each teacher should, when teaching a specific academic discipline, pay maximum attention to the formation of self-preservation skills during military operations.

Studying the physical principles of military actions, such as shelling the territory of our state, forms an understanding of the trajectory, speed, range and flight time of enemy weapons. The study of the physical principles of air warning allows the development of algorithms for adequate behavior during shelling.

The basics of algorithmic thinking are laid in mathematics and informatics lessons in junior high school. Computer science studies the formation of algorithms from everyday actions to programming. The formation of algorithms of health-preserving skills among schoolchildren during military operations can act as a content load of computer science lessons. The authors proposed methodological recommendations for the formation of health-preserving competence in computer science classes when considering tasks on military topics. In particular, recommendations have been made for conducting lessons on the topic "Algorithms" in junior high and high school; a number of competency-based tasks on military topics are proposed.

Studying the physical principles of military operations is a meaningful part of physics lessons. The authors provided methodical recommendations for the formation of health-preserving competence in physics lessons when solving military-related problems. In particular, the fundamental difference between the movement of different types of missiles is explained, and tasks for determining the physical characteristics of the movement of enemy weapons are proposed.

The provided methodological recommendations can be used by teachers of informatics and physics for the formation of health-preserving competence of schoolchildren.

Key words: health-preserving competencies; physical principles of military operations; problems on military subjects in informatics and physics.

Актуальність проблеми. Сучасні реалії України – війна проти російських загарбників. Воєнні дії несуть загрозу для кожного громадянина нашої держави. На законодавчому рівні під воєнними діями розуміють: «Воєнні дії – організоване застосування сил оборони та сил безпеки для виконання завдань з оборони України» (Верховна Рада України, 1991). В широкому розумінні: «Воєнні дії – організовані дії частин, з'єднань, об'єднань усіх видів збройних сил у ході виконання поставлених бойових завдань з метою знищення живої сили, бойової техніки, військових споруд і об'єктів противника, оволодіння територією, яку він займав, протидії наступу противника, відбиття його ударів і утримання займаної своїми військами території. Основними видами бойових дій є оборона і наступ. Їх ведуть у формі боїв, бойовищ, операцій, ударів у будь-який час року та доби на суходолі, у повітрі (космосі) та на морі». (Сидоров, 2022).

За Конституцією України (Верховна Рада України, 1996) Стаття 3: «Людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю». Тобто держава бере на себе зобов'язання реалізовувати політику безпечного існування кожної людини. Проте в умовах війни це реалізувати важко, тому важливо, щоб окрім держави про власну безпеку дбав кожен. Розуміння фізичних принципів військових дій для пересічного українця виступатиме засобом для формування власних навичок самозбереження і адекватної реакції на військові загрози. Сучасні реалії громадян нашої держави щоденно пов'язані за слідкуванням за сигналами оповіщення повітряної тривоги. На жаль, кількість жертв ракетних обстрілів свідчить про нехтуванням правил поведінки під час обстрілів. Це пов'язане з нерозумінням фізичних принципів оповіщення повітряної тривоги. Тому важливо проводити роз'яснювальну роботу, пояснюючи як діє оповіщення і скільки часу достатньо для шляху до укриття. На державному рівні роз'яснення дій населення під час військових дій відбувається через засоби масової інформації. Але діти, в силу психолого-вікових особливостей не цікавляться новинами. Тому первинне ознайомлення з правилами поведінки під час військових дій покладається на заклади освіти. Надати

роз'яснення фізичних принципів оповіщення повітряної тривоги для дітей різних вікових категорій – актуальне завдання нашого сьогодні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

За даними Global Coalition to Protect Education from Attack (GCPEA) (Anglade, Chapple, Rushing, 2023) у 2022 році по всьому світу відбулося понад 3 000 нападів на заклади освіти, що на 17% більше порівняно з попереднім роком. Коаліція GCPEA виявила, що у 2022 році зросла кількість випадків використання шкіл у військових цілях: було зареєстровано понад 500 випадків використання шкіл у військових цілях, і загалом понад 6000 учнів та педагогів були вбиті, поранені, викрадені, заарештовані або зазнали шкоди під час цих нападів – це на 20% більше, ніж у 2021 році. На жаль, напади на освіту відбуваються у великих масштабах. Мільйони дітей позбавлені можливості отримати освіту через напади на їхні школи.

Під час військових конфліктів, терор і насильство завдають психологічної шкоди кожній дитині, з потенційно серйозними наслідками для соціального та емоційного розвитку. Такі навички, як грамотність, лічба та критичне мислення затримуються через стресові ситуації і страждає когнітивний розвиток (Nicolai, Triplehorn, 2003). Тому функціонування системи освіти в умовах воєнного стану характеризується пошуком нових підходів до навчання, ефективних педагогічних рішень (Шкарлет, 2022).

Відповідно до Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні» (Президент України, 2022), під час введення військового стану відбувається обмеження конституційних прав, зокрема, права на освіту, оскільки складно зберегти життя і здоров'я усіх учасників освітнього процесу: учнів, вчителів, студентів, викладачів. Під час військових конфліктів навчання, підготовка учнів та майбутніх фахівців втрачають свою якість та доступність. Освіта надає можливість і здатність трансформувати кожне нове покоління, має дуже важливе значення для суспільства, адже формує майбутніх спеціалістів, які в свою чергу перекиватимуть нестачу кадрів. Крім того, відсутність навчання в певний віковий період, який має назву «Сенситивний», перешкоджає

гармонійному розвитку особистості. Тому важливо, щоб доступ до освіти та її безперервність залишалися захищеними під час збройного конфлікту. Саме освіта сприяє формуванню у дітей здоров'язберігаючої компетентності та навичок самозбереження. Деякі з цих навичок уже закладені від народження, адже у світі майже немає істот, які ідуть на свідоме самознищення (виняток це самознищення для відтворення і захисту потомства).

У Державному стандарті (Кабінет Міністрів України, 2011) затверджено реалізацію компетентнісного підходу в сучасній освіті: «Компетентність – здатність виконувати різноманітні практичні завдання в житті та професійній діяльності на достатньому рівні, що зумовлено пізнавальними здібностями та навичками, соціальною взаємодією, мотивацією та волею». У школярів мають бути сформовані: мовна, інформаційна (цифрова), комунікаційна, культурологічна, екологічна, валеологічна (здоров'язбережувальна) та інші компетентності. Зупинимось детальніше на громадянських компетентностях, зокрема, здоров'язбережувальних, що розвивають здатність вести здоровий спосіб життя, дотримуватися безпечної поведінки та надавати першу допомогу. В умовах повномасштабного вторгнення РФ в Україну формування здоров'язбережувальної компетентності є стратегічним напрямом освітньої діяльності. Одним з аспектів здоров'язберігаючої компетентності є розвиток навичок самозбереження.

Державними органами розроблено ряд нормативних документів, які регламентують організацію навчального процесу під час війни (МОН України, 2017; Центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Волинської обл., 2022; Відділ охорони праці ВНУ ім. Лесі Українки, 2022; Ректор ВНУ ім. Лесі Українки, 2022).

Автори статті у (Поліщук, Острей, 2023) розглянули фізичні принципи оповіщення повітряної тривоги; у (Величко, Острей, 2023) військову тематику при викладанні фізики та інформатики як спосіб усунення розриву між теоретичними та практичними знаннями; у (Величко, Острей, 2023) компетентнісні задачі на військову тематику.

Метою дослідження є: вивчення фізичних принципів військових дій як засобу формування здоров'язберігаючої компетентності.

Для розкриття мети слід виконати наступні **завдання:**

- розглянути нормативно-правові документи, що регламентують організацію безпечного освітнього середовища під час воєнних конфліктів;
- описати складові здоров'язберігаючої компетентності;
- надати методичні рекомендації з формування здоров'язберігаючої компетентності на уроках інформатики при розгляді завдань на військову тематику;
- надати методичні рекомендації з формування здоров'язберігаючої компетентності на уроках фізики при розв'язуванні задач на військову тематику.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз нормативно-правових документів, що регламентують організацію безпечного освітнього середовища під час воєнних конфліктів. Україна перебуває в стані збройної агресії протягом 10 років, для неперервного здобуття освіти розроблено ряд нормативних документів. Починаючи з 24.02.2022 під час повномасштабного вторгнення РФ в Україну освіта трансформувалася. Ще квідні обмеження перевели її в дистанційний формат, проте результати та якість такого навчання значно погіршилися. У зв'язку з цим, постало питання про переведення дітей на змішану та очну форму навчання, а держава повинна забезпечити збереження життя усіх учасників освітнього процесу. Тому було розроблено ряд нормативних актів, для організації відносно безпечного середовища навчання. Сутність і загальний зміст яких, проілюстровано на ментальній карті (рис. 1). Відповідальність за організацію навчання покладається на органи місцевого самоврядування та керівників навчальних закладів, які зобов'язані провести інструктажі та відповідні навчання з усіма учасниками освітнього процесу, формуючи здоров'язберігаючу компетенцію дій під час військових конфліктів.

Формування здоров'язберігаючої компетентності у школярів. Відповідно до Державного стандарту, формування здоров'язберігаючої компетентності входить у кожен галузь навчання: «Мови і літератури», «Суспільствознавство», «Мистецтво», «Математика», «Природознавство», «Технології», «Здоров'я

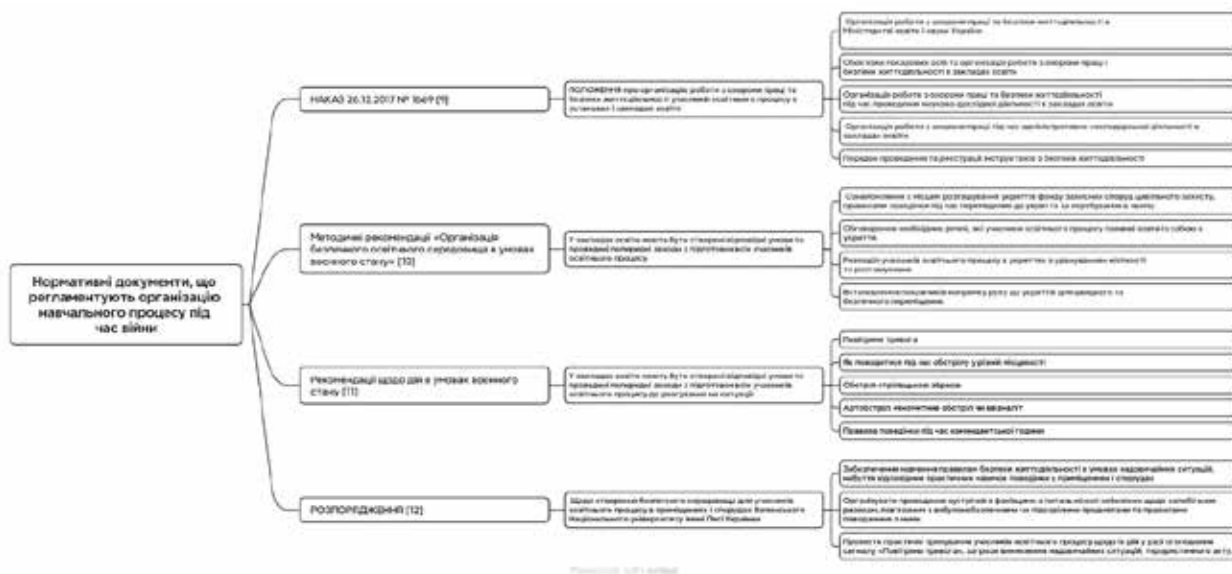


Рис. 1. Ментальна карта, що ілюструє перелік нормативних документів для організації відносно безпечного середовища навчання у ВНУ ім. Лесі Українки

і фізична культура». Галузь навчання «Здоров'я і фізична культура» є ключовою для розвитку здоров'язберігаючої компетентності. Основними шкільними предметами з цієї галузі є: основи здоров'я (1-9 клас), фізична культура (1-11 клас), захист Вітчизни (10-11 клас). Але, відповідно до навчальних програм цих предметів (МОН України, 2017-2022), навички самозбереження під час воєнних дій розглядаються лише при вивченні предмету захист Вітчизни (10-11 клас). Тому важливо, щоб вчитель кожної навчальної дисципліни при викладанні власного предмету приділяв максимальну увагу здоров'язберігаючій компетентності, крім безпечної поведінки на власних уроках, необхідно розповідати про безпечну поведінку в сучасних реаліях повномасштабного вторгнення.

На ментальній карті (рис. 2) проілюстровано складові здоров'язбережувальної компетентності, які візуально продемонструють взаємозв'язок між різними елементами, відображають ключові аспекти здорового способу життя та стратегії підтримки здоров'я.

Кожен педагог повинен розкривати сутність тих чи інших військових явищ у своєму предметі. Вчителі хімії мають розглядати питання про хімічну зброю, використання фосфорних снарядів і захист від них, оскільки вони набагато ширше зможуть пояснити, ніж вчителі інших галузей навчання. Вчителі фізики повинні розглядати фізичні принципи повітряної тривоги,

а також розглядати спеціалізовані задачі на військову тематику, використовуючи реальні технічні характеристики військових засобів. Вчителі інформатики, вивчаючи роботу з програмним забезпеченням як інструменту обробки інформації, змістовим навантаженням уроку можуть використати військову тематику.

Формування здоров'язберігаючої компетентності на уроках інформатики при розгляді завдань на військову тематику. Інформатика як навчальна дисципліна формує інформаційно-комунікаційну технологічну (ІКТ) компетентність (МОН України, 2017-2022). Здоров'язберігаюча компетентність розглядається при вивченні тем про правила поведінки з електронно-цифровими пристроями. Крім того, використовуючи змістове навантаження кожного уроку, можна формувати компетентності інших напрямків.

Теорія алгоритмів розглядається на уроках інформатики у 2-3 класі, при чому, якщо в 2-му класі розглядається ця тема тільки в розрізі поняття алгоритму і алгоритмічних дій, то починаючи з 3-го і вище класів пропонують написання алгоритмів у програмі Scratch. В 2-му класі можна запропонувати учням записати алгоритми дій при оголошенні повітряної тривоги та збору тривожної валізи простим словесним способом. При цьому, варто пояснити фізичні основи оповщення повітряної тривоги. А вже вивчаючи послідовні

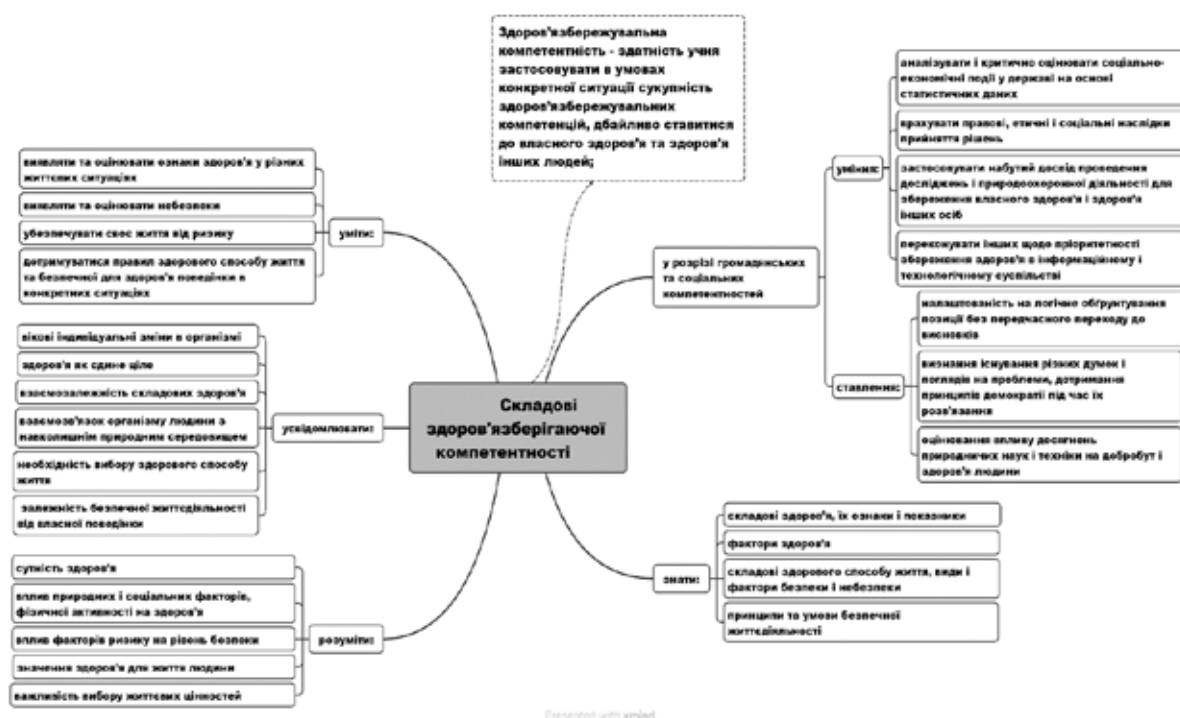


Рис. 2. Ментальна карта, що ілюструє сутність здоров'язберігаючої компетентності



а) дата 16.10.2023 [18]



б) дата 24.03.2024 [19]

Рис. 3. Приблизні маршрути різних типів ракет та безпілотників

алгоритми у Scratch можемо проілюструвати їх у вигляді програми. Ознайомлюючись з графічними можливостями Scratch варто проілюструвати рух ракет в повітряному просторі України (рис. 3). Методом аналогії пояснити принципову різницю руху балістичних та крилатих ракет (Долотова Д., 2024). Балістична ракета рухається як м'яч, кинутий під кутом до горизонту, траєкторія руху – парабола, спроектована на горизонтальну поверхню карти є прямою лінією.

Принцип руху крилатої ракети ґрунтується на аеродинамічному русі – під дією підйімальної сили крила, вона може подолати більшу відстань, ніж балістична, може мати власний

двигун, що дає можливість їй маневрувати (огинати перешкоди). Примітивною демонстрацією руху буде рух паперового літачка. Тобто крилата ракета летить, а балістична падає. Безпілотники (БПЛА) – літальні апарати без екіпажу на борту, керовані або людиною, або програмою рухаються складними траєкторіями. Приклад реалізації програми, створеної учнем 7 класу, подано на рисунках 4-5.

Компетентнісні задачі з інформатики на військову тематику. Розв'язування компетентнісних задач на військову тематику є засобом зацікавлення учнів різних класів до навчання; формує уміння використовувати набуті знання на практиці. Важливо розробити ряд

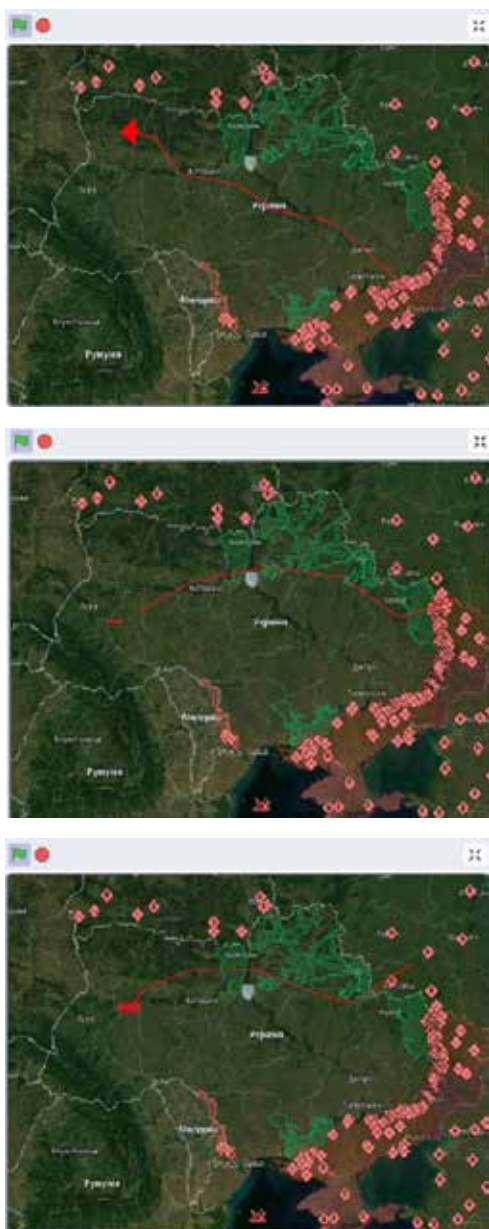


Рис. 4. Вигляд сцени навчального алгоритмічного середовища Scratch при виконанні програми «Імітація траєкторій різних типів озброєння, що використовує ворог при обстрілі України»

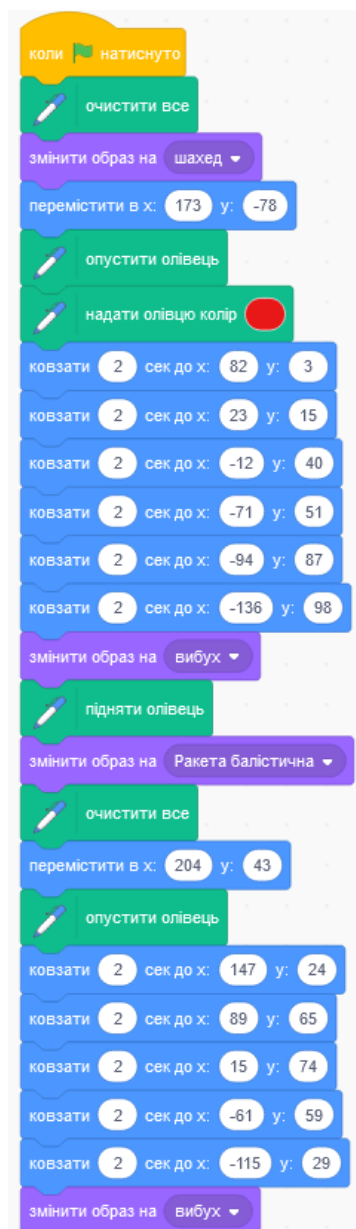


Рис. 5 Фрагмент скрипта програми «Імітація траєкторій різних типів озброєння, що використовує ворог при обстрілі України», створеної в навчальному алгоритмічному середовищі Scratch

актуальних для сьогодення задач, які б поглиблювали знання з одночасно різних предметів.

Розв’язування компетентнісних задач передбачається освітньою програмою “Інформатика” з 7 класу (МОН України, 2017). Такі задачі не обмежуються певною предметною галуззю (одним предметом), а передбачають застосування знань з кількох галузей (Ривкінд, 2015). Для розв’язку таких задач необхідне використання кількох інформаційних технологій.

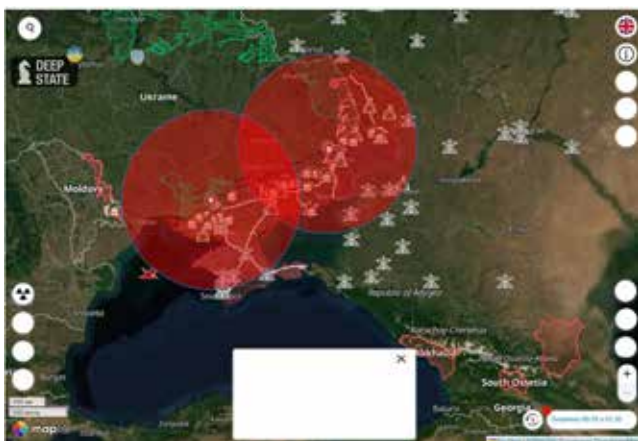
Алгоритм розв’язку задач:

1. Виконати змістовий аналіз формулювання задачі з побудовою словесної інформаційної моделі (виділення з умови даних, необхідних для розв’язування задачі; вибір способу представлення кінцевих результатів).
2. Знайти необхідні відомості.
3. Вибрати засоби опрацювання даних.
4. Опрацювати дані.
5. Представити результати розв’язування задачі.

Відомості, які необхідні для розв’язування задачі

| Характеристики озброєння, яке використовує | Україна | | Росія | |
|--|-------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
| | ОТРК “Сапсан” (“Грім-2”) [23] | M142 HIMARS GLSDB[23] | 2С-3 “Акація” [24] | 2С-5 “Гіацинт-С”[24] |
| Дальність | 500 км | 150 км | 24 км | 33,1 км |
| Країна-виробник | Україна | США | Росія | Росія |

Радіуси ураження для ОТРК “Грім-2”



Радіуси ураження для M142 HIMARS GLSDB

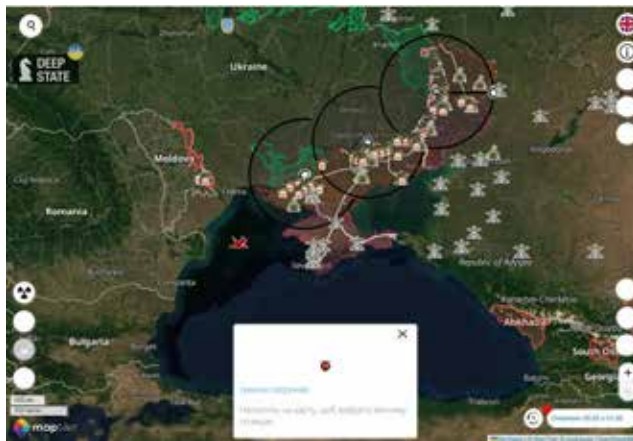


Рис. 6. Графічне представлення результату розв’язування задачі

Прикладом компетентнісної задачі на військову тематику є така задача:

Визначити радіус ураження противника ракетними комплексами: ОТРК “Грім-2”, M142 HIMARS GLSDB та зобразити зони ураження по всій лінії фронту. Крім того врахувати, що дані ракетні комплекси не повинні розміщуватися в зоні ураження ворожої артилерії.

Відповідно до алгоритму:

1. Для розв’язку задачі необхідна інформація про: технічні характеристики ракетних комплексів, що використовуються Україною та ворогом, зокрема дальність польоту (виступатиме радіусом ураження), актуальну лінію фронту. Зображувати зони ураження зручно на карті бойових дій ресурсу deepstatemap (табл. 1) (DeepStateMAP, 2023).

2. Зобразимо зону ураження ракетних комплексів в графічному редакторі LibreOffice Draw, з врахуванням масштабу карти. Результат розв’язку задачі подамо у вигляді текстового документа, створеного в текстовому редакторі LibreOffice Writer з таблицею даних про характеристики ракетних комплексів та вставленим зображенням карти зони ураження (рис. 6).

Під час роботи над поданою задачею, варто акцентувати увагу на особливостях ракетних

комплексів українського виробництва. Це виступатиме елементами національно-патріотичного виховання з формування почуття гордості за виробничі можливості України (Ткаченко, 2022): «"Грім-2" мав доволі цікаві характеристики – дальність враження оперативно-тактичними ракетами до 280 км, а у перспективі й до 500 км ... як у російського "Іскандер-М". Це означає, що теоретично підприцілом тепер не тільки острів Зміїний, але й угруповання Чорноморського флоту у м. Севастополь».

Наведемо приклади компетентнісних задач, які можна запропонувати учням 8-11 класів для розв’язування на уроках інформатики, після вивчення роботи з відповідним програмним забезпеченням та теми «Механічний рух» з фізики.

Компетентнісна задача 1.

У мережі Інтернет знайти інформацію про конкретний тип ракети (за вказівкою вчителя), які застосовує РФ у війні проти України. Створити таблицю в табличному редакторі та вносити туди дані про технічні характеристики ракет. Визначити дальність польоту ракети з місця запуску до цілі, моделюючи рух на мапі (DeepStatemap, або Google map). Зробити знімок екрану, який потім додати до звіту розв’язаної задачі. Маючи дальність та швидкість польоту ракети визначити час руху ракети. Усі дані занести в документ текстового редактора.

Компетентнісна задача 2.

У мережі Інтернет знайти характеристики про російську «аналогов нет» міжконтинентальну балістичну ракету Сармат. В табличному редакторі створити таблицю, куди внести дані про технічні характеристики цієї ракети. В Google maps виміряти дальність польоту ракети з місця запуску (Росія) до цілі (США) та зробити знімок екрану (для редагування використовувати графічний редактор типу LibreOffice Draw). Карту та дані про дальність також занести до таблиці. Знаючи дальність та швидкість польоту ракети, обчислити час польоту до цілі. Запропонувати найбезпечніші способи і місце знешкодження цієї ракети після запуску. Усі результати зберегти в документ текстового редактора.

При розв’язуванні компетентнісних задач на військову тематику використовуються знання з різних галузей: фізика (дальність польоту = радіусу ураження = переміщенню); географія (робота з картами, масштаб); математика (радіус, масштаб); інформатика (практичне використання пошукових ресурсів, графічного редактора, текстового редактора). Крім того, задачі на військову тематику підвищують інтерес до навчання через актуалізацію проблем сьогодення, сприяють національно-патріотичному, морально-етичному вихованню через призму вивчення оборонно-технічних засобів власного виробництва та отриманих через міжнародну підтримку нашої держави.

Формування здоров’язберігаючої компетентності на уроках фізики при розв’язуванні задач на військову тематику. *Фізичні принципи оповіщення повітряної тривоги.* Повітряна тривога – сигнал оповіщення населення про загрозу атаки з повітря (Куницька Я., 2022). Вмикається у разі ризику авіаудару або запуску ракет у напрямку населеного пункту чи області. Оповіщення повітряної тривоги

спрацьовує, коли радіолокаційні системи Повітряних сил ЗСУ фіксують переміщення ворожих літальних об’єктів у бік території України. За інформацією з радарів визначається напрям руху ракети з урахуванням того, що вона може змінити свій курс праворуч, ліворуч або навіть зникнути з радарів. На підставі цих даних у регіонах за траєкторією її польоту вмикається сигнал повітряної тривоги. При артилерійському обстрілі, ударах з РСЗВ “Град”, “Смерч” сирена не спрацьовує через складність відстежити запуск таких снарядів. Орієнтовний час, який залежить від місця запуску ракети, швидкості її польоту та інших чинників. На рисунку 7 подано приблизні маршрути різних видів зброї, якими обстрілювали Україну: “Шахеди”, “Балістична” та “Крилата”.

Наголосимо на принциповій різниці цих ракет. Балістична ракета відрізняється тим, що підіймається високо, а потім за балістичною траєкторією падає на ціль. Одна з особливостей крилатої ракети – вона може подолати більшу відстань, ніж балістична, тобто *одна летить, а інша падає*.

Розглянемо фізичні властивості руху ворожих ракет та дослідження конкретних дій учнів на сигнал оповіщення повітряної тривоги.

Визначимо час руху ворожої ракети від моменту запуску та час, за який має пересічна людина щоб дістатися укриття. Ця задача дає учням можливість дізнатися, які типи ракет використовує РФ проти України та показує важливість негайного реагування на сигнал повітряної тривоги задля збереження власного життя та здоров’я.

Таблиця 2

Приклад створеної таблиці до запропонованих компетентнісних задач

| | С-300 | Кинджал | Х-101 | Калібр | Х-22 | Сармат |
|-------------------------------|-----------|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------|
| Максимальна швидкість, км/год | 4 680 | 14 688 | 900 | 864 | 4000 | Сер. 18 000 – 25 200 |
| Максимальна дальність, км | 300 | Міг-31К (2000) Ту-22М3 (>3000) | 5 500 | 2 600 | 600 | США – 16 000 Європа – 10 000 |
| Тип | Балістика | Балістика | Крилата ракета | Крилата ракета | Крилата ракета | Міжконтинентальна ракета |



Рис. 7. Приблизні маршрути різних видів зброї, якими обстрілювали Україну, згідно з даними [18]

З інформаційних джерел відомо, що літак на борту якого крилата ракета Х-22 злітає з аеродрому «Халіно», також відомо, що після 2 хвилин як злетів літак він запустив одну ракету на Житомир. Швидкість Х-22 – 4 265 км/год [26], відстань від місця запуску до цілі – 542 км [22]. Знайти час польоту ракети до цілі t_1 та час, який має пересічна людина, щоб добратися в укриття t_2 . Вважати, що тривога оголошується відразу після зльоту літака з ракетами на борту, траєкторія ракети пряма.

| | |
|---|--|
| $v = 4\,265 \text{ км/год}$ $S = 542 \text{ км}$ $t = 2 \text{ хв}$ $t_1 - ?$ $t_2 - ?$ | Відомо, що тривога оголошується відразу після зльоту літака з ракетами Х-22 на борту. Також відомо проміжок часу, через який було запущено одну ракету. За даними про відстань до цілі та швидкістю польоту ракети знайдемо час руху ракети. $t_1 = \frac{S}{v} = \frac{542}{4265} = 0,13 \text{ год}$ Визначимо час руху в хвилинах. $0,13 \text{ год} \cdot 60 \text{ хв} = 7,8 \text{ хв}$ Знайдемо час, необхідний для пересічної людини, щоб добратися в укриття. $t_2 = t_1 + t = 7,8 + 2 = 9,8 \text{ хв}$ |
|---|--|

Дана задача розглядає лише один з багатьох типів ракет, які застосовує РФ у збройній агресії проти України. Як приклад навчального проєкту з фізики, можна запропонувати дітям знайти технічні характеристики інших типів ракет, зобразити на карті приблизний маршрут їх руху та самостійно визначити час прильоту ракети з відповідного місця і час, який потрібен для того, щоб дістатися до укриття. Також варто розглянути практичну задачу: разом з усім класом заміряти час та визначити швидкість руху в укриття у разі повітряної тривоги. Проаналізувавши отриманні результати, визначити чи достатньо часу для того, щоб безпечно дістатися укриття при обстрілах різними типами

ракет. Пояснити фізичні принципи оповіщення тривоги та обговорити алгоритм дій в конкретній ситуації військової загрози. Наголосити на важливості реагування на сигнал повітряної тривоги.

З інформаційних джерел [27] відомо, що Сармат – російський стратегічний ракетний комплекс п'ятого покоління шахтного базування, з важкою багатоступеневою рідинною міжконтинентальною балістичною ракетою (МБР). Швидкість – 25 000 км/год [13], відстань від місця запуску до цілі – 15 134 км. Проаналізувати технічні дані: довжина “Балістичної” ракети Сармат становить 35 м, стартова маса – 208 т, маса закидання – близько 10 т, дальність польоту ракети – 16 тис. км. За даними побудувати таблицю в текстовому редакторі, а також зобразити приблизний рух ракети на карті Google Maps, враховуючи дію магнітних полів Землі. Розрахувати швидкість прильоту снаряду t і площу території S_1 , яка буде уражена під час та після авіаудару, вважати, що на 1 кг тротилу радіус ураження 2,7 м [28].

| | |
|---|--|
| $v = 25\,000 \text{ км/год}$ $\ell = 15\,134 \text{ км}$ $\pi = 3,14$ $t_1 - ?$ $s_1 - ?$ | Знаючи швидкість та відстань від місця запуску до точки прильоту визначимо час за який ракета досягне цілі. $t = \frac{\ell}{v} = \frac{15134}{25000} = 0,6 \text{ год}$ Переведемо години в хвилини $t_1 = t \cdot 60 = 0,6 \cdot 60 = 36 \text{ хв}$ Визначимо площу ураження 1 кілограму тротилу. $s = \pi r^2 = 3,14 \cdot 2,7^2 = 4,8 \text{ м}^2$ Знаючи площу ураження 1 кілограму тротилу визначимо площу ураження ракети Сармат. $1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$ $10 \text{ т} = 10 \text{ т} \cdot 1000 \text{ кг} = 10 \cdot 10^3 \text{ кг}$ $s_1 = 10 \cdot 10^3 \cdot 4,8 = 48000 \text{ м}^2$ |
|---|--|

Змістовне наповнення уроків фізики задачами на військову тематику сприяє формуванню здоров'язберігаючої компетентності у школярів.



Рис. 8. Маршрут ракети Сармат до США у разі запуску

Таблиця 3

Приклад створеної таблиці до запропонованої задачі

| | Маса | Швидкість | Дальність | Довжина |
|--------|-------|---------------|----------------|---------|
| Сармат | 280 т | 25 000 км/год | 16 000 тис. км | 35 м |

Висновки і перспективи подальших досліджень. Під час збройної агресії держава повинна переглянути принцип формування здоров'язберігаючих компетентностей у дітей. Необхідно приділяти більше уваги поясненню школярам правил збереження життя під час збройних конфліктів. Оскільки щотижневі виховні години не дозволяють приділити достатньо уваги питанню поведінки під час військових дій, тому кожен педагог повинен розкривати сутність тих чи інших військових явищ у своєму предметі.

Компетентнісний підхід в освіті сприяє формуванню конкретних навичок та здібностей учнів і розвиває їхню самостійність, критичне мислення та здатність до розв'язання конкретних життєвих проблем, таких як збереження власного життя та здоров'я під час військових дій.

Інформатика має широкі можливості для формування здоров'язберігаючої компетентності уже в молодших школярів. Підбрано ряд змістових завдань на військову тематику, які

використовуються при вивченні різних тем: текстовий редактор, редактор презентацій, табличний редактор, бази даних. Таким чином, через змістове навантаження можна розвинути не лише ІКТ навички, а також здоров'язберігаючі компетентності. У сучасному викладанні варто пояснювати учням дані речі як життєво необхідні знання.

Уроки фізики сприяють формуванню здоров'язберігаючої компетентності, оскільки дають можливість пояснити фізичну суть військового явища: оповіщення повітряної тривоги, ракетних та артилерійських обстрілів, небезпеки від безпілотних літальних апаратів тощо. Отже, вивчення фізичних принципів військових дій є змістовним навантаженням уроків фізики.

Лише спільними зусиллями усіх учасників освітнього процесу можна комплексно сформулювати здоров'язберігаючу компетентність і розвинути навички самозбереження під час військового стану.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Про оборону України : Закон України від 06 грудня 1991 р. № 1932-XII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1932-12#Text> (дата звернення: 28.03.2024).
2. Сидоров С. В. Бойові дії. *Велика українська енциклопедія*. URL: <https://vue.gov.ua/Бойові дії> (дата звернення: 28.03.2024).

3. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР зі змінами № 2222-IV від 08.12.2004, ВВР, 2005, № 2, ст.44. / Верховна Рада України. *Відомості Верховної Ради України*. 1996.
4. Anglade M., Chapple M., Rushing E. Protecting education from attack during armed conflict. *Humanitarian Law & Policy Blog*. URL: <https://blogs.icrc.org/law-and-policy/2023/09/13/protecting-education-from-attack-during-armed-conflict/> (date of access: 12.03.2024).
5. Nicolai S., Triplehorn C. The Role of Education in Protecting Children in Conflict. London, 2003. 36 s. URL: <https://www.files.ethz.ch/isn/96795/networkpaper042.pdf> (дата звернення: 19.03.2024).
6. Освіта України в умовах воєнного стану. Інноваційна та проектна діяльність: Науково-методичний збірник/ за загальною ред. С. М. Шкарлета. Київ-Чернівці: Букрек, 2022. 140 с. URL: mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2022/Mizhn.serpn.ped.nauk-prakt.konferentsiya/Nauk-metod.zbirnyk-Osv.Ukrayiny.v.umovakh.voyennoho.stanu-%20Innovatsiyna.ta.projektna.diyalnist.pdf (дата звернення: 19.03.2024).
7. Про введення воєнного стану в Україні : Указ Президента України. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022#Text> (дата звернення: 12.03.2024).
8. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p#Text> (дата звернення: 12.03.2024).
9. Про затвердження Положення про організацію роботи з охорони праці та безпеки життєдіяльності учасників освітнього процесу в установах і закладах освіти : Наказ Міністерства освіти і науки України 26.12.2017. № 1669. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0100-18#Text> (дата звернення: 17.03.2024).
10. Організація безпечного освітнього середовища в умовах воєнного стану / Методичні рекомендації / укладачі О.М. Грушевечук та ін. Луцьк : *Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Волинської області*, 2022. 49с.
11. Щодо дій в умовах воєнного стану / Рекомендації відділу охорони праці ВНУ імені Лесі Українки від 31.08.2022 р.
12. Щодо створення безпечного середовища для учасників освітнього процесу в приміщеннях і спорудах Волинського Національного університету імені Лесі Українки / Розпорядження ректора Волинського Національного університету імені Лесі Українки від 20.09.2022 р. № 22.
13. Поліщук Н., Острей О. Фізичні принципи оповіщення повітряної тривоги. Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук :збірник матеріалів VII Міжнар. наук. практ. конф. м. Луцьк, 10 листопада 2023р. Луцьк, 2023. 573 с. С. 154-156
14. Величко В., Острей О. Військова тематика при викладанні фізики та інформатики як спосіб усунення розриву між теоретичними та практичними знаннями. *Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук* : збірник матеріалів VII Міжнар. наук. практ. конф. м. Луцьк, 10 листопада 2023р. Луцьк, 2023. 573 с. С. 144-146.
15. Величко В.О., Острей О.Р. Компетентнісні задачі на військову тематику. *Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень*: матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених Луцьк, 16–17 травня 2023 року. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2023. С. 862-865.
16. Освітні програми. *МОН України*. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi> (дата звернення: 19.03.2024).
17. Долотова Д. Чим відрізняється балістична ракета від крилатої. 2024. *Vikna.TV*. URL: <https://vikna.tv/dlia-tebe/bezpeka/chym-vidriznyuayetsya-balistychna-raketa-vid-krilatoyi/> (дата звернення: 27.03.2024).
18. Комбінована атака у складних погодних умовах. Маршрути ракет й "шахедів" 16 жовтня (карта). URL: <https://texty.org.ua/fragments/110886/kombinovana-ataka-u-skladnyh-pohodnyh-umovah-marshruty-raket-j-shahediv-16-zhovtnya-karta/> (дата звернення: 21.10.2023).
19. Приблизний підсумок руху повітряних цілей за 22.03.2024, 2024. *monitoringwar*. URL: <https://uk.tgstat.com/en/channel/@monitoringwar>.
20. Програма курсу. Інформатика. *МОН України* URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/programa-informatika-5-9-traven-2015.pdf> (дата звернення: 16.03.2023).
21. Інформатика : підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Й. Я. Ривкінд та ін. Київ : Генеза, 2015. 240 с.
22. DeepStateMAP. *Map of the war in Ukraine*. URL: <https://deepstatemap.live/en#7/45.522/31.223> (date of access: 16.03.2023).
23. Ткаченко В. ОТРК Грім-2 – технічні характеристики та радіус ураження. *Факти ICTV*. URL: <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/polituka/20220701-potuzhnyj-ta-bagatofunkcionalnyj-na-shho-zdatnyj-ukrayinskyj-otrk-grim-2/> (дата звернення: 16.03.2023).
24. Даценко В. У Росії в п'ять разів більше артилерії, але в Україні тепер є MLRS, здатні бити в тил. Важка зброя НАТО може змінити війну. *Forbes.ua*. URL: <https://forbes.ua/inside/u-rosii-v-pyat-raziv-bilshe-artilerii-ale-v>

ukraini-teper-e-mlrs-zdatni-bitiv-til-yak-vazhka-zbroya-nato-mozhe-zminiti-viynu-11072022-7098 (дата звернення: 16.03.2023).

25. Куницька Я. За яким принципом вмикаються системи оповіщення і як спрацьовує повітряна тривога в Україні. НСН Україна. 2022. URL: <https://nikopolnews.net/ukraina/janina-za-iaakum-pryntsyrom-vmykaiutsia-systemy-opovishchennia-i-iaak-spratsovuie-povitriana-tryvoha-v-ukraini/> (дата звернення: 21.10.2023).

26. Одінцева А. У кілька разів швидша за звук. Що відомо про ракети Х-22, однією з яких росіяни вбили десятки людей у будинку в Дніпрі. [Several times faster than sound. What is known about the Kh-22 missiles, one of which the Russians killed dozens of people in a house in Dnipro] New Voice. URL: <https://nv.ua/ukraine/events/raketa-h-22-harakteristiki-skorost-dalnost-modifikacii-i-vysota-primeneniya-cho-izvestno-50297756.html> (дата звернення: 17.03.2024).

27. Ткаченко В. Російська міжконтинентальна балістична ракета Сармат: на що здатна та характеристики. 2024. Факти ICTV. URL: <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/suspilstvo/20240229-raketa-sarmat-harakterystyky/> (дата звернення: 31.03.2024).

28. До чого призводить вибух тротилу. Інфографіка. ТСН.ua. URL: https://tsn.ua/ru/nauka_it/k-chemu-privodit-vzryv-trotila-infografika-527134.html (дата звернення: 31.03.2024).

REFERENCES:

1. Pro oboronu Ukrainy [About the defense of Ukraine] : Zakon Ukrainy vid 06 hrudnia 1991 r. № 1932-XII / Verkhovna Rada Ukrainy. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1932-12#Text> (date of access: 28.03.2024) [in Ukrainian].

2. Sydorov, S.V. Boiovi dii [Combat actions]. *Velyka ukrainska entsyklopediia*. Retrieved from: <https://vue.gov.ua/Boiovi-dii> (date of access: 28.03.2024) [in Ukrainian].

3. Konstytutsiia Ukrainy [Constitution of Ukraine] : Zakon Ukrainy vid 28.06.1996 № 254k/96-VR zi zminamy № 2222-IV vid 08.12.2004, VVR, 2005, № 2, st.44. / Verkhovna Rada Ukrainy. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 1996 [in Ukrainian].

4. Anglade, M., Chapple, M., & Rushing, E. Protecting education from attack during armed conflict. *Humanitarian Law & Policy Blog*. Retrieved from: <https://blogs.icrc.org/law-and-policy/2023/09/13/protecting-education-from-attack-during-armed-conflict/> (date of access: 12.03.2024).

5. Nicolai, S., & Triplehorn, C. (2003). *The Role of Education in Protecting Children in Conflict*. London, 36 s. Retrieved from: <https://www.files.ethz.ch/isn/96795/networkpaper042.pdf> (date of access: 19.03.2024).

6. Osvita Ukrainy v umovakh voiennoho stanu. Innovatsiina ta proiektna diialnist (2022). [Education of Ukraine under martial law. Innovative and project activities]: *Naukovo-metodychnyi zbirnyk/ za zahalnoi red. S. M. Shkarleta*. Kyiv-Chernivtsi: Bukrek, 140 s. Retrieved from: mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2022/Mizhn.serpn.ped.nauk-prakt.konferentsiya/Nauk-metod.zbirnyk-Osv.Ukrayiny.v.umovakh.voyennoho.stanu-%20Innovatsiina.ta.proyektna.diyalnist.pdf (date of access: 19.03.2024). [in Ukrainian].

7. Pro vvedennia voiennoho stanu v Ukraini [About the introduction of martial law in Ukraine]: Ukaz Prezydenta Ukrainy. Ofitsiyni vebportal parlamentu Ukrainy. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022#Text> (date of access: 12.03.2024) [in Ukrainian].

8. Pro zatverdzhennia Derzhavnoho standartu bazovoi i povnoi zahalnoi serednoi osvity [On the approval of the State standard of basic and complete general secondary education]: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy. Ofitsiyni vebportal parlamentu Ukrainy. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p#Text> (date of access: 12.03.2024) [in Ukrainian].

9. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro orhanizatsiiu roboty z okhorony pratsi ta bezpeky zhyttiediialnosti uchasnykiv osvitnoho protsesu v ustanovakh i zakladakh osvity [On the approval of the Regulation on the organization of work on labor protection and life safety of participants in the educational process in institutions and educational institutions] : Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy 26.12.2017. № 1669. *Ofitsiyni vebportal parlamentu Ukrainy*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0100-18#Text> (date of access: 17.03.2024) [in Ukrainian].

10. Orhanizatsiia bezpechnoho osvitnoho seredovyscha v umovakh voiennoho stanu (2022). [Organization of a safe educational environment under martial law] / *Metodychni rekomendatsii / ukladachi O.M. Hrushevenchuk ta in. Lutsk : Navchalno-metodychnyi tsentr tsyvilnoho zakhystu ta bezpeky zhyttiediialnosti Volynskoi oblasti*, 49s [in Ukrainian].

11. Shchodo dii v umovakh voiennoho stanu [Regarding actions under martial law] / *Rekomendatsii viddilu okhorony pratsi VNU imeni Lesi Ukrainky vid 31.08.2022 r* [in Ukrainian].

12. Shchodo stvorennia bezpechnoho seredovyscha dlia uchasnykiv osvitnoho protsesu v prymishchenniakh i sporudakh Volynskoho Natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky [Regarding the creation of a safe environment for participants in the educational process in the premises and buildings of Lesya Ukrainka Volyn National

University] / Rozporiadzhennia rektora Volynskoho Natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky vid 20.09.2022 r. № 22. [in Ukrainian].

13. Polishchuk, N., & Ostrei, O. (2023). Fizychni pryntsypy opovishchennia povitrianoi tryvohy [Physical principles of air alarm notification]. *Aktualni problemy rozvytku pryrodnychyykh ta humanitarnyykh nauk* :zbirnyk materialiv VII Mizhnar. nauk. prakt. konf. m. Lutsk, 10 lystopada 2023r. Lutsk, 573 s. S. 154–156 [in Ukrainian].

14. Velychko, V., & Ostrei, O. (2023). Viiskova tematyka pry vykladanni fizyky ta informatyky yak sposib usunennia rozryvu mizh teoretychnymy ta praktychnymy znanniamy [Military topics in the teaching of physics and computer science as a way to eliminate the gap between theoretical and practical knowledge]. *Aktualni problemy rozvytku pryrodnychyykh ta humanitarnyykh nauk* : zbirnyk materialiv VII Mizhnar. nauk. prakt. konf. m. Lutsk, 10 lystopada 2023r. Lutsk, 573 s. S.144–146 [in Ukrainian].

15. Velychko, V.O., & Ostrei, O.R. (2023). Kompetentnisni zadachi na viiskovu tematyku [Competence tasks on military topics]. *Moloda nauka Volyni: priorytety ta perspektyvy doslidzhen: materialy KhVII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii studentiv, aspirantiv ta molodykh vchenykh Lutsk*, 16–17 travnia 2023 roku. Lutsk: VNU im. Lesi Ukrainky, S. 862–865 [in Ukrainian].

16. Osvitni prohramy [Educational programs] MON Ukrainy. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi> (date of access: 19.03.2024) [in Ukrainian].

17. Dolotova, D. (2024). Chym vidrizniaetsia balistychna raketa vid krylatoi. [What is the difference between a ballistic missile and a cruise missile] *Vikna.TV*. Retrieved from <https://vikna.tv/dlia-tebe/bezpeka/chym-vidriznyayetsya-balistychna-raketa-vid-krylatoyi/> (date of access: 27.03.2024) [in Ukrainian].

18. Kombinovana ataka u skladnykh pohodnykh umovakh. Marshruty raket y "shakhediv" 16 zhovtnia (karta) [Combined attack in difficult weather conditions. Routes of rockets and "shaheeds" on October 16 (map).] Retrieved from: <https://texty.org.ua/fragments/110886/kombinovana-ataka-u-skladnyh-pohodnyh-umovah-marshruty-raket-j-shahediv-16-zhovtnya-karta/> (date of access: 21.10.2023). [in Ukrainian].

19. Pryblyznyi pidsumok rukhu povitrianykh tsilei za 22.03.2024, 2024 [Approximate summary of the movement of air targets for March 22, 2024]. *monitoringwar*. Retrieved from: <https://uk.tgstat.com/en/channel/@monitoringwar>. [in Ukrainian].

20. Prohrama kursu. Informatyka. [Course program. Computer Science] MON Ukrainy Retrieved from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/programa-informatika-5-9-traven-2015.pdf> (date of access: 16.03.2023) [in Ukrainian].

21. Informatyka : pidruch. dlia 7-ho kl. zahalnoosvit. navch. zakl. (2015). [Informatics: subclass. for the 7th grade general education education closing]/ Y. Ya. Ryvkind ta in. Kyiv : Heneza, 240 s. [in Ukrainian].

22. DeepStateMAP. Map of the war in Ukraine. Retrieved from: <https://deepstatemap.live/en#7/45.522/31.223> (date of access: 16.03.2023).

23. Tkachenko, V. OTRK Hrim-2 – tekhnichni kharakterystyky ta radius urazhennia [OTRK Grim-2 – technical characteristics and radius of damage] *Fakty ICTV*. Retrieved from: <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/polituka/20220701-potuzhnyj-ta-bagatofunkcionalnyj-na-shho-zdatnyj-ukrayinskyj-otrk-grim-2/> (date of access: 16.03.2023) [in Ukrainian].

24. Datsenko, V. U Rosii v piat raziv bilshе artilerii, ale v Ukrainy teper ye MLRS, zdatni byty v tyl. Vazhka zbroia NATO mozhe zminyty viinu. [Russia has five times more artillery, but Ukraine now has MLRS capable of hitting the rear. NATO heavy weapons can change the war.] *Forbes.ua*. Retrieved from: <https://forbes.ua/inside/u-rosii-v-pyat-raziv-bilshе-artilerii-ale-v-ukraini-teper-e-mlrs-zdatni-biti-v-til-yak-vazhka-zbroia-nato-mozhe-zminiti-viynu-11072022-7098> (date of access: 16.03.2023) [in Ukrainian].

25. Kynytska, Ya. (2022). Za yakym pryntsypom vmykaiutsia systemy opovishchennia i yak spratsovuie povitriana tryvoha v Ukraini [By what principle are warning systems turned on and how does an aerial alarm work in Ukraine]. *NSN Ukraina*. Retrieved from: <https://nikopolnews.net/ukraina/janina-za-iakym-pryntsypom-vmykaiutsia-systemy-opovishchennia-i-iak-spratsovuie-povitriana-tryvoha-v-ukraini/> (date of access: 21.10.2023) [in Ukrainian].

26. Odintsova, A. U kilka raziv shvydsha za zvuk. Shcho vidomo pro rakety Kh-22, odnieiu z yakykh rosiiany vbyly desiatky liudei u budynku v Dnipri neskolko raz bystree zvuka. *New Voice*. Retrieved from: <https://nv.ua/ukraine/events/raketa-h-22-harakteristiki-skorost-dalnost-modifikacii-i-vysota-primeneniya-cto-izvestno-50297756.html> (date of access: 17.03.2024) [in Ukrainian].

27. Tkachenko, V. Rosiiska mizhkontynentalna balistychna raketa Sarmat: na shcho zdatna ta kharakterystyky (2024). [Russian intercontinental ballistic missile Sarmat: what it is capable of and characteristics]. *Fakty ICTV*. Retrieved from: <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/suspilstvo/20240229-raketa-sarmat-harakterystyky/> (date of access: 31.03.2024) [in Ukrainian].

28. Do choho pryzvodyt vybukh trotylu. Infografika [What causes a TNT explosion. Infographics] *TSN.ua*. Retrieved from: https://tsn.ua/ru/nauka_it/k-chemu-privodit-vzryv-trotyla-infografika-527134.html (date of access: 31.03.2024) [in Ukrainian].`