

needs, communication and joint activities with adults, as well as individual activity and creative behavior of the child. That is why one of the main directions of our activity is the creation of a unified and coordinated system of identification, development, support and stimulation of creatively gifted children. Creativity increases the emotional tone of the individual, strengthens the emotional-volitional regulatory complex and, most importantly, actualizes a variety of positive experiences associated with effective work, experiencing joy from what has been achieved and done, a sense of confidence in one's abilities, one's creative potential and creative possibilities. This is an important area of work with children with special needs.

Key words: *children with special educational needs, peculiarities of creative development of children with special educational needs, integration.*

УДК 37.036 – 057.874:371.31:51(043.5) +372.851.2 +378 +376.68+37.04+374 +373.5
DOI 10.5281/zenodo.12569613

О. С. Чашечникова

ORCID ID 0000-0003-1101-5534

А. А. Ольшанська

Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

НОВІ ФОРМАТИ ПРОВЕДЕННЯ КОНКУРСІВ З МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ

Враховуючі аналітичні звіти щодо навчальних втрат сучасних учнів вітчизняних шкіл, на основі аналізу форматів проведення олімпіад та конкурсів з математики та фізики, результати опитування, яке продемонструвало, що традиційний формат проведення традиційних олімпіад та конкурсів для більшості школярів не є цікавим. створено авторську модель конкурсу (особливості - тематичність, командність; міжпредметна інтеграція; залучення інструментів STEM-освіти; проектна діяльність учасників). Системність підготовки учасників підсилюється тим, що на початку сезону підготовки члени команд мають можливість відвідати курс лекцій від фахівців задля створення підґрунтя для рівних стартових умов. Участь у конкурсі мотивує учнів до вивчення предмету, до самостійної навчальної діяльності, формується пізнавальна активність як умова ефективного подолання саме освітніх втрат. У школярів формується вміння аналізувати, критично мислити, розвивається нестандартне мислення. Участь у конкурсі сприяє соціалізації (розвиваються навички спілкування та співпраці у команді).

Відбуваються позитивні зрушення щодо подолання навчальних втрат з фізики та математики (спрямованість на вдосконалення та поглиблення знань, використання теоретичних знання на практиці). Через встановлення міжпредметних зв'язків стає більш ефективним процес створення у свідомості учасників конкурсу цілісної картини світу, формування теоретичного мислення. Покращилися й результати у навчанні математики: учні краще усвідомили необхідність використання математичного інструментарію у процесі вивчення фізики.

Ключові слова: *освітні втрати, конкурси та олімпіади з математики та фізики, новий формат проведення конкурсу з фізики, STEM-освіта.*

Постановка проблеми. З початком пандемії коронавірусної хвороби вірусу SARS-CoV-2 школи по всьому світу вимушено переходили на дистанційну форму навчання. З березня 2020 року це стало стосуватися українських закладів освіти [10]. Спостереження, а потім спеціальні моніторинги, показали поступове зниження рівня знань та вмінь учнів майже з усіх предметів, за даними ЮНІСЕФ, особливо у країнах із низьким і середнім рівнем доходу» [9]. Проблема падіння якості навчання учнів загострилась з початком

повномасштабних військових дій з лютого 2022 року [2]. Аналізуючи «Національний звіт за результатами Міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022» [13], відмітимо, що результати українських учнів є нижчими за середні показники для країн ОЕСР у всіх трьох галузях (з математики на 31 бал, з природничо-наукових дисциплін на 35 балів, із читання на 48 балів). Естонія, Польща, Словацька Республіка випереджають Україну за результатами цього дослідження, Грузія, Болгарія та Молдова мають нижчі середні бали з усіх трьох предметних галузей PISA. Відмічають [13], що з 2018 року з об'єктивних причин відбулися зміни як у кількісному, так і у якісному складі школярів. У PISA-2022 брали участь учні лише 18 регіонів України. Рівень успішності учнівства у 2022 р. погіршився порівняно з результатами попереднього циклу: з математики погіршення відбулося на 12 балів, з природничо-наукових дисциплін на 19 балів, із читання на 38 балів.

Нами також протягом 2022-2023 та 2023-2024 навчальних років було проведено анкетування 346 учнів м. Суми та Сумської області. Проведені нами дослідження продемонстрували, що, незважаючи на всі зусилля вчителів, відбулося зниження мотивації до навчання взагалі на фоні стресу (з 346 опитаних учнів це відмітили 57,8%), більший рівень втомленості учнів саме від онлайн навчання (98,6%). 69,4% учнів відмітили, що бажали би урізноманітнити свою діяльність з предмету, але 34,6% зазначили: формат проведення традиційних олімпіад та конкурсів для них не є цікавим. Тому одним із шляхів урізноманітнення навчальної діяльності з математики / фізики вбачаємо у зміні їх формату, що враховувало б сучасні умови.

Тому **метою статті** є створення концепції конкурсу з математики / фізики оновленого формату, що враховує сучасні умови, спрямованого на підвищення мотивації учнів до навчання.

Аналіз актуальних досліджень та виклад основного матеріалу. Нами у дослідженнях (1997, 2011) [6; 8] було визначено, що критеріями вибору форми організації проведення заняття з предмету є навчальні цілі; наявний рівень розвитку відповідних здібностей учнів; профіль навчання тощо. Ми зазначали, що на вибір методів навчання впливають зміст конкретної теми, термін її вивчення, мета конкретного заняття; психолого-педагогічні особливості учнів конкретної групи, рівень їхньої підготовленості; матеріально-технічне забезпечення навчального закладу. На даному етапі відмітимо також важливість врахування досвіду учнів використовувати сучасні гаджети та їх доступність для учнів. Але вже новим для школярів, нетрадиційним зараз стає саме виконання практичних робіт не у віртуальному просторі, а у реальному, і саме це, як демонструє спостереження та анкетування мотивує школярів, спонукає учня до неформальної актуалізації знань та вмінь, формує спроможність до самомотивованої самостійної, дослідницької діяльності.

Проаналізувавши власний досвід роботи у підготовці учнів до участі у олімпіадах [4; 5; 7; 11], досвід роботи у журі ТЮМ, олімпіадах з математики різних рівнів та напрямків (Чашечникова О. С.) та досвід участі в олімпіадах та підготовки до них учнів (Ковнер-Ольшанська А. А., на той час вчитель ССШ №15 м. Суми), ми окреслили напрямок роботи по оновленню формату проведення олімпіад з фізики та математики – використання інструментів STEM-освіти.

На практиці, починаючи з 2022/2023 навчального року під час проведення уроків з математики та фізики було використано такі інструменти STEM-освіти:

- 1) Lego для створення блок-схем;
- 2) елементи орігамі для створення моделей просторових фігур;
- 3) створення майндмепс для структуризації знань;
- 4) малювання та креслення з метою розвитку просторової уяви та просторового мислення;
- 5) конструювання об'єктів (виготовлення моделей молекул у вигляді многогранників із спеціальних наборів або із підручних засобів, рис. 1);
- 6) пленерні заняття (за можливістю в умовах змішаного навчання);

- 7) інтегровані уроки;
- 8) використання онлайн лабораторій та симуляцій (зокрема, на сайті Колорадського університету у Боулдері [3] можна знайти середовище для створення симуляцій різних фізичних явищ);
- 9) активна робота учнів (індивідуально чи групова) над проектом, що дозволяє усвідомити міжпредметні зв'язки (математика – фізика, проведення експериментів та побудова математичних моделей задач);
- 10) поміркована гейміфікація;
- 11) захист міні-проектів.



Рис. 1. Набори для виготовлення моделей молекул

Було проведено фрагмент педагогічного експерименту (ССШ 15 м. Суми, А. А. Ольшанська (Ковнер)) з метою оцінити вплив використання елементів STEM-освіти на результати вивчення двох розділів курсу фізики 7 класу. Всього брали участь 69 учнів. Перша група (24 учня) працювала із запровадженням технологій STEM-освіти; друга (45 учнів) навчалася за традиційною методикою. До початку експерименту було проведено тестування з математики для цих учнів, що показало: в обох групах відсоток учнів, що навчаються на високому та достатньому рівнях майже однаковий (різниця в межах 4-4,5%).

Задля оцінки творчого розвитку учням періодично ставилися завдання розв'язати практичну задачу, залучаючи знання з конкретної теми, із застосуванням обмеженого переліку підручних засобів. Відсоток учнів першої групи, що справлялися із такими завданнями, у середньому 41,67% на противагу 24,44% учнів із другої групи. Аналіз робіт вказує на те, що учні першої групи краще справляються із завданням, коли потрібно застосувати отримані знання та навички на практиці, вони можуть покроково описати хід виконання роботи, показали спроможність нестандартно використовувати підручні засоби.

Звичайно, вибірка не є репрезентативною. Але саме на початку вивчення шкільного курсу фізики у 7 класі учні ще не мають негативного чи позитивного досвіду у вивченні цієї дисципліни, використовується нескладні математичні обчислення, отже стартові умови відрізняються мало у школярів, що навчалися в одному навчальному закладі (у даному випадку всі учні у 1-6 класах навчалися за освітньою програмою за технологією «Росток»). Отже, можемо визначити подальший напрямок роботи: по оновленню формату проведення олімпіад та конкурсів з фізики та математики – використання інструментів STEM-освіти.

Розробляючи формат конкурсу, проаналізували моделі Всеукраїнських олімпіад з фізики та математики, Всеукраїнського турніру юних фізиків, конкурсу Genius Olympiad Ukraine.

Відмінність між IV етапами Всеукраїнської олімпіади з фізики та Всеукраїнської олімпіади з математики у практичній спрямованості завдань олімпіади з фізики. Не завжди учні, що володіють достатньою базою теоретичних знань, можуть застосувати їх на практиці. Учень, що формально має належний рівень знань з математики, не завжди спроможний на належному рівні використовувати їх для виконання компетентнісних завдань, а тим більше, – для виконання завдань з реального життя. Завдання ж IV етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики передбачають наявність не лише теоретичних знань, що їх учень демонструє під час розв'язування задач, а й практичних навичок, які допомагають

учню впоратися із завданням практичного туру та виконати власний експеримент, детально описати процес його проведення та опрацювати результати.

Всеукраїнський турнір юних фізиків передбачає попередню підготовку учасників, їх командну роботу над визначеною кількістю поставлених завдань, можливість відмовитися від виконання завдань з окремих тем.

Нами пропонується наступна модель конкурсу:

1. Конкурс є тематичним. Перед початком етапу підготовки організаторами конкурсу повідомляється «Тема сезону» (орієнтовно, середина серпня). «Тема сезону» має бути актуальною (глобально, актуальною для країни).
2. Конкурс є командним. Склад команди: 4 члени команди та 1 тренер. Формуються команди середньої ланки (12-14 років) та старшої (15-17 років).

Перед початком проведення конкурсу команди інформують про необхідний перелік підручних засобів, технічного забезпечення. Це може допомогти їм зорієнтуватися, на що саме необхідно орієнтуватись в ході підготовки до виконання завдань. Система підготовки схожа на систему підготовки до конкурсу GENIUS Olympiad Ukraine [12].

Сформовані команди на початку сезону підготовки мають можливість відвідати курс лекцій від фахівців.

Мета: створити підґрунтя для рівних стартових умов (лектори ознайомлюють з актуальністю теми сезону, з новітніми розробками в галузі, з джерелами для подальшого самостійного опрацювання інформації (науково-популярні / наукові статті / брошури, відеолекції, блоги, сайти, подкасти). Анонси лекцій пропонуються заздалегідь, тому члени команд мають можливість підготуватися до свідомого сприйняття інформації (попереднє міні-дослідження з теми).

3. Завдання команди отримують безпосередньо під час проведення конкурсу.

I день роботи. Команди отримують завдання. Термін виконання: 2,5–3,5 години. Проектний характер виконання завдання передбачає використання інструментів STEM-освіти. Після виконання результати спочатку демонструються журі. При цьому проводиться відеозапис. Журі оцінює результат виконання, задаються запитання (на цьому етапі відеозапис не відбувається). Ця процедура займає не більше 1,5 годин.

Відеозапис (без коментарів журі та без відповідей на запитання) передається команді опонентів. Опоненти мають можливість опрацювати результати, знайти можливі недоліки, шляхів удосконалення запропонованого рішення.

II день роботи. Команди виступають із оцінкою роботи опонента та пропозиціями щодо її удосконалення. Відбувається дискусія.

Журі оцінює виконання: розв'язання (правильність, раціональність); якість доповіді та відповідей на запитання журі; якість роботи в ролі опонента.

Порівняння розробленого авторського конкурсу з традиційними конкурсами та олімпіадами з математики та фізики [1] проведено нами за такими критеріями: тематичність; міжпредметна інтеграція; залучення інструментів STEM-освіти; проекта діяльність учасників; командність; системність підготовки учасників (табл. 1).

Таблиця 1

**Порівняння авторського конкурсу з традиційними конкурсами та олімпіадами
з математики та фізики**

№	Критерій порівняння	Всеукраїнська олімпіада з фізики	Всеукраїнська олімпіада з математики	Всеукраїнський турнір юних фізиків	Всеукраїнський турнір юних математиків	Авторський конкурс
1	Тематичність	ні	ні	ні	ні	так
2	Міжпредметна інтеграція	умовна	умовна	так	умовна	так
3	Залучення інструментів STEM освіти	присутнє	ні	присутнє	ні	на всіх етапах
4	Проектна діяльність учасників	умовна	ні	так	ні	так
5	Командність	ні	ні	так	так	так
6	Системність підготовки учасників	Цілеспрямована. Орієнтир – відомі конкретні напрямки та завдання з попередніх років	Цілеспрямована. Орієнтир – відомі конкретні напрямки та завдання з попередніх років	Цілеспрямована. Орієнтир – відомі завдання.	Цілеспрямована. Орієнтир – відомі завдання	Цілеспрямована. Орієнтир – Тема року.

У процесі підготовки кваліфікаційної роботи А. А. Ольшанською (Ковнер) проведено фрагмент конкурсу між учнями одної паралелі (дві команди). Зміни: тема була відома не до початку навчального року, а у жовтні. Конкурс проводився на початку зимових канікул.

Проведення конкурсу за запропонованою схемою виявився доволі ресурсозатратним. Однак, результати проведення виявились позитивними. Як показали результати навчання учнів з фізики у другому семестрі, участь у конкурсі мотивує в до вивчення предмету, до самостійної навчальної діяльності, формує пізнавальну активність, допомагає поглибити знання, спонукає використовувати теоретичні знання на практиці; розвиває навички спілкування та співпраці у команді.

Вивчення та обговорення проєктів опонентів сприяє формуванню у школярів вміння аналізувати, критичного мислення, створення пропозицій з удосконалення – формуванню нестандартного мислення.

Через встановлення міжпредметних зв'язків стає більш ефективним процес створення у свідомості учасників конкурсу цілісної картини світу, формування теоретичного мислення. Покращилися й результати у навчанні математики: учні краще усвідомили необхідність використання математичного інструментарію у процесі вивчення фізики, а отже – необхідність приділяти більше уваги вивченню математики (за спостереженнями, більший вплив на хлопців).

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. З метою подолання освітніх втрат на сучасному етапі доцільно урізноманітнювати формати проведення олімпіад та конкурсів з математики та фізики. Формат авторського конкурсу деякою

мірою схожий на формат турнірів з фізики та математики, але й враховує особливості проведення конкурсу GENIUS Olympiad Ukraine (система підготовки). Конкурс є тематичним, командним; реалізується міжпредметна інтеграція; залучаються інструменти STEM-освіти; відбувається проєктна діяльність учасників. Системність підготовки учасників підсилюється тим, що на початку сезону підготовки члени команд мають можливість відвідати курс лекцій від фахівців задля створення підґрунтя для рівних стартових умов. Участь у конкурсі мотивує учнів до вивчення предмету, до самостійної навчальної діяльності, формується пізнавальна активність як умова ефективного подолання саме освітніх втрат. У школярів формується вміння аналізувати, критично мислити, розвивається нестандартне мислення. Участь у конкурсі сприяє соціалізації (розвиваються навички спілкування та співпраці у команді).

Відбуваються позитивні зрушення щодо подолання навчальних втрат з фізики та математики (спрямованість на вдосконалення та поглиблення знань, використання теоретичних знань на практиці). Через встановлення міжпредметних зв'язків стає більш ефективним процес створення у свідомості учасників конкурсу цілісної картини світу, формування теоретичного мислення. Покращилися й результати у навчанні математики: учні краще усвідомили необхідність використання математичного інструментарію у процесі вивчення фізики.

Напрямок подальшого дослідження вважаємо проведення пошукового етапу педагогічного експерименту щодо впливу участі у конкурсі такого формату учнів різних вікових категорій та з різними напрямками пізнавальних інтересів.

Chashechnikova O., Olshanska A. New formats of mathematics and physics competitions as one of the ways to overcome educational losses.

Taking into account the analytical reports on the educational losses of modern students of domestic schools, based on the analysis of the formats of conducting olympiads and competitions in mathematics and physics, the results of a survey, which demonstrated that the traditional format of conducting traditional olympiads and competitions is not interesting for the majority of schoolchildren. the author's model of the competition was created (features - thematic nature, teamwork; interdisciplinary integration; involvement of STEM education tools; project activities of participants). Systematic training of participants is strengthened by the fact that at the beginning of the training season, team members have the opportunity to attend a course of lectures from specialists in order to create a foundation for equal starting conditions. Participation in the competition motivates students to study the subject, to independent educational activities, cognitive activity is formed as a condition for effectively overcoming educational losses. Schoolchildren develop the ability to analyze, think critically, develop non-standard thinking. Participation in the competition contributes to socialization (develops skills of communication and cooperation in a team).

There are positive developments in overcoming learning losses in physics and mathematics (a focus on improving and deepening knowledge, using theoretical knowledge in practice). Through the establishment of intersubject connections, the process of creating a complete picture of the world in the minds of the participants of the competition, the formation of theoretical thinking, becomes more effective. Results in mathematics education also improved: students better understood the need to use mathematical tools in the process of studying physics.

Key words: *educational losses, competitions and olympiads in mathematics and physics, new format of conducting a competition in physics, STEM education.*

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Більше практики, інновацій і нагород: як осучаснити шкільні олімпіади – думки освітян, учасників та організаторів. Нова українська школа. Режим доступу: <https://nus.org.ua/articles/bilshe-praktyku-innovatsij-i-nagorod-yak-osuchasnyt-y-shkilni-olimpiady-dumky-osvityan-uchasnykiv-ta-organizatoriv>. (More practice, innovation and awards: how to modernize

- school Olympiads – opinions of educators, participants and organizers. New Ukrainian school. Retrieved from: <https://nus.org.ua/articles/bilshe-praktyky-innovatsij-i-nagorod-yak-osuchasnyt-y-shkilni-olimpiady-dumky-osvityan-uchasnykiv-ta-organizatoriv>).
2. Дослідження якості організації освітнього процесу в умовах війни у 2022/2023 навчальному році. Режим доступу: <https://sqe.gov.ua/diyalnist/monitoringovi-doslidzhennya/opituvannya-doslidzhennya-vivchennya-za-2023/> (Study of the quality of the organization of the educational process in the conditions of war in the 2022/2023 academic year). Retrieved from: <https://sqe.gov.ua/diyalnist/monitoringovi-doslidzhennya/opituvannya-doslidzhennya-vivchennya-za-2023/>).
 3. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. Онлайн-платформа. Режим доступу: phet.colorado.edu/uk. (Interactive simulations for natural sciences and mathematics. Online platform. Retrieved from: phet.colorado.edu/uk).
 4. Правила WRO 2018 – Всеукраїнський фестиваль робототехніки. Режим доступу: <https://robotica.in.ua/pravila-wro-2018/> (Rules of WRO 2018 - All-Ukrainian Festival of Robotics. Retrieved from: <https://robotica.in.ua/pravila-wro-2018/>).
 5. Чашечникова, О. С., Чашечникова, Л. Г. (2010). Олімпіади з математики для всіх школярів. Організація підготовки та самопідготовки учня. Нова педагогічна думка. Науково-методичний журнал, 2, 17-19. (Chashechnikova, O. S., Chashechnikova, L. G. (2010). Mathematics Olympiads for all schoolchildren. Organization of training and self-training of the student. A new pedagogical thought. Scientific and methodical journal, 2, 17-19).
 6. Чашечникова, О. С. (1997). Розвиток математичних здібностей учнів основної школи (дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02). Київ. (Chashechnikova, O. S. (1997). Development of mathematical abilities of elementary school students (PhD thesis). Kyiv).
 7. Чашечникова, О. С. (2013). Специфіка використання організаційних форм і методів математики з метою розвитку творчого мислення учнів. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 5, 187-197. (Chashechnikova, O. S. (2013). The specifics of using organizational forms and methods of mathematics for the purpose of developing students' creative thinking. Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies, 5, 187-197).
 8. Чашечникова, О. С. (2011). Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики (дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02). Суми. (Chashechnikova, O. S. (2011). Theoretical and methodological foundations of the formation and development of students' creative thinking in the conditions of differentiated teaching of mathematics (DSc thesis). Sumy).
 9. Через COVID-19 освіта зазнала «майже незворотніх» втрат, застерігає ЮНІСЕФ: прес-реліз за 24 січня 2022 р. Режим доступу: www.unicef.org/ukraine/press-releases/covid19-scale-education-loss-nearly-ins-urmountable-warns-unicef. (Due to COVID-19, education has suffered «almost irreversible» losses, warns UNICEF: press release for January 24, 2022. Retrieved from: www.unicef.org/ukraine/press-releases/covid19-scale-education-loss-nearly-ins-urmountable-warns-unicef).
 10. Sarnita, F., Fitriani, A., Anhar, Utama, J., Rahma Suwarma, I., Widia. (2021). Application of STEM-based online learning to train creative skills of students in covid-19 pandemic periods. Journal of Physics Conference Series. 1806(1):012039, 10.1088/1742-6596/1806/1/012039.
 11. Garner, M., Rudchenko, T., Watson, V., Chashechnikova, O. (2018). Mathematics after School in Ukraine American Journal of Educational Research, 6(8), 1117-1126.
 12. GENIUS Olympiad in Ukraine. Режим доступу: <https://ukraine.geniusolympiad.org/aboutUs.html>. («Олімпіада геніїв України». Retrieved from: <https://ukraine.geniusolympiad.org/aboutUs.html>).
 13. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022. Режим доступу: https://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2023/12/PISA-2022_Naczionalnyj-zvit_povnyj.pdf. (National report on the results of the international study of the quality of education PISA-2022. Режим доступу: https://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2023/12/PISA-2022_Naczionalnyj-zvit_povnyj.pdf).