

Boris Kreminskyi, Svitlana Mistyuk, Lyudmyla Cherkaska

*State Scientific Institution «Institute
of education content modernization»*

ANALYSIS OF THE EXPERIENCE OF PARTICIPATION IN THE INTERNATIONAL PHYSICS OLYMPIAD, HELD REMOTELY

The article presents the results of a critical analysis of the experience of participation of a team of Ukrainian schoolchildren in the International Physics Olympiad, which for the first time in the history of its existence was held remotely.

The results of the analysis of the experience of conducting and participating in various educational activities allow us to state that interactive multimedia and other modern information technologies, in principle, allow to remotely conduct educational activities, which include intellectual competitions.

The very fact of the event can not serve as evidence or a criterion for its quality and content. There is a need to evaluate and compare the effectiveness of intellectual competitions that have been conducted in different forms.

Significant advantages of distance educational activities are time savings and the ability to avoid the risks associated with physical contact in quarantine, etc. Activities involving mainly verbal and visual communication of participants can be carried out remotely with almost no loss of content and without significant damage to the quality of communication.

There are forms of events (including Olympiads), the quality of which, first, requires special conditions, the creation of which in a remote format is not always possible; secondly, it requires control over the decency of the behavior of the participants of the event, and appropriate control in the remote mode for technical reasons is ineffective or almost impossible. Carrying out such events remotely is highly undesirable.

Key words: competitions, Olympiad in physics, remote conduction, decency, control, content, equipment, experimental tour, technologies.

Отримано: 17.10.2021

УДК 37.013.3

DOI: 10.32626/2307-4507.2021-27.74-77

О. І. Ляшенко

*Національна академія педагогічних наук України
e-mail: o.liashenko@gmail.com; ORCID: 0000-0001-6885-5978*

ЗМІСТ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ: ПОСТУП ВІД ЗНАННЄВОЇ ПАРАДИГМИ ДО КОМПЕТЕНТІСНОЇ

У статті викладено основні засади оновлення змісту шкільної фізичної освіти в умовах реформування загальної середньої освіти відповідно до концепції «Нова українська школа». У зв'язку із затвердженням нового Державного стандарту базової середньої освіти окреслено підходи до структуривання і способів відображення змісту шкільного курсу фізики в основній школі. Модернізація змісту фізичної освіти потребує зміни усіх складників методичної системи навчання фізики, відповідного дидактико-методичного супроводу організації освітнього процесу, що проявляється в уточненні мети навчання фізики, доборі базових фізичних знань і вмінь, що реалізують компетентнісний підхід до навчання, оновлені методів і форм навчання, умов організації освітнього процесу, оновлені методів оцінювання результатів навчання. Цілісне бачення таких змін дозволить реалізувати компетентнісний потенціал фізичної освіти у шкільному навчанні фізики, окреслить основні завдання, що стоять перед методикою навчання фізики й освітньою практикою в умовах переходу від знаннєвої парадигми освіти до компетентнісної.

Ключові слова: зміст фізичної освіти, реформування української школи, компетентнісний підхід до навчання фізики.

В умовах реформування української школи природним постає питання, чи повинна змінитися теорія і практика навчання фізики? Відповідь може здаватися очевидною. Проте питання в іншому – що і як має змінитися, щоб освітня практика одержала дієвий науковий супровід трансформаційних процесів, що нині відбуваються в освіті.

Насамперед ці зміни зумовлені переходом теорії навчання від знаннєвої до компетентнісної парадигми освіти, що нині сповідується світовою науковою спільнотою і ґрунтується на єдності особистісно орієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів. Це фактично ідеологічна тріада сучасної парадигми освіти, яка інтегрує в собі три відомі у педагогіці й апробовані у шкільній практиці підходи. Особистісно орієнтований підхід як дидактична основа орієнтує освітній процес на врахування вікових і пізнавальних особливостей розвитку дитини (усі діти навіть одного віку різні за здібностями, інтересами, досвідом, мотивами навчання, устремліннями тощо). Психологічною основою є діяльнісний підхід, який організовує на-

вчання на конструктивній основі завдяки активній діяльності учнів із пошуку розв'язків проблем і прийняття рішень. Компетентнісний підхід – це гносеологічна основа сучасної парадигми, завдяки якій відбувається набуття учнями ключових і предметних компетентностей шляхом особистісного досвіду життєдіяльності в різних формах її прояву (ігрова, навчальна, дослідницька, творче самовираження, спілкування, праця тощо).

У найпростішому тлумаченні компетентнісний підхід – це така організація освітнього процесу, кінцевим результатом якого є набуття здобувачами освіти ключових і предметних компетентностей. При цьому освітній процес зорієнтований на самостійну діяльність учнів у здобутті особистісного досвіду (сенсу знань, набутих умінь і навичок, вироблених способів діяльності, усвідомлених цінностей тощо). Фактично відбувається перехід від засвоєння знань і вироблення вмінь до набуття вправності застосовувати їх у життєвій практиці, приймати власні рішення та усвідомлювати наслідки своєї діяльності. Важливим фактором у

цьому стає мотивуюче ціннісне ставлення до результатів навчання, необхідних для життя: за таких умов діти усвідомлюють, що все здобує в навчанні згодом знадобиться в життєвій практиці.

Для компетентнісного підходу характерне застосування широкого розмаїття видів навчальної діяльності (ігрової, навчальної, дослідницької, праці, індивідуальної і групової роботи, спілкування, творчого самовираження тощо), оскільки освітній процес не обмежується класною кімнатою, а продовжується в повсякденній життєдіяльності.

За означенням компетентність – це динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистісних якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність [1]. Компетентність, як правило, характеризує здатність особи діяти у невизначених (проблемних) ситуаціях, коли треба самостійно шукати додаткові засоби та нову інформацію і приймати неординарні рішення. Активна самостійна діяльність вимагає навичок пошуку, оброблення, збереження, узагальнення та інтерпретації здобутої інформації. Тому потреба у широкому залученні ІКТ в освітній процес є умовою ефективності формування особистісного знання, предметних і ключових компетентностей. Їх розрізнення умовне: перші обмежені певною галуззю знань і набуваються в межах відповідної освітньої галузі; фактично це результати навчання з конкретного предмета. Ключові компетентності мають більш широкий, міждисциплінарний (позагалузевий) характер і набуваються в процесі навчання з кожної освітньої галузі; це результат діяльності (не лише навчальної), що має індивідуальну значущість і соціальний контекст для успішної життєдіяльності в суспільстві [2].

Наприкінці минулого століття наукова і педагогічна спільнота активно дискутувала з проблем навичок XXI століття, якими має оволодіти кожна людина, щоб бути успішною в житті. У цьому аспекті здійснювалися освітянські ініціативи, проводилися міжнародні моніторингові дослідження з оцінювання якості освіти (PISA, TIMSS, PIRLS, TALIS тощо) [6]. Проблема зацікавила не лише освітянську громадськість, але й обговорювалася на економічних форумах, у підприємницьких колах (наприклад, Світовий економічний форум у Давосі).

Як наслідок прояву тенденцій розвитку світових освітніх систем в Україні також відбулося реформування освіти, зокрема української середньої освіти на засадах концепції «Нова українська школа» (2016 р.) [3]. У цей час також відбулося удосконалення освітнього законодавства завдяки прийняттю Законів України «Про освіту» (2017 р.) та «Про повну загальну середню освіту» (2020 р.). Освітній простір української освіти активно насичувався освітніми інноваціями, творчими пошуками вчителів, що вимагало адекватного відгуку педагогічної науки.

Мета статті полягає у розкритті основних засад модернізації змісту базової середньої освіти в умовах переходу від знанневої до компетентнісної парадигми освіти, окресленні завдань методики навчання фізики щодо інноваційного супроводу реформування української школи.

На нашу думку, інноваційність методики навчання фізики у зв'язку з реформування української школи повинна проявлятися в трансформації усіх компонентів методичної системи відповідно до ідеологічної зміни парадигми освіти. Розглянемо це докладніше.

Мета навчання фізики має змінитися відповідно до суті тих трьох підходів, що покладені в основу сучасної парадигми освіти [4]. Нині вивчення фізики в основній школі спрямоване на формування предметної компетентності – необхідних знань, умінь, цінностей та здатності застосовувати їх у процесі пізнання й у практичній діяльності (див.: Фізика. 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів [5]). Тобто по завершенню курсу фізики на цьому рівні повної загальної середньої освіти учні:

- мають базові знання про механічні, теплові, електричні, магнітні, світлові, ядерні явища і процеси, їх прояв у природі та застосування у практичній діяльності людей;
- уміють використовувати понятійний апарат фізики для пояснення перебігу природних явищ, технологічних процесів, усвідомлюють межі застосування фізичних моделей, законів і теорій;
- уміють розв'язувати фізичні задачі та практичні життєві проблеми;
- мають експериментальні вміння й дослідницькі навички;
- ...

У нещодавно прийнятому новому Державному стандарті базової середньої освіти (2020 р.) метою цього рівня освіти визначено розвиток природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації, продовження навчання на рівні профільної освіти або здобуття професії, виховання відповідального, шанобливого ставлення до родини, суспільства, навколишнього природного середовища, національних та культурних цінностей українського народу. Відповідним чином має бути сформульована мета навчання фізики. Зокрема, в загальному вигляді вона повинна містити розвиток природних здібностей і обдарувань учнів, набуття ними здатності використовувати сформовані в освітньому процесі знання, вміння, способи діяльності, цінності, світоглядні погляди тощо для розв'язання проблем життєдіяльності. А предметні компетентності, яких мають набути учні, повинні лише конкретизувати цей загальний посил щодо обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти.

Проблема визначення змісту фізичної освіти завжди викликала гострі дискусії і щодо обсягу відображення наукового знання, і щодо змістового наповнення предмета певними поняттями, науковими фактами, законами, іншими елементами фізичних знань. Знайти консенсус – важке завдання, яке не завжди відповідає суті підходу змісту освіти. Адже при компетентнісному підході головним стає не обсяг і «номенклатура» засвоєних знань і умінь, а їх операційність, тобто здатність застосовувати їх у пізнавальній практиці. Тому, на нашу думку, для базової середньої освіти зміст має бути однаковим для всіх її здобувачів, що ґрунтується на базових знаннях, визначених стан-

дартом. Проте він може бути різним для кожного учня за обсягом і глибиною опанування. Приклад: STEM-освіта як дидактична система з узгодженим змістом її компонентів відповідно до спрямування (для робототехніки – це один набір предметів зі специфічним обсягом знань; для агротехнологій – зовсім інше змістове наповнення шкільного курсу фізики і спецкурсів, що його доповнюють).

У профільній середній освіті проектування змісту освіти має відбуватися за іншим сценарієм, ніж це представлено в чинних навчальних програмах. Зокрема, концентрична побудова шкільного курсу фізики можлива лише для поглибленого вивчення фізики в академічному спрямуванні профільної середньої освіти, коли базовий курс фізики основної школи поглиблюється і розширюється за структурою фізичних теорій, що відображають відповідну галузь знань: механіка, молекулярна фізика, електродинаміка, квантова фізика тощо. У професійному спрямуванні профільної освіти навчання фізики має інший цільове призначення залежно від освітніх потреб учнів: або світоглядне для «гуманітаріїв», або прикладне для природничих і техніко-технологічних профілів, або фахово орієнтоване в освітньому процесі підготовки спеціалістів.

Окремо варто сказати про інтегровані курси, навколо запровадження яких останнім часом розгорнулася гостра дискусія. У більшості випадків це відбувається через одностороннє тлумачення інтеграції в освіті як механічне поєднання кількох навчальних предметів в один інтегрований курс. Насправді ж інтегративний підхід більш різноманітний і за суттю, і за формами. Інтегрований курс – найвищий рівень відтворення змісту з точки зору різних предметних галузей знань. Тому він потрібний не для «економії» навчального часу, як це намагаються подати деякі апологети суто предметного підходу, а для більш ґрунтовного розуміння суті певного явища чи процесу, певного фрагменту змісту освіти з позицій наукового обґрунтування різними галузями знань. У цьому зв'язку інтегровані курси корисні в тому числі й для поглибленого навчання фізики, коли, наприклад, фізична суть поняття енергії доповнюється хімічним, біологічним чи іншими його тлумаченнями, узагальнюючи сутність цього фундаментального природничо-наукового поняття.

Такі зміни в змісті фізичної освіти неодмінно вимагають оновлення методів навчання фізики, розширення їх арсеналу відповідно до нових умов навчання і концептуальних підходів.

Насамперед це запровадження відкритої шкільної освіти (Open Schooling) завдяки залученню батьків, роботодавців, підприємців до соціально орієнтованого освітнього процесу, в якому дитина відчуває себе повноцінним творцем. Освітній процес стає більш індивідуалізованим (персоніфікованим), з одного боку, оскільки враховує освітні потреби й інтереси здобувача освіти, та кооперованим, з другого боку, оскільки самостійність навчально-пізнавальної діяльності проявляється не в уособленні, а в спілкуванні, взаємодії і кооперації.

У фізиці, особливо експериментальній, все більшого поширення набувають віртуальні класи і лабораторії, зокрема з відкритим доступом до баз даних, завдяки чому навчання від слухання і засвоєння переходить до дослідження й усвідомлення понятійного сенсу знання.

В організації навчання акцент зміщується в бік самостійної діяльності в груповій чи індивідуальній формі, коли позакласні дослідження і пошуки стають предметом обговорення здобутих результатів у класі (так званий перевернутий клас). Задоволення різнобічних освітніх потреб здобувачів освіти викликає необхідність задоволення їхніх інтересів, зокрема методу проєктів, що став останнім часом дієвим мотивуючим інструментом залучення учнів до групової діяльності і набуття «м'яких навичок» (soft skills) спілкування, взаємодії в колективі, ініціативності, лідерських якостей тощо. Гра як одна з форм освітньої діяльності спонукає до гейміфікації освітнього процесу, тобто створення такого освітнього середовища, в якому ігрові методи спрятимуть інтелектуальному і духовному розвитку дитини, стануть рушієм ефективності навчального процесу.

У сучасному інформаційно-освітньому середовищі урізноманітнено підлягають форми організації освітнього процесу. Традиційне очне навчання «face to face» доповнюється електронним навчанням (e-learning) та різними дистанційними формами. Усе більшого поширення набуває синхронне і асинхронне змішане навчання з використанням засобів ІКТ, цифрових сервісів, хмарних технологій, соціальних мереж, мультимедіа тощо.

Трансформація методичної системи викликає необхідність модернізації інструментарію оцінювання результативності освітнього процесу, оновлення процедур і методів вимірювання здобутків учнів, рівня набутих учнями компетентностей, успішності їхнього навчання. Як відомо, стандарт окреслює обов'язкові результати навчання, освітні програми конкретизують їх до очікуваних результатів навчання й орієнтирів оцінювання за рівнями (циклами) освіти, модельні навчальні програми наповнюють їх предметним змістом, рекомендують види навчальної діяльності й окреслюють вимоги до результатів навчання здобувачів відповідного рівня освіти. Формувальне (поточне і тематичне) та підсумкове оцінювання виконують основну функцію зворотного зв'язку в освітньому процесі. ДПА і ЗНО ґрунтуються на вимогах стандартів, тому що різні освітні програми і модельні навчальні програми забезпечують досягнення обов'язкових результатів навчання, визначених стандартом. Відповідно до Стратегії розвитку освітніх оцінювань в Україні до 2030 року, схваленої МОН України, передбачається модернізація ДПА і ЗНО за змістом і за підходами, зокрема щодо заміни завдань із відтворення знань на компетентісно орієнтовані, поступовий перехід від варіантного бланкового до адаптивного комп'ютерного тестування тощо.

Таким чином, реформування української середньої освіти, зокрема в царині методики навчання фізики, потребує адекватного наукового супроводу трансформаційних процесів, який можливий за умови оновлення її методологічних засад відповідно до концептів сучасної парадигми освіти. Центральне місце в ідеологічній її триаді належить компетентісному підходу, який фактично визначає суть інноваційної методики навчання фізики як теоретичної основи модернізації змісту шкільного курсу фізики. Зміст фізичної освіти набуватиме варіантного структурування як за обсягом подання базових знань, так і за формою відображення їх компонентів залежно від пізнавальних інтересів й освітніх потреб здобувачів освіти.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про освіту». URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
2. Bruner J.S. The Culture of Education. Cambr., Mass.: Harvard University Press. 2006; Брунер Дж. Культура образования. Москва: Просвещение, 2006. 223 с.
3. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. Київ: МОН України, 2016. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
4. Ляшенко О.І., Мальований Ю.І. На шляху до нової української школи: концептуальні засади і виклики. *Педагогіка і психологія*. 2017. № 3. С. 5-12.
5. Фізика. 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://mon.gov.ua/Навчальні програми для 5-9 класів>
6. Шлейхер А. Найкращий клас у світі: як створити освітню систему 21-го століття. Львів: Літопис, 2018. 206 с.

Oleksandr Liashenko

National Academy of Educational Sciences of Ukraine

CONTENT OF PHYSICS EDUCATION: PROGRESS FROM THE KNOWLEDGE PARADIGM TO THE COMPETENCE PARADIGM

The article reveals the basic principles of modernization of the content of physics education in the context

of reforming general secondary education in accordance with the concept of “New Ukrainian School”. The approval of the new State Standard of Basic Secondary Education marked the approaches to structuring the content and ways of its reflection in the physics course of basic school. Modernization of the content of physics education requires a change in all components of the methodological system of teaching physics, appropriate didactic and methodological support for the organization of the educational process. This is manifested in clarifying the purpose of teaching physics, selection of basic physics knowledge and skills that implement a competency-based approach to learning, updated methods and forms of learning, the conditions of the educational process, updated methods of assessing learning outcomes. A holistic vision of such changes will allow realizing the competence potential of physics education in school teaching of physics, will outline the main tasks facing the methods of teaching physics and educational practice in the transition from the knowledge paradigm to the competency’s paradigm in education.

Key words: the content of physics education, reforming the Ukrainian school, a competency-based approach to teaching physics.

Отримано: 2.10.2021

УДК 373.51

DOI: 10.32626/2307-4507.2021-27.77-81

С. Л. Мальченко

Криворізький державний педагогічний університет
e-mail: malchenko.svitlana@kdpu.edu.ua; ORCID: 0000-0001-8291-6642

ВИКОРИСТАННЯ STEM-ПРОЄКТІВ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З АСТРОНОМІЇ

Сучасні учні краще сприймають навчальний матеріал, якщо вчитель використовує не лише словесні методи, а додатково й наочний матеріал. З астрономії досліди та демонстрації на заняття складно організувати, тому більшість вчителів використовують елементи відео, анімації та фотографій. Однак, досвід показує, що для розуміння астрономічних явищ та понять можна використовувати також макети та моделі. Зрозуміло, що самотужки виготовити або придбати вчитель не зможе, тому такі макети та моделі можуть стати частиною учнівських STEM-проектів. При правильній постановці завдання та повній реалізації це може стати повноцінним проектом, який вчитель зможе використовувати на наступних заняттях. Наприклад, для виготовлення моделей можна скористатися 3-Д принтером, в цьому випадку учням потрібно буде розрахувати макет, спроектувати у виді 3-Д моделі, реалізувати за допомогою 3-Д принтера, продемонструвати та пояснити астрономічне явище. Більш спрощений варіант – виготовлення таких моделей з підручних матеріалів.

Ключові слова: STEM-проекти, астрономічна освіта, візуалізація навчального матеріалу, методика навчання астрономії.

Сьогодення потребує активних та креативних особистостей, які здатні до постійного самовдосконалення та саморозвитку. Відповідно постає потреба у випускниках, які мають не лише знання, вміння та навички, а також здатні швидко навчатися, здобувати потрібну інформацію, розуміти її і застосовувати на практиці, мислити самостійно та нестандартно, вміти висловити власну думку. Вчитель стає не просто носієм знань, а фасилітатором освітнього процесу. Сучасний учитель має шукати нові форми, методи і засоби подання навчального матеріалу для активізації розумових та фізичних якостей учнів. Одним з ефективних способів оптимізації освітнього процесу та активізації пізнавальної діяльності учнів є візуалізація навчального матеріалу.

Сьогодні – час великого потоку інформації різних видів: візуальної, звукової, тактильної, нюхової і сма-

кової. Згідно з твердженням Ананьєва Б.Г., сприйняття через зір йде на трьох рівнях: відчуття, сприйняття і уявлення, а через слухову систему – лише на одному рівні, на рівні уявлення. Відомо, що найбільший обсяг інформації людина сприймає саме через зоровий аналізатор, особливо нинішнє покоління, яке вільно користуються будь-якими гаджетами, різними соціальними мережами для пошуку інформації й отримання нових знань. Представлення навчального матеріалу засобами візуалізації дає змогу в стиснутому виді передавати великі обсяги інформації. На заняттях доречно поєднувати візуальні та звукові методи навчання, які будуть доповнювати один одного. Сучасному учню, наприклад, важко уявити чому під час руху Місяця навколо Землі ми бачимо тільки один бік Місяця, тому такий рух потрібно продемонструва-