



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Кафедра фізики та астрономії

ВСЕУКРАЇНСЬКЕ ТОВАРИСТВО ФІЗИКІВ-МЕТОДИСТІВ
імені О. К. БАБЕНКА

КЛАСИЧНА ДИДАКТИКА
І НОВІТНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОЇ
ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ

Матеріали

Всеукраїнської науково-практичної конференції
«Чернігівські методичні читання
з фізики та астрономії. 2021»

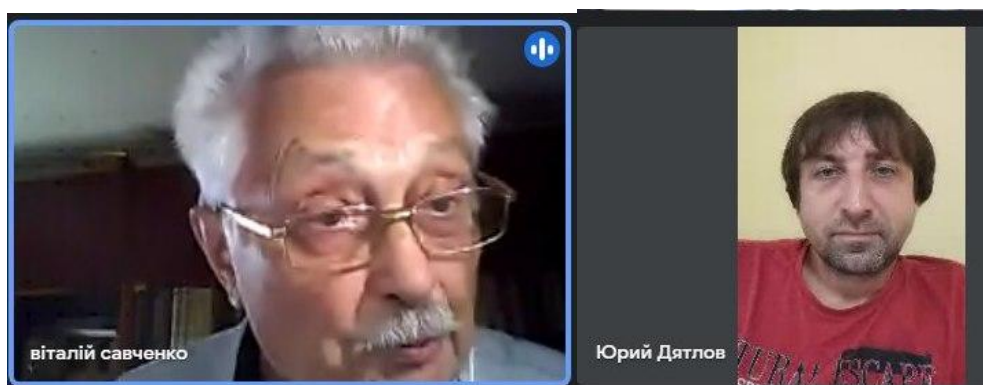
24-25 червня 2021 року

Чернігів - 2021





Упорядники



К 47 Класична дидактика і новітні педагогічні технології в системі дистанційної природничої освіти. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Чернігівські методичні читання з фізики та астрономії. 2021». Чернігів, 24-25 червня 2021 року. – Чернігів: НУЧК, 2021. – 26 с.

Рекомендовано кафедрою фізики та астрономії
НУЧК імені Т. Г. Шевченка
(Протокол №10 від 30 червня 2021 р.)

©НУЧК імені Т. Г. Шевченка
© Автори, 2021



24 червня 2021 р.

ПЕРШЕ ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ



Олександр Ляшенко

*Доктор педагогічних наук, професор,
Дійсний член НАПН України
ORCID 0000-0001-6885-5978*

Oleksandr Lyashenko

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Full Member of the National Academy
of Sciences of Ukraine*

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЯК ІННОВАЦІЙНА НАУКА

TEACHING METHODOLOGY OF PHYSICS AS AN INNOVATIVE SCIENCE

У час реформування української школи природним постає питання, чи повинна за цих умов змінитися методика навчання фізики? Відповідь може здаватися очевидною: безумовно, так. 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 знанневої 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 навчання 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 ключових і предметних компетентностей учнів шляхом особистісного досвіду життєдіяльності в різних формах (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 вмій до набуття вправності застосовувати їх у життєвій практиці, приймаючи власні рішення та усвідомлюючи наслідки своєї діяльності. Важливим фактором у цьому стає мотивуюче ціннісне ставлення до результатів навчання, необхідних для життя: за таких умов діти усвідомлюють, що все здобуде 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 (Закон України «Про освіту»). 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; це результат навчання з конкретного предмета; ключові компетентності мають міждисциплінарний (позагалузевий) характер і набуваються в кожній освітній

галузі; це результат діяльності (не лише навчальної), що має індивідуальну значущість і соціальний контекст для успішної життєдіяльності в суспільстві.

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). Проблема зацікавила не лише освітянську громадськість, але й обговорювалася на економічних форумах, у підприємницьких колах (наприклад, Світовий економічний форум у Давосі).

Як наслідок тенденцій розвитку світових освітніх систем в Україні також відбулося реформування освіти, зокрема української середньої освіти на засадах концепції «Нова українська школа» (2016 р.). 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.

Інноваційність методики навчання фізики у зв'язку з реформування української школи має проявлятися в трансформації усіх компонентів методичної системи відповідно до ідеологічної зміни парадигми освіти. Розглянемо це докладніше.

Мета навчання фізики повинна змінитися відповідно до суті тих трьох підходів, що покладені в основу сучасної парадигми освіти. 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.: Програма з фізики і астрономії для загальноосвітніх навчальних закладів). Тобто по завершенню базового курсу фізики 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;

- тощо ...

У недавно прийнятому 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 посыл 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 проблеми змісту освіти. Адаже при компетентнісному підході головним стає не перелік засвоєних знань і вмінь, а їх операціональність, тобто здатність застосовувати в пізнавальній практиці. Тому, на нашу думку, для базової середньої освіти зміст має бути однаковим для всіх її здобувачів, що ґрунтується на базових знаннях, визначених стандартом. 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 агротехнології – 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 нинішніх навчальних програмах. 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 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 бази 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 урізноманітненню 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, хмарних технологій 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 стосовно заміни «знанневих» завдань на компетентнісні, поступовий перехід від варіантного бланкового до адаптивного комп'ютерного тестування, запровадження дворівневих тестів з української мови і математики як обов'язкових для ДПА предметів 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 тріаді належить компетентнісному підходу, який фактично визначає суть інноваційності методики навчання фізики як теоретичної основи модернізації шкільної фізики.



Валентин Дедович

*Доцент кафедри
фізики та астрономії,
Національний університет
«Чернігівський колегіум»
імені Т. Г. Шевченка
ORCID 0000-0003-1963-1606*

Valentyn Dedovich

*Candidate of Pedagogical Sciences
Associate professor, Associate Professor
at the Department of Physics and
Astronomy, T. H. Shevchenko
National University
«Chernihiv Colehium»*

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИКОНАННІ ПРОЕКТІВ

THE FORMATION OF COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE IMPLEMENTING OF PROJECTS

Сучасна українська школа вбачає своє завдання не у насиченні свідомості учнів знаннями та вміннями, а у формуванні в учнів під час навчання необхідних компетентностей, основними з яких є: ціннісно-змістова, загальнокультурна, навчально-пізнавальна, інформаційна, комунікативна, соціально-трудова та самовдосконалення. Навчально-пізнавальна компетентність є головною, її формування сприяє формуванню всіх інших компетентностей. Але правильним є і зворотнє твердження – формування навчально-пізнавальної компетентності неможливе без формування всіх інших.

Серед цих інших компетентностей причаїлась та, формуванню якої в українській школі приділялось мало уваги, більше того, з нею боролись. Це комунікативна компетентність: способи взаємодії з людьми, вміння працювати у групі, грати різні соціальні ролі, вміти презентувати себе, знати необхідні мови спілкування. Традиційна школа обмежувала комунікацію спілкуванням вчитель-учень, причому учень переважно був у ролі слухача і рідко міг висловити власну думку. Спілкування між учнями дозволялось, за незначними винятками, лише

за межами уроку. В наш час цей підхід застарів. Працівники-одинаки зустрічаються все рідше, адже складні задачі вимагають для свого вирішення великих груп працівників. Групи працівників все рідше будуються за пірамідальним принципом, з чіткою ієрархією керівник – підлеглий. Все частіше починає працювати мережева структура, де вертикальні зв'язки доповнюються горизонтальними.

Сучасний світ вимагає від людини вміння подати себе, пропіарити свої здібності та досягнення, вступити в контакт з іншою людиною або групою людей, розподілити обов'язки в процесі виконання спільної справи. Також не можна забувати, що учні люблять спілкуватись між собою, обмінюватись інформацією та емоціями.

Виконання проектів створює дуже хороші можливості для формування комунікативної компетентності, що підтверджує багаторічний досвід автора з викладання фізики в Чернігівському обласному педагогічному ліцеї. Учні з задоволенням беруться за виконання проекту, тому що вони можуть реалізувати і свій потяг до спілкування. У класі швидко складаються постійні групи з чотирьох-шести учнів, які рідко змінюють свій склад і підбираються за особистісними симпатіями.

Отримавши завдання, учні групи розподіляють його між собою. Одні учні здійснюють пошук і первинну обробку інформації, інші учні перетворюють знайдену інформацію в ту форму, яку вимагає завдання проекту. Учні з найкращим голосом і вмінням виступати перед аудиторією, звітуються на занятті за виконане завдання. З плином часу розподіл ролей у групі міняється. Освоївшись у класі і вдосконаливши навчально-пізнавальну та інформаційну компетентності, учні випробовують себе в нових видах діяльності. Розвитку комунікативної компетентності не шкодить перехід на дистанційне навчання. Учні продовжують спілкування, але вже в соціальних мережах.

Отже, виконання учнями проектів розвиває їх комунікативну компетентність, що сприяє розвитку учнів та їх підготовці до дорослого життя.

Використані джерела

1. Атаманчук П. С., Кух А. М. Компетентнісні показники дієвості навчання. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Вип. 138 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка; гол. ред. Носко М. О. – Чернігів: ЧНПУ, 2016. – 212 с. С. 3-9.
2. Женжера Ю. О. Дослідницька компетентність учня в системі навчання фізики основної школи / Юлія Олександрівна Женжера // Науковий часопис національного педагогічно університету імені М. П. Драгоманова. – 2014. – №50. – С. 48–52.



Сергій Терещук

*Доктор педагогічних наук,
доцент кафедри фізики
та інтегративних технологій
навчання природничих наук,
Уманський державний
педагогічний університет
імені Павла Тичини
ORCID 0000-0002-1084-5838*

Tereshchuk Serhii

*Doctor of pedagogical sciences, associate
professor of the department of physics
and integrative technologies
of Pavlo Tychyna Uman state
pedagogical university*

**МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ЗДІЙСНЕННЯ
НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ
В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ**

**METHODS OF ORGANIZATION AND IMPLEMENTATION
OF EDUCATIONAL AND COGNITIVE ACTIVITIES OF STUDENTS
OF SECONDARY EDUCATION IN PHYSICS LESSONS IN TERMS
OF DISTANCE EDUCATION**

1. У країнах Європейського Союзу розпочато дискусію про так званий «education loss» або ж «learning gap» (освітні втрати або пробіли в знаннях) через пандемію коронавірусу. Більшість урядів високорозвинених держав (США, Китай, Велика Британія та ін.) виділяють додаткові кошти, щоби діагностувати найбільш больові точки та розробити ефективний спосіб їх «лікування» [1].

2. Згідно з прогнозами The Economist Україна не матиме широкого доступу до вакцини від COVID-19 до 2023 року, що стане, зрештою, серйозним викликом для освітян. За даними соціологічних опитувань (Центр Разумкова спільно з фондом «Демократичні ініціативи» імені Ілька Кучеріва (3-9 липня 2020 року))

на запитання «Як Ви ставитеся до проведення дистанційного навчання у школах у зв'язку з пандемією COVID-19 (коронавірусу) у березні-травні 2020 р.?» майже половина (49,7%) опитаних (вибірка 2022 респондентів віком від 18 років в усіх регіонах України) відповіли «Скоріше не підтримую» (25,1%) та «Категорично не підтримую» (24,6%) і ще 18% не визначились [2]. Водночас 9,9% опитаних цілком підтримують та скоріше підтримують 22,4%. Лише 5,5% опитаних українців визнали, що «жодних проблем під час дистанційного навчання не виникло» [там само]. 40,3% опитаних зазначили, що їх діти зіткнулися з поганим технічним оснащенням (недостатня кількість комп'ютерів, погана якість інтернет).

3. Проведені нами опитування серед учителів, що проходили курси підвищення кваліфікації на базі Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (кафедра фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук) у період 2020-2021 рр., свідчать, що більшість респондентів потребують методичної підтримки та відчують брак рекомендацій щодо організації та проведення дистанційних занять. Водночас активно використовують хмарні технології та мобільні додатки в навчальному процесі [3, 4].

4. Шляхи та перспективи розв'язання окресленої проблеми потребують дослідження у наступних напрямках:

- інтеграція сучасних технологій навчання з метою підвищення ролі викладача (вчителя) в дистанційній освіті;
- залучення технологій *змішаного* та *мобільного* навчання в системі дистанційної освіти;
- реалізація ідеї *«суть навчання - не технологія, а педагогіка»* через розвиток *«м'яких навичок»* (soft skills) для удосконалення дистанційної освіти.

Використані джерела

1. Пандемія продовжується: уроки першого року COVID-19 для шкільної освіти. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://cutt.ly/8nTUxty>
2. Освіта і пандемія: що українці думають про дистанційне навчання та як оцінюють ЗНО. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://cutt.ly/wnTQazm>
3. Ляшенко О. І., Терещук С. І. Застосування мобільної технології Plickers у процесі навчання фізики. *Інформаційні технології й засоби навчання*. 2019, Том 70, № 2. С. 59–70.
4. Терещук С. І. Перспективи застосування мобільної технології під час вивчення фізики в старшій школі. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Кам'янець-Подільський, 2016. Вип. 22. С. 234–236.



25 червня 2021 р.

ДРУГЕ ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ



Vitaliy Savchenko

*Професор кафедри
фізики та астрономії,
Національний університет
«Чернігівський колегіум»
імені Т. Г. Шевченка,
ORCID 0000-0003-3824-6527*

Vitaliy Savchenko

*Professor Department
of Physics and Astronomy,
T. H. Shevchenko National University
«Chernihiv Colehium»*

ГУМАННИЙ ПРИМУС ЯК ЗАСАДНИЧА ОСНОВА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ПІДРОСТАЮЧОГО МОЛОДОГО ПОКОЛІННЯ

HUMANE COERCION AS THE FOUNDATION FOR ORGANIZING THE LEARNING PROCESS OF THE YOUNGER GENERATION

1. Дискусивне поле всесвітньої спільноти час від часу поповнюється новими проблемами, пов'язаними з організацією освіти підростаючого покоління. Як правило, при обговоренні цієї проблеми відкидаються, як застарілі, концепції діючої системи, комбінуються нові пропозиції, шляхи її розв'язання, часто з футуристичними ознаками, автори яких просто-напросто показують свою пристрасть до фантастики. Серед цих рецептів часто вводяться дещо деформовані концепції зарубіжних систем освіти.

2. Останнім часом стало модною пропаганда «вільного» навчання, сутність якого в тому, що дитина (учень) сама обирає систему навчання, самоорганізується в навчанні, обирає навчальні предмети, школу і навіть учителя. Не вдаючись у корені цих напрямів, відмітимо, що всі подібні ідеї «розкріпачення» учня давним-давно пройшли випробування практикою життя і були своєчасно вилучені з системи освіти. Вхід України в світовий освітній простір привів до проникнення в українську систему освіти різноманітних тенденцій розвитку цієї системи, яка інтенсивно впроваджується за кордоном, викликали потуги заміни традиційної, випробуваної століттями системи навчання молоді.

3. Найбільшої популярності серед новітніх «реформацій» набули системи, започатковані на ідеї лібералізації освіти. Вільне волевиявлення у виборі системи навчання, системи на основі ігрової діяльності, вільний вибір учнем змісту і форми навчання і т.п. стали фетишем для організаторів-новаторів навчання. Зовні це має вигляд процесу демократизації сучасного суспільства, процесу поглибленого упровадження принципу свободи підростаючого покоління. Разом з тим поглиблений аналіз процесу показує, що популяризація такої системи веде не так до демократизації суспільства, як до проникнення в освіту елементів анархії і безладдя з відповідними відбитками на якості освіти молоді. Тому що прихильники «лібералізації» освіти свідомо чи не свідомо не враховують об'єктивних природних процесів розвитку і функціонування людського суспільства, особливостей фізіології підростаючого організму.

4. Щоб оцінити ефективність названих тенденцій, звернемо увагу на те, що в процес навчання включається нова (молода) істота, яка з'явилася на світ з певним рівнем організації нервової системи, яка дозволяє лише успішно ввійти в життя, виконувати найелементарніші життєві функції, спрямовані на реалізацію основного завдання – поповнювати спільноту живих істот.

Новонароджена людина відчуває тепло і холод, відмічає почуття голоду і спраги і лише на ці відчуття реагує певним чином (плаче). За І. Павловим це звучить як дія безумовних рефлексів. Такий стан можна порівняти зі станом комп'ютерної системи, побудованої з абсолютно нейтральних елементів і запрограмованої на отримання і переробку інформації.

5. Фактично навчання є процесом формування умовних рефлексів, які згідно з І. Павловим формуються на основі безумовних рефлексів. Страх, допитливість, емоції як відображення природних безумовних процесів, становлять основу для створення процесу «пізнання» нового, формування умовних рефлексів. У ньому головну роль відіграє вища нервова система. Але для такого переходу від безумовного до умовного відбувається не спонтанно, а лише за певних умов, не пов'язаних з суб'єктом. І ці умови створюються зовнішніми чинниками. Маленька дитина не остерігається гарячого. У неї відсутній подібний безумовний рефлекс. Лише після травмування при дотику до гарячого вона остерігається вогню чи гарячого чайника. У побутовій лексиці це звучить як «вона ЗНАЄ» . що воно гаряче і від дотику буде боляче.

6. Щоб асоціюватися в людській громаді, молода людина повинна засвоїти правила і закони співіснування різних особистостей. Самостійно виробити такі навички людина не може, бо не має досвіду такого життя. Вона не знає, що їй потрібно, що потрібно для успіху, що приведе до виникнення конфліктних

ситуацій... Досвід «Мауглі» і йому подібних показує, що стихійне навчання згідно з обставинами не сприяє формуванню людини як соціальної істоти, а тому створює низку складних життєвих проблем. Дбаючи про успішний розвиток молоді як соціальної субстанції, старше покоління, базуючись на своєму досвіді і знаннях, формує умовні рефлекси (навчає) у підростаючих осіб. Навчання як процес обміну досвідом виникло в процесі розвитку людської громади як соціуму, гурт живих істот формує в молоді навички громадського життя як форми колективного захисту і взаємопідтримки. І на віть «первинний» Мауглі Кіплінга проходив «курс навчання» від своїх диких опікунів.

7. Навчання як процес програмування нервової системи молоді особини властиве не тільки людині, а й всім більш-менш високо розвинутим істотам. Кішка навчає кошенят ловити мишей і дрібних пташок. Пташка навчає пташенят літати і шукати комах...

8. У навчальному процесі діють чинники, які підкажуть істоті потребу чомусь навчатись, тут уже ініціатива входження в навчальний процес належить не учневі, а вчителю, який виконує всі відомі йому дії в навчальному процесі. І всі ці дії мають тією чи іншою мірою примусовий характер..

9. Примус – це фактично дія умовного подразника, який формує умовний рефлекс на основі безумовних рефлексів. Спрямовує учня на пізнання нового і формування безумовних рефлексів. Це і формування інтересу на основі існуючих знань (проблемне навчання), використання чіткого алгоритму і законів мислення (програмоване навчання). врешті-решт елементарні дисциплінарні методи, які спонукають виконувати запрограмовану навчальним планом роботу. Оскільки усі ці дії йдуть, як правило, всупереч бажанням учня, до них можна застосувати термін «примус». Примусом його можна назвати тому, що ця дія відбувається без усвідомлення мети тим, хто навчається. Не виправдуючи давні способи примусу до навчання, відмітимо, що сучасна психологія знає інші, гуманніші способи організувати молоду людину до навчання. Елементарний аналіз застосування методів педагогічного примусу з врахуванням норм сучасної гуманістичної парадигми в розвинутих країнах (Японія, Південна Корея, Тайвань) показує, що такий підхід дозволяє надати високоякісну освіту молоді. Елементарним доказом цієї тези можуть служити успіхи учнів цих країн у Міжнародних олімпіадах з провідних навчальних дисциплін.

Використані джерела

1. Енциклопедія вищої нервової системи людини. – М., 1999.
2. Біологія: навч. посіб. / А. О. Слюсарев, О. В. Самсонов, В. М. Мухін та ін.; За ред. та пер. з рос. В. О. Мотузного. – 3-тє вид., випр. і допов. – К.: Вища шк., 2002. – 622 с.



Віктор Мацюк

*Кандидат педагогічних наук, доцент,
Тернопільський національний
педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
ORCID ID 0000-0002-8710-3082*

Viktor Matsyuk

*Candidate of Pedagogical Science,
Associate Professor at the Department
of Physics and Teaching Methods,
Volodymyr Hnatiuk Ternopil
National Pedagogical University*

ДЕЯКІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ У СУЧАСНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

SOME METHODOLOGICAL ISSUES IN THE MODERN PHYSICS COURSE

Методологічні питання сучасної фізики органічно пов'язані із питаннями діалектики. Використання методології фізики у практиці викладання фізики в закладах загальної середньої освіти чи то в закладах вищої освіти по суті є практичним навчанням діалектики. Таким чином, викладання фізики виходить на вищий рівень, на якому розглядаються фундаментальні закономірності буття, а саме: діалектика необхідного і випадкового, одиничного і загального, збереження і перетворення, симетрії і асиметрії і т.д. [3].

Зокрема, при вивченні питань сучасної курсу фізики не можна обминути увагою принцип відповідності [4]. Запропонована М. Планком у 1900 р. формула для густини енергії теплового випромінювання переходить у класичну формулу Релея-Джинса, якщо $h\nu \ll kT$. Це означає, що класичну теорію випромінювання можна розглядати як граничний випадок сучасної теорії, коли сталою Планка можна знехтувати. На цьому прикладі добре спостерігається взаємозв'язок сучасної фізики і класичної. Цим питанням значну увагу приділяв Н.Бор [1]. Саме він вперше ввів у науковий обіг термін «принцип відповідності».

Борівський принцип відповідності можна сформулювати таким чином: «Для великих квантових чисел випромінювання, яке є наслідком переходу атома із одного стану в інший, асимптотично співпадає з однією із частот, очікуваною згідно класичної теорії» [2].

Принцип відповідності був використаний В. Гейзенбергом при розробці матричної механіки. Е. Шредингер записав своє знамените рівняння, намагаючись знайти таке узагальнення класичної механіки, яке було б аналогічним переходу від геометричної оптики до хвильової.

Зародившись на основі квантової механіки як деякий евристичний принцип, принцип відповідності перетворився у загальний методологічний принцип, який визначає закономірність розвитку природничих наук.

Під час вивчення фізики більше уваги варто приділити і принципу симетрії та методу аналогій, який ґрунтується на принципі симетрії. Особливо це стосується вивчення законів збереження, будови і властивостей кристалів і т.д. Адже із симетрією ми зустрічаємося скрізь – у природі, науці, техніці, мистецтві. Закони природи підпорядковуються принципам симетрії.

Таким чином, якщо курс фізики буде опиратися на методологію цієї науки, то він буде не тільки джерелом фундаментальних знань про закони природи і використання цих законів у науці і техніці, але і більшою мірою формувати в учнів і студентів діалектичне мислення.

Використані джерела

1. Бор Н. Избранные научные труды. – М.: Наука, 1970. – Т. 1.
2. Принцип соответствия: историко-методологический анализ / Под ред. Б. М. Кедрова, Н. Ф. Овчинникова. – М.: Изд-во Академии наук, 1960.
3. Igor Lashkevych, Viktor Matsyuk. METHODOLOGICAL ASPECTS OF MODERN PHYSICS. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи* : матеріали II міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 14 травня 2021 р.). Тернопіль, 2020. С. 20-21.
4. Viktor Matsyuk, Igor Lashkevych. Principle of conformity in the study of modern physical theories. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи* : матеріали III міжнар. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 20 травня 2021 р.). Тернопіль, 2021. С. 16-18.



Микола Остапчук

*Кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри педагогіки,
освітнього менеджменту
та соціальної роботи,
Рівненський державний
гуманітарний університет,
ORCID 0000-0002-1549-9137*

Mykola Ostarchuk

*Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor of the Department
of Pedagogy, educational management
and social work,
Rivne State Humanitarian University*

КОЕФІЦІЄНТ ПРОПОРЦІЙНОСТІ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

PROPORTIONALITY COEFFICIENT IN THE COURSE OF PHYSICS

Як же треба вибрати одиниці вимірювання фізичних величин, щоб у всіх фізичних формулах коефіцієнти пропорційності, обумовлені невідповідністю одиниць вимірювання, дорівнювали одиниці? На це питання відповів ще у 1832 році відомий німецький математик Гаусс. У своїй праці «Напруженість земної магнітної сили, приведена до абсолютної міри» він установив основні принципи раціонального вибору одиниць вимірювання фізичних величин і вперше ввів поняття про системи одиниць.

Гаусс теоретично показав спосіб вибору одиниць вимірювання, що коефіцієнти пропорційності у всіх формулах дорівнюють одиниці. Для цього слід усі фізичні величини поділити на дві групи. Перша група – так звані **основні**

величини, одиниці вимірювання яких можна вибрати цілком довільно, незалежно одна від одної. Вибір самих основних одиниць не може бути довільним, бо вони повинні бути незалежними одна від одної, тобто жодна з них не повинна виражатися через інші. До основних величин доцільно віднести величини, які найчастіше зустрічаються і мають фундаментальний характер, як, наприклад, довжина, маса, час та ін.

Величини другої групи – **похідні**. Щоб у фізичних формулах позбутися числових коефіцієнтів пропорційності, одиниці вимірювання похідних величин уже не можна вибрати довільно, вони повинні виражатися через одиниці вимірювання основних величин.

У системі СІ визначено **сім основних** фізичних величин – **довжина, маса, час, електричний струм, термодинамічна температура, кількість речовини та сила світла** – які, за домовленістю, вважаються незалежними. Відповідними до них основними одиницями вимірювання є **метр, кілограм, секунда, ампер, кельвін, моль та кандела**. Одиниці вимірювання основних одиниць, на базі яких будуються **похідні одиниці вимірювання**, також вважаються незалежними. Але треба зазначити, що визначення основних одиниць вимірювання пов'язані між собою. Похідні одиниці вимірювання в СІ є добутками цілих степенів основних одиниць. Математичний вираз для одиниці вимірювання похідної величини виходить з фізичного закону або з визначення відповідної фізичної величини. Деякі з похідних одиниць вимірювання мають власні назви, котрі теж можна використовувати при визначенні інших похідних одиниць. Існує **22 такі одиниці вимірювання, що мають власні назви**, наприклад, назва – кулон, фізична величина – електричний заряд, вираження через основні одиниці СІ – $C \cdot A$.

За допомогою вищезазначених семи основних та двадцяти двох похідних одиниць вимірювання можна побудувати одиницю вимірювання будь-якої відомої в наш час фізичної величини. Але через те, що загальна кількість фізичних величин в науці необмежена, навести повний перелік похідних одиниць вимірювання неможливо.

Проте, навіть при такому способі побудови, в системі СІ одиниці вимірювання даної похідної фізичної величини можуть бути різними залежно від того, яка фізична закономірність (виражена математичною формулою) була використана для вибору похідної одиниці, наприклад, силу, в шкільному курсі фізики, обчислюють за декількома формулами: $F = ma$, $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$, $F = kmg$, $F_{\text{пр.}} = -k\Delta x$ і інші. Визначимо одиниці вимірювання сили з першої і другої формул. Для цього напишемо їх у вигляді $F = kma$, $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$. Одиниця вимірювання сили, визначена за допомогою першої формули (при умові $k = 1$) є $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2$, а з допомогою другої (при умові $G = 1$) – $\text{кг}^2/\text{м}^2$, тобто одиниці вимірювання різні. В таких випадках, щоб уникнути плутанини, спеціально визначають, за допомогою якої формули встановлюється одиниця вимірювання даної фізичної величини. У розглянутому прикладі домовилися одиницю вимірювання сили визначати за другим законом Ньютона. Тоді в формулі закону всесвітнього тяжіння **коефіцієнт пропорційності G** , який

називають гравітаційною сталою, матиме певне числове значення, і певні одиниці вимірювання $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$. Аналогічні міркування можна провести і з іншими формулами для визначення сили.

Одні з перших похідних величин, які вивчаються в шкільному курсі фізики є швидкість рівномірного руху, густина тіла. Швидкість – це фізична величина, що характеризує механічний рух і чисельно дорівнює відношенню шляху, який проходить тіло, до часу, за який цей шлях пройдено. Густина – це фізична величина, яка характеризує стан речовини і чисельно дорівнює відношенню маси однорідного тіла до його об'єму. В даних означеннях показаний фізичний зміст величин, спосіб їх знаходження, що є важливо для розуміння фізики, хоч з погляду математики – це коефіцієнти пропорційності, а з погляду фізики – це фізичні величини. Однак, при вивченні інших похідних величин, зокрема прискорення вільного падіння, питомої теплоємності речовини, питомого опору, ємності конденсатора тощо можна зустріти, що увага акцентується на коефіцієнті пропорційності з математичного погляду, а потім на фізичних властивостях величини. Напевно, вивчення цих величин доцільніше проводити навпаки, зосередивши основну увагу на фізичних закономірностях, властивостях явищ і процесів.

23-й Генеральна конференція мір і ваг, що відбулася у 2007 році, дала мандат Міжнародному комітету мір і ваг дослідити можливість використання природних сталей як основи усіх одиниць замість еталонів-артефактів, що використовуються.

Пропонується визначити **чотири природні фундаментальні сталі** так, щоб вони мали наступні значення:

– стала Планка h дорівнюватиме точно $6,62607015 \cdot 10^{-34}$ джоуль-секунд (Дж·с);

– елементарний електричний заряд e дорівнюватиме точно $1,602176634 \cdot 10^{19}$ кулонів (Кл);

– стала Больцмана k дорівнюватиме точно $1,380649 \cdot 10^{-23}$ джоулів на кельвін (Дж·К⁻¹);

– число Авогадро N_A дорівнюватиме точно $6,02214076 \cdot 10^{23}$ обернених молів (моль⁻¹).

Відповідно, всі **сім основних одиниці СІ** отримали нові визначення, наприклад:

Кілограм. Кілограм, кг, одиниця маси; його значення встановлюється так, щоб стала Планка дорівнювала точно $6,62607015 \cdot 10^{-34}$, якщо її виразити в одиницях $\text{с}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кг}$, що дорівнює Дж·с, та визначення метра і секунди (**чинне з 2018 року**).

Ампер. Ампер, А, одиниця електричного струму; його значення встановлюється так, щоб елементарний заряд дорівн. точно $1,602176634 \cdot 10^{-19}$, якщо його виразити в одиницях А·с, що дорівнює Кл (чинне з 20 травня 2019 року).

Кельвін. Кельвін, **К**, одиниця термодинамічної температури; його значення встановлюється так, щоб стала Больцмана дорівнювала точно $1,380649 \cdot 10^{-23}$, якщо її виразити в одиницях $\text{с}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{К}^{-1}$, що дорівнює Дж·К⁻¹ (чинне з 20 травня 2019 року).

Задачі і запитання для самостійного розв'язування

1. Чи можна вважати k коефіцієнтом пропорційності у формулі сили Кулона $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$?

2*. Як слід розуміти: k – це коефіцієнт пропорційності чи фізична величина, у формулах сили тертя $F = kmg$, сили пружності $F_{\text{пр.}} = -k\Delta x$?

3. Які одиниці вимірювання k у формулі сили тертя $F = kmg$. Чому?

4. Що є коефіцієнтом пропорційності у формулі закону Гука $\sigma = E|\epsilon|$?

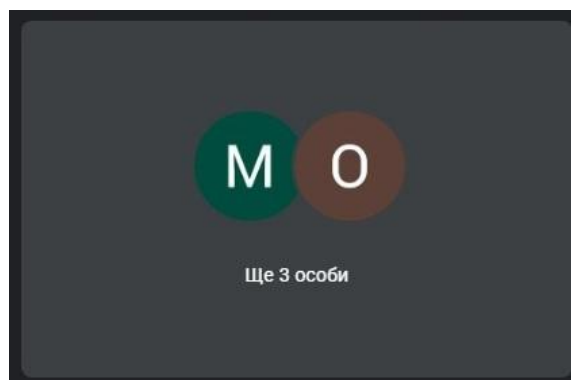
5. Чому рівний коефіцієнт пропорційності у формулах сили Ампера $F_A = BIl \sin \alpha$? сили Лоренца $F_L = qvB \sin \alpha$?

Відповіді

1. Так, коефіцієнт пропорційності. 3. Коефіцієнт тертя k – безрозмірна величина. 4. Модуль Юнга E . 5. $k = 1$.

Використані джерела

1. Гончаренко С. У. Підруч. для 10 кл. серед. загальноосв. шк. / С. У. Гончаренко. – К.: Освіта, 2002. – 319 с.
2. Мітюрів В. К. Міжнародна система одиниць та її вивчення в школі. Посібник для вчителів. / В. К. Мітюрів. – К., Рад. шк. – 1963. – 178 с.
3. Коршак Є. В. Фізика, 10 кл.: підручник для загальноосвіт. нав. закл.: рівень стандарту. / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко. 2-ге вид., перероб. та доп. – Київ: Генеза, 2011. – 192 с. : іл.
4. Соурц Кл. Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений: Пер. с англ. В.2-х т. Т.1. / Кл. Э. Соурц. – М.: Наука, гл. ред. физ-мат. лит., 1986. – 400 с., ил.
5. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Міжнародна система одиниць \(СИ\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Міжнародна_система_одиниць_(СИ)).
6. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Пропорційність \(математика\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Пропорційність_(математика)).



Анна Новікова

*Вчитель математики,
Комунальний заклад «Ліцей
«Науковий» Кіровоградської міської
ради міста Кропивницького»
ORCID 0000-0002-4840-4325*

Олександр Чинчой

*Кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики
та методики її викладання,
Центральноукраїнський державний
педагогічний університет
імені Володимира Винниченка
ORCID 0000-0002-2572-1416*

Anna Novikova

*Teacher of mathematics,
Municipal institution «Lyceum»
Scientific» of the City Council
of Kropyvnytskyi.*

Alexander Chinchoy

*Candidate of pedagogical sciences,
associate professor, associate professor of
the department of physics and methods
of its teaching of the Volodymyr
Vynnychenko Central Ukrainian
State Pedagogical University*

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE STUDY OF MATHEMATICS

Запровадження STEM-освіти, залучення України до програми міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 демонструють значимість та соціальну затребуваність у працівниках з високим рівнем інформаційно-математичної компетентності. В сучасних умовах інформатизації освіти викладання будь-якої дисципліни у тому числі і математики ставить перед вчителями завдання щодо організації ефективного використання навчання за допомогою комп'ютерних технологій. Упровадження ІКТ сприяє тому, що учні швидше засвоюють більший обсяг інформації, використовуючи при цьому значну кількість засобів.

Візуалізація матеріалу в процесі навчання математики є способом представлення даних у різноманітних формах, структурованих певним чином, яка передбачає розробку моделей на основі уявлень та знань про об'єкт. Уміння перетворювати усні чи письмові дані у візуальну форму є важливим компонентом уміння математичного моделювання, у процесі застосування якого формуються такі важливі елементи мислення як аналіз, систематизація та виділення головного у змісті. Візуалізація засобами ІКТ може бути статичною (моделі геометричних тіл, плакати, схеми, таблиці) або динамічною (передбачає демонстрацію покрокових змін ситуації, рух та переміщення об'єкта дослідження, процес у його динаміці). Основними функціями візуалізації засобами ІКТ є полегшення сприйняття, розуміння та запам'ятовування матеріалу, забезпечення систематизації та узагальнення матеріалу, покращення процесу відтворення.

Ефективним в процесі формування в учнів умінь математичного моделювання з використанням ІКТ є:

- створення та використання динамічних моделей, анімаційних демонстрацій;
- перевірка отриманих результатів, графічна ілюстрація;
- створення в межах проєктної діяльності та навчальної практики інтерактивних плакатів, презентацій, блогів, відеороликів.

Виділимо основні напрями використання ІКТ під час формування уміння математичного моделювання:

1. Використання ІКТ у якості джерела інформації (пошук та демонстрація навчального матеріалу, спілкування, дистанційне навчання). Інтернет ресурси (*Blogger.com, Classroom, Meet інші Google продукти, Wikipedia, Mentimeter, Prezi, Wordcloud.pro, Piktochart.com, Padlet.com, Glogster, canva.com*).

За їх допомогою можна оформити дошку для будь-якого уроку та наповнити її даними, або ж можна запропонувати зробити це учням. Дошку можна розмістити у соціальних мережах; додавати графічні, текстові та мультимедійні файли (відео або презентації), посилання на вебсторінки, знімки.

2. Використання ІКТ як засобів для виконання обчислень, створення математичних моделей, здійснення досліджень (*Geogebra, Wolframalpha, MS Excel, CorelDRAW*).

Системи динамічної геометрії – це спеціалізоване програмне забезпечення, що дозволяє виконувати побудови за допомогою геометричних об'єктів. При зміні одного геометричного об'єкта на кресленні інші об'єкти також змінюються, при цьому спостерігається збереження зв'язків між об'єктами. Такі системи мають ряд переваг: візуалізація інформації, створення ефекту руху та переміщення, дослідження об'єкта.

3. Використання ІКТ для контролю та оцінки результатів навчання (*Google Forms, LearningApps.org, Kahoot!, Quizalize, Plickers, Slido та інші*).

Мобільне навчання організовує умови для одночасної взаємодії з групою учнів, надає можливість динамічно генерувати навчальний матеріал в залежності від способу використання мобільного пристрою, забезпечує миттєвий зворотній зв'язок, здійснює активізацію навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Використання ІКТ у процесі вивчення математики дозволяє здійснювати особистісно-орієнтований підхід, що базується на самостійному виборі учня способу інтерпретації даних. Учень у процесі такої навчальної діяльності формує систему предметних знань, умінь та навичок (ІКТ-компетентностей). Використання ІКТ в процесі формування в учнів умінь математичного моделювання має такі переваги: поліпшує навчальний процес; розширює міжпредметні зв'язки алгебри та інформатики на основі інтеграції знань під час виконання проєктів; забезпечує оптимізацію процесу розв'язування задач; сприяє підвищенню результативності учнів; стимулює й мотивує учнів до вивчення математики, забезпечує розвиток творчих здібностей; дає змогу учням отримати досвід роботи з різноманітними програмними засобами.

Використані джерела

1. Новікова А. О. Використання програмного забезпечення GeoGebra під час розв'язування прикладних задач змістової лінії «Функції та їх графіки». *Наукові записки. Вип. 169. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ імені Володимира Винниченка, 2018. С. 112–115.
2. Новікова А. О. Навчальний проєкт як засіб формування в учнів основної школи умінь математичного моделювання. *Математика в рідній школі*, 2018. № 11. С. 44–47.

ЗМІСТ

Олександр Ляшенко

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЯК ІННОВАЦІЙНА НАУКА 3

Валентин Дедович

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
ПРИ ВИКОНАННІ ПРОЕКТІВ 9

Сергій Терещук

МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ЗДІЙСНЕННЯ
НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ
В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ 11

Віталій Савченко

ГУМАННИЙ ПРИМУС ЯК ЗАСАДНИЧА ОСНОВА
ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ПІДРОСТАЮЧОГО
МОЛОДОГО ПОКОЛІННЯ 13

Віктор Мацюк

ДЕЯКІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ
У СУЧАСНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ 16

Микола Остапчук

КОЕФІЦІЄНТ ПРОПОРЦІЙНОСТІ
У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ 18

Анна Новікова, Олександр Чінчой

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ 22

Наукове видання

**КЛАСИЧНА ДИДАКТИКА
І НОВІТНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОЇ
ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ**

**Матеріали
Всеукраїнської науково-практичної конференції
«Чернігівські методичні читання
з фізики та астрономії. 2021»**

24-25 червня 2021 року

Електронне видання

Технічний редактор

О. Клімова

Комп'ютерна верстка та макетування

О. Клімова

*Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
серія КВ № 23743-13583 ПР від 06.02.2019 р.*

Підписано до друку 21.12.2020 р. Формат 60 X 84 1/16.
Ум. друк. арк. 1,51. Обл.-вид. арк. 1,22. Зам. № 957.

Редакційно-видавничий відділ НУЧК імені Т. Г. Шевченка,
14013, м. Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, 53,
тел. 941-102
nuchk.tipograf@gmail.com