

Ю. М. Козловський<sup>1</sup>, М. В. Опачко<sup>2</sup>, О. С. Білик<sup>3</sup><sup>1,3</sup>Національний університет «Львівська політехніка»<sup>2</sup>Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»e-mail: <sup>1</sup>yuriy.m.kozlovskiy@lpnu.ua, <sup>2</sup>magdaopachko@gmail.com, <sup>3</sup>Lubik.anelia@gmail.com;ORCID: <sup>1</sup>0000-0003-1006-0130, <sup>2</sup>0000-0003-0494-6883, <sup>3</sup>0000-0001-6042-1147**ВИКОРИСТАННЯ КОВЗНОГО КОНТРОЛЮ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ**

Контроль і оцінювання рівнів засвоєння знань учнями/студентами у класичній дидактиці фізики розглядаються як складовий компонент уроку. У сучасній дидактиці вони трактуються значно ширше, а саме, як: маркери якості освіти; дієвий механізм управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів/студентів; компонент методичної системи вчителя у змісті діагностики: навчальних стилів учнів, дидактичного середовища та дидактичної взаємодії тощо. У даній статті контроль і оцінювання розглядаються у фокусі системного та інтегративного підходів у навчанні, що конкретизуються через використання ковзного контролю.

В основі системи ковзного контролю знань учнів лежить накопичення даних як про рівень знань групи в цілому, так і кожного учня/студента, зокрема, шляхом поділу аналізу знань на мікро етапи, які потім періодично інтегруються. Досвід показав, що такий підхід забезпечує тривалий та ґрунтовний результат не лише засвоєння знань учнів, але й в об'єктивності їх перевірки.

**Ключові слова:** вивчення фізики, інтегративний та системний підходи, види контролю знань, методи контролю, ковзний контроль.

**Вступ.** Аналіз знань учня, як правило, є для нього джерелом переживань: чи радістю від своєї праці, чи втратою віри у власні сили, найгірше – байдужості до навчання. Адже кожен підліток (свідомо чи підсвідомо) прагне, щоб за процесом його праці слідували, помічали помилки і здобутки, допомагали у разі виникнення труднощів. Природне бажання учня бачити власний ріст та результати своєї праці робить перевірку та контроль знань засобом виховання та навчання, роль якого важко переоцінити. Разом з тим, на сьогодні проблема перевірки знань учнів у всіх типах навчальних закладів є однією з найскладніших, особливо для молодих вчителів/викладачів. Адже проконтролювати треба не лише репродуктивне відтворення змісту попередніх уроків, але й повноту і глибину знань учнів, їх системність і оперативність, гнучкість, конкретність, рівень усвідомлення та узагальнення вивченого тощо.

Частково це пов'язано і з об'єктивними труднощами самого процесу перевірки знань і, особливо, підготовки викладача до цього етапу уроку; адже необхідно врахувати результативність роботи кожного учня, успіхи всієї групи на кожному етапі вивчення навчального матеріалу (тем, розділів, дидактичних одиниць). У багатьох науково-методичних працях обґрунтовується положення, що контроль знань учнів повинен бути максимально індивідуалізований (індивідуально-тематичний), саме з цього виходили автори при побудові системи перевірки знань учнів ковзним способом. Адже на основі вибіркового традиційного опитування, самостійних та контрольних робіт важко об'єктивно оцінити знання кожного учня з кожної теми. Учні відрізняються способом мислення, характером, видами пам'яті, рівнем здібностей, уподобаннями, стилем навчання тощо.

Науковці, педагоги-практики накопичили значний матеріал про найрізноманітніші форми та види перевірки знань, робляться спроби оптимально їх поєднати. На практиці викладачі фізики, як і інші предметники, по-різному підходять до перевірки, обліку та контролю знань учнів: від абсолютизації цього етапу уроку (з ви-

ставленням великої кількості мало об'єктивних оцінок) до його формалізації та максимально можливого скорочення (особливо це спостерігається в роботі молодих викладачів, які прагнуть основну частину уроку розповідати, вести бесіду, ділитися своїми знаннями, а не дбати про засвоєння знань учнями).

Доповнення стандартного опитування кількох учнів на початку уроку такими традиційними способами як фронтальне опитування, письмове опитування, заліки теж не дає належного ефекту, якщо користуватися ними безсистемно. У систему перевірки доцільно також включити такі поширені в останні роки методи як програмовані завдання, експериментальні завдання, фізичні диктанти, не зловживаючи жодним з них.

**Аналіз публікацій з проблеми дослідження.**

Контроль і оцінювання навчальних досягнень учнів/студентів з фізики були предметом дослідження П. Атаманчука, В. Вовкотруба, О. Ляшенка, В. Мендерецького, І. Оленюк, В. Шарко тощо. У науковій школі П. Атаманчука розроблявся системний підхід до управління навчанням фізики; контроль і оцінювання знань розглядається в рамках цієї системи як інтегральний особистісно-діяльнісний вимірник якості знань (так званий еталон контролю), який можна розглядати одночасно і як ступінь досягнення мети, і як стимул діяльності, і як критерій оцінювання, і як здобутки особистості [1-3]. У роботах В. Шарко контроль і оцінювання знань учнів з фізики розглядаються і як складова процесу формування навчально-пізнавальної компетентності, і як спосіб вимірювання рівня її сформованості. Для цього у відповідності до таксономії Блума розробляється система завдань (задач) вимірників, що слугують еталонами для оцінки рівнів засвоєння учнями знань [8].

У системі дидактичного менеджменту питання перевірки та контролю засвоєних знань учнів/студентів розглядається у змісті організації та управління, як компонент методичної системи вчителя у змісті діагностики: навчальних стилів учнів, дидактичного середовища та дидактичної взаємодії [6].

У контексті перевірки знань учнів/студентів науковці, педагоги-практики здебільшого, орієнтуються на різні види контролю знань, які класифікують за критеріями залежно від: способу здобуття інформації в процесі контролю (*усний, письмовий*); засобів, які використовують під час контролю і самоконтролю (*машинний і безмашинний*); способу організації контролю і форми організації контролю (*програмований і непрограмований*); дидактичної мети і місця застосування в навчальному процесі (*попередній, поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль*).

Варто зазначити, що навіть задовільно засвоєні знання з часом забуваються. Тому, при перевірці і контролі знань логічний наголос доцільно зробити саме на тому, щоб навчити учнів самостійно орієнтуватися в різних видах інформації (підручниках, довідниках, усних повідомленнях тощо). Сьогодні дуже важливою позитивною рисою науковця є вміння відібрати з потоку інформації ті знання, які необхідні на даному етапі роботи. Засвоївши певний мінімум знань з предмету та оволодівши методами самостійної роботи, характерними для даної науки, учень матиме ту необхідну базу знань та умінь яка буде конкретизуватися, доповнюватися спеціальними знаннями, дасть можливість для росту ерудиції та творчості. У інтегративній на часі розробка нових підходів до перевірки і оцінювання знань учнів/студентів, зорієнтованих на гнучкість, динамізм, системність [4; 5]. В якості одного із новітніх видів контролю може розглядатися *ковзний* контроль.

**Мета статті** полягає у розкритті сутності ковзного контролю та особливостей його використання в оцінюванні предметної компетентності учнів/студентів.

У сучасному словнику тлумачення слова «ковзати» (рухатися, посуватися по гладкій, слизькій поверхні) подається разом із синонімами: ковзатися, сківзати, сківзатися, сівгати [7], які поглиблюють семантику значення руху. Під ковзним контролем розуміємо спеціально організовану діяльність з перевірки та оцінювання знань учнів/студентів, яка ґрунтується на методології системності та інтегративності.

В основі системи ковзного контролю знань учнів лежить накопичення даних як про рівень знань групи в цілому, так і кожного учня/студента. зокрема, шляхом поділу аналізу знань на мікро етапи, які потім періодично інтегруються. Досвід показав, що такий підхід забезпечує тривалий та ґрунтовний результат не лише засвоєння знань учнів, але й в об'єктивності їх перевірки. Хоча при цьому підготовка до перевірки знань учнів займає іноді більше часу, ніж підготовка до вивчення нового матеріалу, в результаті ефективність такого методу досить висока.

Тривалі спостереження та результати експериментальної роботи дозволили зробити висновок, що протягом 1-2 місяців (залежно від темпу вивчення курсу фізики в даній групі) в межах однієї-двох тем курсу фізики (наприклад, молекулярно-кінетичної теорії газів) викладач МОЖЕ проконтролювати ВСІ основні види знань та умінь КОЖНОГО учня/студента. Як досягнути цього на практиці?

З метою охоплення перевіркою всіх учнів/студентів та з огляду на часові обмеження тривалості уроку, викладач може виділити 10-20 видів контролю (най-

зручніше за кількістю учнів в даній групі). Один раз впродовж 2-3 уроків на певний проміжок часу (від 10 до 25 хвилин) учні отримують індивідуальні картки-завдання. Оскільки ці картки постійно контролюють біля двох десятків видів діяльності і розроблені для різних тем, то повністю виключена можливість, що учень використає чужі результати.

В «особистому журналі» (який веде для себе переважна більшість викладачів), розграфлюється спеціальна таблиця. По вертикалі традиційно розміщуються пронумеровані прізвища учнів, а по горизонталі – пронумеровані види контролю. На першому занятті (з тих, на яких проводиться ковзний контроль) учень № 1 отримує картку № 1, учень № 2 – картку № 2 і т. д. На наступному занятті (з проведенням ковзного контролю) учень № 1 отримує картку № 2, учень № 2 – ніби ковзає вздовж списку учнів і після останнього заняття з циклу (кількість занять з використанням ковзного контролю в циклі відповідає кількості видів контролю) накопичуються дані про те, як група оволоділа певним видом діяльності. Це дає змогу викладачеві перед узагальнюючим повторенням акцентувати увагу на тих видах діяльності, показники яких по вертикалі (для всіх учнів) найнижчі. Одночасно проти прізвища кожного учня (по горизонталі) теж накопичується інформація про оволодіння ним різними видами діяльності. Аналізуючи горизонтальні рядки таблиці, вчитель має змогу виявити слабкі і сильні сторони кожного учня, його індивідуальні нахили та особливості.

Таблиця ковзного контролю окрім горизонталі і вертикалі розгортається і по діагоналі. В цьому напрямку (який відповідає певній даті і вертикальному стовпчику в стандартному журналі) містяться дані про конкретний урок. Узагальнюючи сказане, відмітимо, що таблиця ковзного контролю розгортається у трьох напрямках:

- 1) **вертикальному** – накопичується інформація про оволодіння певним видом діяльності **всіх** учнів;
- 2) **горизонтальному** – накопичується інформація про **кожного** учня з усіх видів діяльності;
- 3) **діагональному** – фіксується інформація про події на **конкретному уроці**.

В кінці діагоналі можна проставити дату та тему уроку.

Таким чином, система ковзного контролю дозволяє перейти від «плоского» журналу успішності до трьох вимірної, «об'ємної» структури. Загальний вигляд методичної таблиці показано на *рис. 1*.

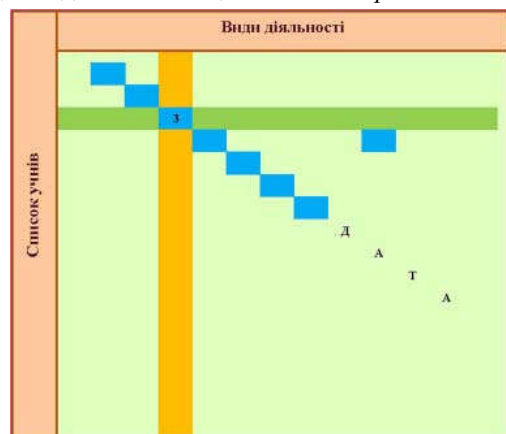


Рис. 1. Система ковзного контролю

Види діяльності, які зазначено на рисунку є наступними:

Робота з довідковою літературою	1
Графічні завдання	2
Міжпредметні завдання	3
Формули, закони, величини, сталі	4
Програмовані завдання	5
Експериментальні завдання	6
Робота з текстами	7
Якісні задачі	8
Кількісні задачі	9
Профільовані завдання (політехнічний матеріал)	10
Математичний апарат	11
Постановка питань, рецензія	12
Узагальнення	13
Наочність (фото, рисунок, схема граф тощо)	14
ЕОМ, калькулятори	15
Взаємоконтроль-1	16
Взаємоконтроль-2	17

Зупинимось конкретно на кожному із видів діяльності.

*Робота з довідковою літературою.* Цей вид діяльності є одним з найважливіших умінь та навиків, які знадобляться майбутньому спеціалістові у професійній діяльності. Серед завдань цього типу основними є робота з довідковими матеріалами, розв'язування задач з неповними даними чи задач-оцінок, вироблення навичок роботи з одиницями фізичних величин та інші. Нижче наводяться приклади, які можна використати для розробки таких завдань.

*Задачі-оцінки* є дуже корисним видом закріплення навчального матеріалу і вчать учнів продумувати межі реальності кожної ситуації, описаної в задачі. Одночасно, для розв'язку таких задач необхідно користуватися довідковою літературою, причому часто учень/студент повинен сам вирішувати, що саме йому необхідно шукати.

*Робота з довідковими таблицями:* Порівняти розміри деяких молекул та середні довжини вільного пробігу цих молекул за таблицями. Зробити висновки. На основі аналізу таблиці проаналізувати залежність зміни швидкості газів молекул від температури та молекул.

*Робота з одиницями фізичних величин,* дольними та кратними величинами, використання методу розмірностей у фізиці. Бажано, щоб учні пам'ятали числові значення кількох основних множників для утворення десяткових кратних та дольних величин, а саме: деци-, санти-, мілі-, мікро-, нано-, піко-, дека-, гекто-, мега-, гіга-, тера. Решту приставок, які зустрічаються значно рідше, учні повинні вміти знайти у довідниках.

У навчальних закладах, де поглиблено вивчається фізика, доцільно більше уваги приділити ознайомленню учнів з *методом розмірностей*, про який у загальноосвітній школі лише згадується. Розмірність будь-яких величин є добуток розмірностей інших величин (основних), піднесених до відповідного ступеня. Використання розмірностей фізичних величин – ефективний спосіб дослідження ряду фізичних проблем: перевірка правильності формули, виявлення помилок при розв'язуванні задач тощо.

При вивченні фізики учні також зустрічаються з іноземною (як правило, англійською) літературою, в якій часто фігурують позасистемні одиниці. Деякі з них доцільно занотувати учням (наприклад, в кінці зошита поруч з іншими довідками), щоб мати уявлення чисельне значення величини, яку описують в несистемних одиницях. Наявність таких підручних довідкових матеріалів у учня значно скорочує час, який витрачається на перехід з однієї системи в іншу систему фізичних величин.

*Робота з графічними завданнями та задачами.* Основними завданнями у роботі учнів з графіками є освоєння їх побудови, отримання навиків «читання» графіка, добувати з нього максимум інформації, переводити його на мову слів чи формул та навпаки, ефективно використовувати графіки при розв'язуванні різних типів задач.

*Використання питань міжпредметного характеру* виконує ряд важливих функцій при перевірці знань: доповнює, конкретизує та уточнює навчальний матеріал, виявляє його значення, сприяє розумовому розвитку учнів та формуванню цілісної картини знань. Фактичний матеріал міжпредметного характеру пропонуємо подавати у вигляді як готових питань, так і у вигляді тексту, з якого викладач може вибрати необхідний для конкретного заняття матеріал. Для зручності фактичний матеріал групується за навчальними предметами.

*Перевірка засвоєння основних понять, законів.* Перевіряючи знання учнями основних понять, законів, теорій тощо, доцільно згрупувати їх у певну систему. Прикладом такої системи може бути наведена вище.

Насамперед виділяються основні поняття, які містять зокрема поняття – об'єкти, поняття властивості (а також величини, які описують ці властивості та одиниці величин), поняття – процеси (які описуються формулами, рівняннями та характеризують зв'язки між властивостями та величинами), закони, теорії, методи, підходи тощо. Це перш за все поняття, пов'язані з масою частинок, густиною тіл, кількістю речовини, об'ємом речовини, кількістю частинок.

*Робота з тестами.* При перевірці знань учнів на деяких етапах навчання корисними можуть бути програмовані завдання. Звичайно, використовувати і підбирати їх треба обдуманно, не перетворюючи процес опитування у жорстку систему програмованих завдань. Найбільш відомими є програмовані завдання, побудовані на принципах відбору правильної відповіді, групування різних висловлювань, встановлення відповідності між різними фразами тощо. Як правило, більшість завдань програмованого характеру у методичній літературі розраховано на популярного колись «середнього учня» загальноосвітньої школи, тому серед програмованих завдань рідко можна зустріти завдання підвищеної складності. Для учнів, які поглиблено вивчають фізику, програмовані завдання можуть бути використані у двох аспектах: для повторення, часткового узагальнення і тренувальних вправ, а також для підготовки до роботи з ЕОМ.

*Математичний апарат.* Одним з невід'ємних умінь для засвоєння знань з фізики є досконале володіння математичним апаратом, яке виробляється на протязі довгого часу і на основі багаточисленних

вправ. Звичайно, використання комп'ютерів і калькуляторів значно спрощує ряд математичних операцій в фізичних задачах та завданнях, проте існує певний мінімум математичних знань, без яких неможливе творче оволодіння фізичними знаннями. Для кожної окремої теми з фізики, як правило, акцентується певний розділ чи розділи математики, які особливо часто ефективно використовуються. В систему ковзного контролю при перевірці математичного апарату доцільно включати тренувальні вправи математичного характеру, які відбивають специфіку даної теми з фізики. При цьому паралельно постійно контролюються загально математичні уміння, необхідні для проведення різноманітних математичних операцій при розв'язуванні фізичних задач. Складаючи завдання для перевірки математичного апарату слід також пам'ятати, що математичні уміння учнів у процесі пошуку розв'язку задач – далеко не єдине завдання удосконалення математичних знань учнів на уроках фізики. Математичне трактування дозволяє більш строго і повно розглядати фізичні закони і закономірності, підвищує науковість викладання фізики.

**Експериментальні завдання.** Для задовільного виконання експериментальних завдань учні повинні бути знайомі зі способами вимірювання фізичних величин, а також з основами теорії похибок. Завданнями для контролю можуть бути спостереження, досліди, короткочасні та урочні лабораторні роботи, експериментальні задачі тощо. Перш за все, учнів слід ознайомити з загальними питаннями теорії вимірювання фізичних величин та обчислення похибок вимірювання. Оскільки це питання висвітлюється в шкільному підручнику на примітивному рівні, а учні класів з поглибленим вивченням фізики повинні мати значно глибші і ширші знання, ми коротко висвітлимо елементи теорії похибок у вигляді питань, які можна задавати учням для перевірки їх знань з теорії похибок.

**Робота учнів з літературою.** В процесі навчання в коледжах та ліцеях учні повинні не лише опанувати певний обсяг знань, але й навчитися самостійно добирати, оцінювати та опрацьовувати різні джерела інформації. Для цього в систему ковзного контролю постійно включаються завдання, що передбачають освоєння та закріплення навичок роботи з літературою: навчальною, науково-популярною, періодичною тощо. Такі навички будуть дуже корисні у майбутній науковій діяльності.

**Питання-задачі** є важливою частиною системи ковзного контролю і їх умовно можна поділити на дві групи. Перша – це задачі середньої складності. Основна увага в письмових відповідях цієї групи приділяється вмінню учня чітко сформулювати відповідь, надати їй досконалої форми, ясно обґрунтувати відповідь. Друга – задачі підвищеної складності, які вимагають творчого мислення, кмітливості.

1. Чи зміниться наше відчуття температури, якщо в приміщенні перестане діяти сила тяжіння?
2. Де швидше утвориться шар вершків на молоці: в прохолодному чи теплом місці?
3. Рупор використовують для того, щоб спрямувати звук у певному напрямку. Чи можна, використовуючи рупор, керувати поширенням запаху?

5. Чи зміниться вигляд неба сонячного дня, якщо повітря набере властивостей ідеального газу?

8. Стінку вкрито клеєм, який поглинає кожну другу молекулу з тих, що попадають на неї. Як це змінює тиск газу на клей?

**Кількісні (обчислювальні) задачі.** Розв'язування кількісних задач різної складності – одне з головних завдань в курсі фізики. Особливо це стосується учнів класів з поглибленим вивченням фізики, де важливу роль відіграють задачі підвищеної складності, нестандартні задачі. Доцільно у процесі контролю знань використовувати різні типи задач: репродуктивні, логічні, творчі, історичні тощо. На перших етапах важливо, щоб учні засвоїли алгоритм розв'язування задач.

**Постановка питань учнями.** Постановка питань учнями – досить рідкісний спосіб опитування учнів, однак він дає можливість виявити глибину засвоєння знань, рівень орієнтування учнів в навчальному матеріалі, їх здатність відрізнити суттєве від другорядного. Звичайно, постановка питань при вивченні фізики дещо відрізняється від процесу постановки питань у граматичному розумінні – перебудови речення, щоб з розповідного воно стало питальним. На уроках фізики при постановці питань важливим є виділення фізичної суті явищ і законів, акцентування на особливостях певного явища тощо.

Питання можуть ставитися як до письмового тексту, так і до усної розповіді, досліду, кінофільму, рисунка, формули тощо.

**Взаємоконтроль знань.** Цю форму контролю доцільно застосовувати для кращих учнів. Двом учням видаються завдання різного характеру (задачі, графіки, питання тощо) з визначенням часу на їх виконання. Після цього учні взаємно перевіряють ці завдання, приблизно оцінюють їх з правом апелювати до викладача при незгоді з оцінкою товариша. На наступному занятті (з тих, де проводиться ковзний контроль) можна поступити по-іншому: завдання виконує один з учнів, а другий контролює і рецензує завдання.

**Висновки.** Проведення ковзного інтегративного контролю з використанням різних форм перевірки знань, постійно міняючи їх та контролюючи, всі види знань та умінь, дозволяє підвищити ефективність навчання та покращити якість знань учнів.

Таким чином, проведення ковзного інтегративного контролю з використанням різних форм перевірки знань, постійно міняючи їх та контролюючи, всі види знань та умінь, дозволяє підвищити ефективність навчання та покращити якість знань учнів.

Перспективи подальших досліджень полягають у експериментальному визначенні ефективності використання ковзного контролю у порівнянні з традиційним.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Ляшенко О.І. Якість освіти як проблема дидактики фізики. *Педагогіка і психологія*. 2011. № 4. С. 8-12.
2. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В. Управління продуктивною навчально-пізнавальною діяльністю на

основі об'єктивного контролю. *Педагогіка і психологія*. 2004. № 3. С. 5-18.

3. Агаманчук П.С. Теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 – теорія і методика навчання фізики. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2000. 30 с.
4. Козловська І.М., Козловський Ю.М. Методи експериментального дослідження інтегративних процесів. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : зб. наук. пр. / редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. Київ-Вінниця: ООО «Планер», 2006. Вип. 10. С. 336-340.
5. Козловський Ю., Козловська І. Теоретичні основи та можливості практичного застосування едукативної інтегративної. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогічні науки*. 2014. № 41. С. 7-11.
6. Опачко М.В. Практикум з «Основ дидактичного менеджменту». Ужгород: УЖНУ, 2017. 161 с.
7. Словник синонімів. URL: <https://uk.worldwidictionary.org>
8. Шарко В.Д., Гончаренко Т.Л. Проектування навчального процесу з фізики / Херсон. акад. неперерв. освіти. Херсон: Грін Д.С., 2013. 195 с.

Yuriy Kozlovskiy<sup>1</sup>, Magdalena Opachko<sup>2</sup>, Oksana Bilyk<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Lviv Polytechnic National University

<sup>2</sup>State University «Uzhhorod National University»

#### THE USE OF SLIDING CONTROL IN THE PROCESS OF STUDYING PHYSICS IN SECONDARY AND VOCATIONAL-TECHNICAL SCHOOLS

In classical didactics of physics control and evaluation of the students' levels of knowledge assimilation are considered as an integral component of the lesson. In modern didactics, they are interpreted much more broadly, namely, as: markers of the quality of education; an effective mechanism for managing the educational and cognitive activities of students; component of the methodical system of the teacher in the content of diagnostics: learning styles of students, didactic environment and didactic interaction, etc. In the article, control and evaluation are considered in the focus of systemic and integrative approaches in education, which are specified through the use of sliding control.

The basis of the sliding control system of students' knowledge is the accumulation of data both on the level of knowledge of the group as a whole and of each student, in particular, by dividing the analysis of knowledge into micro stages, which are then periodically integrated. Experience has shown that this approach provides a long-lasting and thorough result not only in the assimilation of students' knowledge, but also in the objectivity of their verification.

**Key words:** study of physics, integrative and systemic approaches, types, knowledge control, control methods, sliding control.

Отримано: 27.11.2022

УДК 378.147:37.011.3-051:53

DOI: 10.32626/2307-4507.2022-28.114-118

А. М. Кух<sup>1</sup>, О. М. Кух<sup>2</sup>

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: <sup>1</sup>kukh@i.ua, <sup>2</sup>omk15@i.ua; ORCID: <sup>1</sup>000-0002-7865-4704, <sup>2</sup>0000-0001-9103-1272

#### ВІРТУАЛЬНІ ЦИФРОВІ СЕРЕДОВИЩА У ПОСТАНОВЦІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФІЗИКИ

У статті аналізується проблема застосування інформаційних та комунікаційних цифрових технологій на заняттях з фізики, зокрема при постановці навчального фізичного експерименту. Основна увага приділена використанню цифрових лабораторій під час підготовки і проведення навчального дистанційного експерименту. Проведено аналіз типових сучасних цифрових лабораторій та обґрунтовано доцільність їх використання під час організації навчально-пізнавальної діяльності студентів та учнів при вивченні фізики.

**Ключові слова:** інформатизація освіти, цифрові лабораторії, навчальний фізичний експеримент, цифрові технології.

Суспільні виклики, що постали перед освітою, вимагають розвитку інноваційних методів і форм організації навчання, які використовують сучасні інформаційно-комунікаційні та цифрові технології. У першу чергу тут слід згадати дистанційне навчання, що стало органічною складовою системи професійної підготовки як у вищій школі, так і навчання учнів загальноосвітньої школи. Сучасна теорія і методика навчання розглядає технологію дистанційного навчання як процес формування знань у суб'єкта навчання з використанням комп'ютерних технологій і засобів телекомунікації, які забезпечують інтерактивний діалог суб'єкта навчання з центром навчання відповідно до його індивідуального графіка, що дозволяє контролювати результати самостійної роботи суб'єкта навчання і змінювати режим комп'ютерного навчання відповідно до його індиві-

дуальних особливостей [1]. Проте, якщо для гуманітарних дисциплін дистанційне навчання організовується досить просто, то для природничих і технічних дисциплін ситуація є не такою привабливою. Відсутність обґрунтованих механізмів реалізації електронного навчання фізики пояснюється не тільки специфікою викладання самої дисципліни. Важливим чинником навчання фізики є експеримент, який покликаний формувати експериментаторські вміння і навички, розвинути наукове світосприйняття і реалізувати мотиваційних компонент у навчанні. За дистанційного навчання подібна діяльність обмежена очевидними технічними складнощами. Одним із шляхів вирішення даної проблеми може стати можливість постановки віртуального експерименту в єдиному інформаційно-комунікаційному освітньому середовищі [2].