

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
Фізико-математичний факультет
Кафедра математики, фізики та методик їх навчання

Цирулик Єлизавета Олегівна

**РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ
НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-
КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Спеціальність: 014 Середня освіта (Фізика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеня магістра

Науковий керівник:

_____ М. В. Каленик,
кандидат педагогічних наук, доцент,
професор кафедри математики, фізики
та методик їх навчання

« ____ » _____ 2023 року

Виконавець:

_____ Є.О. Цирулик
« ____ » _____ 2023 року

Суми 2023

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

1.1. Інтелектуальний розвиток особистості як психолого-педагогічна проблема

1.2. Використання ІКТ на уроках фізики як засобу розвитку інтелектуальних здібностей учнів

Висновки до розділу 1

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

2.1. Обґрунтування методів з розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій

2.2. Методичні рекомендації щодо формування інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій

2.2.1. Використання ІКТ при вивченні нового матеріалу

2.2.2. Використання ІКТ під час розв'язування задач

2.2.3. Використання ІКТ в шкільному фізичному експерименті

2.2.4. Використання ІКТ у самостійній діяльності учнів при виконанні домашніх робіт

Висновки до розділу 2

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

3.1. Діагностика інтелектуальних здібностей учнів

3.2. Аналіз та інтерпретація результатів дослідження

Висновки до розділу 3

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ВСТУП

Актуальність дослідження. Інтелектуальний розвиток людини є дуже важливою та складною частиною багатоетапного безперервного процесу її загального розвитку. Гармонійний інтелектуальний розвиток особистості сприяє більш успішній адаптації до змін зовнішнього світу та підвищення ефективності діяльності у різних соціальних сферах. Тому проблема розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій є досить актуальною на даному етапі.

Значущість проблеми розвитку інтелектуальних здібностей учні підкреслюється й у державних документах: Законі України «Про освіту», «Про загальну середню освіту». У Концепції «Нова українська школа» передбачено створення сприятливих умов для розвитку кожного учня в різних видах діяльності, виявлення та розвитку комплексу здібностей, пізнання учнем самого себе, розвитку на певному рівні мислення, уяви, фантазії тощо.

Фізика – наука експериментальна. Вивчення фізики неможливо уявити без лабораторних та експериментальних робіт. Обладнання кабінету фізики рідко дає змогу зробити лабораторні роботи, що потребують складнішого обладнання. Саме в ці моменти на допомогу можуть прийти ІКТ, які дають змогу проводити більш складні лабораторні роботи. З їх допомогою змінювати необхідні параметри дослідів, переглянути, які зміни відбуваються в спостережуваному явищі, проаналізувати, зробити висновки з даної роботи. Неодмінно, ІКТ можна застосовувати і на уроках інших типів: під час самостійного вивчення якогось нового матеріалу або під час розв'язання задач. Безумовно, можна зазначити, що залучення ІКТ в уроки фізики дає можливість творчому процесу, сприяє розвитку інтелектуальних здібностей учнів, дає змогу здійснювати принципи розвивального навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження інтелекту, а також інтелектуального розвитку особистості є однією із найважчих та найдавніших

проблем у психології. Над нею багато століть тому працювали: Аристотель, Платон, Я. Коменський, Й. Герберт, Й. Песталоцці, Ж. Руссо, Дж. Локк та ін.

Питання інтелектуального розвитку особистості в процесі навчання аналізували відомі психологи (В. Дружинін, С. Рубінштейн, Б. Ананьєв, Г. Костюк, І. Пасічник, В. Штерн та ін.), а також педагоги (І. Лернер, Ю. Бабанський, О. Щербина, В. Паламарчук, Н. Менчинська та ін.). Проте проблема розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій не була предметом спеціального дослідження.

Отже, актуальність проблеми та потреба в її подальшому вивченні зумовили вибір теми магістерської роботи: *«Розвиток інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій»*.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та практично перевірити методи розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

Відповідно до мети виділені такі *завдання дослідження*:

1. Розглянути інтелектуальний розвиток особистості як психолого-педагогічна проблему.
2. Обґрунтувати використання ІКТ на уроках фізики як засобу розвитку інтелектуальних здібностей учнів.
3. Дослідити рівні розвитку інтелектуальних здібностей учнів.
4. Експериментально перевірити ефективність методів розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

Об'єкт дослідження – процес розвитку інтелектуальних здібностей учнів.

Предмет дослідження – методи розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

Для досягнення мети магістерської роботи було використано *комплекс методів: теоретичні: аналіз, порівняння, узагальнення, систематизація психологічної, педагогічної, методичної літератури та нормативних документів з проблеми дослідження для аналізу проблеми розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій в науковій літературі та з'ясування особливостей інтелектуального розвитку учнів; структурно-функціональний аналіз для визначення та теоретичного обґрунтування методів розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій; емпіричні: педагогічний експеримент для оцінки ефективності застосування методик розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій; методи математичної статистики: для аналізу і порівняння результатів педагогічного експерименту, графічного їх зображення.*

Елементи наукової новизни полягають в тому, що *обґрунтовано* методи розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій; *уточнено* рівні розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій; *набули подальшого розвитку* положення щодо впровадження інформаційно-комунікаційних технологій для розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики.

Практичне значення одержаних результатів може бути використано в практичній діяльності вчителів ЗЗСО, у позакласній роботі з метою розвитку особистості школярів, викладачами університетів при підготовці здобувачів вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта Фізика ОС Магістр.

Апробація результатів роботи. Основні теоретичні та практичні результати дослідження висвітлено у доповідях на науково-практичних конференціях: VII Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики», (24–26 жовтня 2022 року);

IV Всеукраїнській науково-методичній інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс-2023 Форум молодих дослідників», (17 листопада 2023 року м. Суми).

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (всього 60).

Повний обсяг роботи складає 65 сторінок, з них 59 сторінок основного тексту.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

1.1. Інтелектуальний розвиток особистості як психолого-педагогічна проблема

Постійне оновлення і відтворення інтелектуального потенціалу суспільства вимагає розробки нових концепцій розвитку і навчання учнівської молоді. На сучасному етапі розвитку педагогічної науки процес формування інтелектуальних здібностей школярів цікавить багатьох педагогів-практиків і науковців. Вивчення психологами, педагогами, філософами та мовознавцями різних аспектів цієї проблеми дає змогу з'ясувати певну суперечність між зростаючими вимогами суспільства до інтелектуального розвитку молоді і недостатньою розробкою дидактичних засад формування інтелектуальних здібностей, вважає О. Буров [2].

До проблеми розвитку інтелекту людство звернулося ще за часів Античності (до V ст.). Освіта в епоху Античності в полісах Давньої Греції та Риму займала особливе місце в суспільстві та розглядалася як невід'ємний обов'язок кожного вільного громадянина. Заборона на отримання освіти була однією з форм покарання людини. Школи як основний тип навчальних закладів мали свою полісну специфіку й відрізнялися одна від одної особливостями організації навчального процесу, але форма та специфіка організації самої освітньої діяльності були практично ідентичними для всіх навчальних закладів цього історичного періоду, зазначає О. Топузов [57].

Римська система навчання однією з перших розпочала використовувати підручники та методичні рекомендації для вчителів, що не тільки полегшувало їх роботу, а й сприяло формуванню інтелектуальних здібностей у молоді. Вся римська система навчання була спрямована на виконання основного завдання – передачу культурно-історичних знань певного полісу молоді та загальному інтелектуального розвитку учнів [16].

Значний внесок у розвиток дидактики, зокрема з проблеми формування інтелектуальних здібностей зробили відомі грецькі філософи, які, відповідно до своїх філософських концепцій, пропонували особливі прийоми формування інтелектуальних умінь. Так, заснована Піфагором (570-500 до н.е.) школа, за його задумом, мала будувати свою діяльність на гармонії мислення, відчуттів і бажань і збагачувати учня інформацією з різних предметів [57].

У своїх дослідженнях щодо сутності освіти грецький учений-філософ Аристотель (384-322 до н.е.) дійшов висновку, що необхідно розвивати не тільки емоційну, чуттєву, вольову й інтелектуальну сферу особистості. При цьому він у своїх творах «Аналітика», «Категорії», «Про душу» відзначив, що інтелект еволюціонує в тісному зв'язку з різними психічними процесами, зокрема й із сприйняттям. Аристотель критикував вербальні методи навчання і вважав, що для інтелектуального розвитку потрібно звертати увагу на власний досвід, і на основі своїх асоціацій та елементів аналізу формулювати поняття для різного рівня спілкування [41].

Таким чином, епоха Античності своїми філософськими концепціями сприяла зародженню та формуванню засад інтелектуальної освіти, зокрема розвитку елементарних методик формування інтелектуальних здібностей у процесі викладання основ наук. Для викладачів предметів певного циклу це мало величезне значення.

Ідеї інтелектуального навчання зустрічаємо в дослідженнях західно-європейських педагогів Й. Песталоцці та Ф. Дістерверга. Й. Песталоцці, створивши свою дидактичну систему. Ціннісний аспект освіти він вбачав у розвитку в дітей «істинної людяності». Й. Песталоцці у працях «Лебедина пісня» та «Пам'ятна записка паризьким друзям про сутність і ціль методу» пропагував ідеї гармонійного навчання особистості, суттєвою частиною якого було формування інтелектуальних умінь, необхідних для суспільної діяльності. Він закликав давати таку освіту, яка забезпечує розвиток розумових здібностей і підвищення рівня самостійності у процесі навчання. Й. Песталоцці виокремлював елементарну освіту, метою якої є правильний, гармонійний

розвиток розумових здібностей людини, що забезпечують інтелектуальну самостійність особистості та формування інтелектуальних здібностей. Відповідно до цього він розробив власну теорію елементарної освіти та методикку початкового навчання, у яку включив елементарні інтелектуальні вміння, які відповідали певній віковій групі [20].

За словником психолого-педагогічних термінів інтелект – це система психологічних механізмів, які зумовлюють можливість будувати всередині індивіда адекватну модель (картину) навколишнього світу, оптимально організовувати свою поведінку і діяльність у ньому, створюючи прядок із хаосу на основі приведення у відповідність індивідуальні потреби з об'єктивними вимогами реальності. Г. Гарднер дає своє визначення інтелекту. За його теорією множинного інтелекту існує безліч різних інтелектуальних здібностей, що зустрічаються в різних поєднаннях. Г. Гарднер визначає інтелект як неординарну здатність до нестандартного вирішення проблем, генерування нових проблем та ідей. Саме множинний характер інтелекту дозволяє людям виконувати такі різні ролі: лікаря, фермера, танцюриста і математика [38].

Одним з перших питання розвитку інтелекту дитини поставив Ж. Піаже. Його теорія інтелектуального розвитку охоплює період з дитячого віку до досягнення дорослості. Основну увагу Ж. Піаже надає розвитку мислення дитини, а саме – логічного мислення. Л. Виготський висуває теорію «про зону найближчого та зону актуального розвитку» . Так, величина зони актуального розвитку – важливий показник навчання дитини, рівня інтелектуального розвитку, який вона має тепер. І саме визначення не дозрілих на сьогоднішній день, але тих, що знаходяться на стадії дозрівання процесів і складають основну задачу діагностики розвитку. О. Буров у своєму дослідженні трактує «інтелект», як «здатність виконувати розумові дії, такі як співставлення, систематизація, формування поняття, виокремлення, порівняння, категоризація, поєднання, математичний розрахунок, з'ясування причин і наслідків, моделювання пошук варіантів, вербалізація, узагальнення, структурування, осмислення» тощо [2].

Л. Терман розглядає «інтелект» з боку здатності до інтуїтивного пізнання, тобто здатності думати раціонально й діяти ефективно. Це здатність до абстрактного мислення, передбачення та прогнозування певного результату [17]. Г. Спенсер визначає поняття «інтелект», як сукупність всіх пізнавальних здібностей особистості, від відчуття до мислення. Він наголошував, що інтелект – це вроджена якість, і її практично не можливо удосконалити у процесі життя [38]. С. Єфименко охарактеризувала поняття «інтелект», як складне, багатоаспектне психолого-педагогічне явище, яке об'єднує у своїй структурі особистісні та когнітивні властивості індивіда, а також спрямовує на набуття та застосування знань і досвіду у побудові розумових операцій, із подальшим використанням їх у процесі мислення під час знаходження вдалих шляхів розв'язання проблемної ситуації [42].

Дж. Гілфорд виділяє декілька загальних фундаментальних факторів інтелекту:

- пізнання – сприйняття і розуміння запропонованого матеріалу;
- пам'ять – запам'ятовування і відтворення інформації;
- конвергентне мислення – логічне, послідовне мислення, що проявляється у вирішенні задач, які мають єдину правильну відповідь;
- дивергентне мислення – альтернативне мислення, яке відступає від логіки, що проявляється при виконанні завдань з багатьма варіантами рішення;
- оцінка – твердження про правильність запропонованої ситуації [20].

Спосіб класифікації інтелектуальних факторів, запропонований Дж. Гілфордом відповідно до змісту навчального матеріалу, може бути представлений так: образний, символічний, семантичний, біхевіористичний (соціальний) інтелект [38].

Досліджуючи сутність поняття інтелектуальний розвиток, слід звернути увагу на трактування поняття «інтелектуальні здібності». Інтелектуальні здібності – це здатність ефективно виконувати інтелектуальну роботу, що вимагає задіяння пізнавальних процесів, які забезпечують максимальну продуктивність при найменших затратах» [35]. Власне тому слід зробити

висновок, що «інтелект», є перш за все інтегрованим поняттям, яке охоплює як розумові властивості, психологічні, когнітивні, так і вплив навколишнього середовища. Так, інтелект, розглядаємо, як здатність, яку можливо розвинути.

Проаналізувавши поняття «інтелект», слід дослідити розуміння поняття «розвиток». Так, «розвиток» визначається як складний процес об'єктивної дійсності за результатом якого є виникнення якісно нового, поступальний процес об'єктивної дійсності за результатом якого є виникнення якісно нового. Розвиток – це поступальний процес сходження від простого до складного, від нижчого до вищого [60]. За думкою Г. Костюка, який визначає розвиток як безперервний процес, що відображається у кількісних змінах людської істоти. Кількісні зміни зумовлюють виникнення нових якостей, тобто ознак та властивостей, що утворюються впродовж їх розвитку й відповідності зникнення старих [20]. Для розвитку характерні такі особливості: процес – рух від простого до складного, від недосконалого до більш досконалого, від простих форм відображення дійсності до духовної досконалості; умови - внутрішні і зовнішні; фактори – середовище, спадковість, виховання; діалектика - перехід кількості в якість і навпаки.

Таким чином, розвиток – це сталий процес, що веде до якісно нових утворень та повинен відбуватися у відповідності до певних умов. Саме розвиток особистості залежить від середовища, спадковості і виховання. Важливо, що особистість активно розвивається, відчуваючи суперечності між власними прагненнями та можливостями.

У першій половині XIX ст. українська педагогічна думка щодо розвитку інтелектуальних здібностей мала розвиток завдяки культурно-освітній діяльності І. Вагилевича, М. Шашкевича, Я. Головацького, Й. Левицького та інших. Згадати також необхідно педагогічну діяльність О. Духновича та його працю «Народна педагогіка на користь училищ і вчителів сільських» (1857 р.) та діяльність Кирило-Мефодіївського товариства, які розумове виховання ставили за пріоритетне в навчально-виховному процесі [50].

О. Духнович вимагав врахування вікових та індивідуальних особливостей вихованців у навчально-виховному процесі. Ця вимога була основою його дидактичних поглядів щодо формування інтелектуальної сфери особистості. На принципі природовідповідності і ґрунтуються думки О. Духновича про рівномірний розвиток фізичних та інтелектуальних сил дитини. Цьому принципу підпорядковувався і зміст розумового, морального, фізичного та трудового виховання. Достатню увагу О. Духнович приділяв розробці дидактичних прийомів. На перше місце він поставив наочність, потреба в якій, на його думку, впливає з конкретності мислення дитини. Для того, щоб дитина не зневірилась у власних силах, щоб не гальмувався її розвиток, необхідно дотримуватися принципу доступності у навчанні [18].

К. Ушинський дав низку цінних порад щодо організації навчально-виховного процесу в школі стосовно інтелектуального розвитку особистості. На його думку, для правильної організації навчання дітей, розвитку їх розумових здібностей та формування інтелектуальних умінь треба враховувати їхні вікові та індивідуальні особливості, передбачати правильне дозування змісту навчального матеріалу, посиленість його для учня, послідовність і систематичність вивчення, розвиток свідомості й активності, міцність засвоєння знань, зв'язок навчання з вихованням тощо [41].

І. Франко у своїй літературній та суспільній діяльності також звертався до проблем інтелектуального розвитку молоді. Він вважав, що для розумового розвитку дітей потрібні твори, які б викликали духовне задоволення, учили мудрості життя, любові до правди, до праці, до прогресу, до Вітчизни, які виховували б громадянина і борця. Інтелектуальне мислення, самостійність у судженнях, передові погляди на життя, всупереч церковній авторитетності і догматизму, – такі якості, на думку І. Франка, необхідно прищеплювати дитині, розвиваючи відповідно її духовні потреби [17].

С. Рубінштейн, досліджуючи інтелектуальний розвиток особистості, у праці «Проблеми загальної психології» здійснив аналіз природи психіки, виділивши її два напрями – онтологічний і гносеологічний, які сприяють

інтелектуальному розвитку особистості [60]. О. Леонт'єв, спираючись на ідеї Л. Виготського, у праці «Проблеми розвитку психіки» розробив психологічну теорію інтелектуальної діяльності, в основу якої покладено проведений ним аналіз розвитку психіки у філогенезі і соціогенезі [42]. Послідовник цієї концепції відомий дидакт О. Хуторський та багато інших учених і нині активно розробляють і впроваджують проблему діяльнісного підходу в освіті.

Аналізуючи творчу спадщину В. Сухомлинського стосовно розвитку інтелектуальних здібностей, зазначимо, що, на його думку, гармонійний всебічний розвиток учня можливий лише за умови, коли школа й сім'я в навчально-виховному процесі будуть виступати однодумцями [20]. До проблем інтелектуального розвитку особистості В. Сухомлинський звертався неодноразово у працях: «Серце віддаю дітям», «Сто порад учителеві», «Павлівська середня школа», «Батьківська педагогіка» та інших. Він писав: «Ми виходимо з того, що мислення – це дискретна робота мозку: мозок вмить відключається від однієї думки і переключається на іншу...» [41].

Більшість психологів і дидактів (Д. Богоявленський, І. Лернер, Є. Кабанова-Меллер, Н. Менчинська та ін.) вважає, що формування в учнів прийомів інтелектуальної діяльності через організацію процесу отримання предметних знань відбувається стихійно, більш уповільнено, а отже, і менш ефективно, ніж теоретичним шляхом, коли цих прийомів учнів навчають спеціально [60].

Аналіз педагогічних технологій розвитку інтелектуальних здібностей не може бути повним без розгляду концепції «фізичного інтелекту». Ідеї даної теорії потрібно шукати у праці Ф. Гальтона «Спадковість таланту. Її закони та наслідки», який вважав, що при розвитку інтелектуальних здібностей необхідно звертати увагу на особливості перебігу сенсорних процесів. Пізніше цей напрямок розвивав лікар-педагог Стенлі Холл. Розробка концепції «фізичного інтелекту» продовжується і сьогодні [37].

Досить цікавим є підхід, запропонований Г. Доманом. Пропонуючи поняття «фізичний інтелект», учений акцентує увагу на шести життєво

важливих умінь людини: рухові, мовні, мануальні, візуальні, слухові, тактильні, що сприяють формуванню інтелектуальних умінь [42]. Г. Доман вважає, що ступінь розвитку здібностей, у першу чергу, залежить від інтенсивності їх використання, тобто виключно від середовищних факторів. Г. Доман також наполягає на тому, що чим раніше певне вміння починає розвиватися, тим більшого рівня воно може досягти. Результатом його дослідження були методики фізичного розвитку дитини і навчання дітей читанню до 1,5 років [42].

У сучасній зарубіжній дидактиці перелік концепцій розвитку інтелектуальних здібностей досить великий, але найпопулярнішим вважається положення, розроблене відомим американським ученим Дж. Рензулі. Відповідно до нього обдарованість дитини є поєднанням трьох характеристик: інтелектуальних умінь (що перевищують середній рівень), креативності, наполегливості (мотивація, орієнтована на завдання) [17]. Автор зазначає, що кількість обдарованих дітей може бути набагато більшою, ніж при перевірці за «тестами інтелекту» або творчих досягнень. Він не пов'язує поняття «обдарованості» лише з високими оцінками з кожного параметра. Концепція Дж. Рензулі активно використовується для вирішення дидактичних проблем. Розкриваючи повною мірою зміст обдарованості як природного явища, Дж. Рензулі достатньо визначено вказує напрям педагогічної роботи з розвитку інтелектуальних умінь [17]. Необхідно зазначити, що термін «обдарованість» він замінив на термін «потенціал». Це свідчить, що концепція є універсальною схемою. Вона застосовується для розробки системи завдань з розвитку інтелектуальних здібностей не тільки обдарованих, але й інших категорій дітей.

Найбільш цікавий варіант моделі інтелектуального розвитку – «п'ятифакторна модель» А. Танненбаума для розвитку інтелектуальних здібностей учнів. Він підкреслює, що сама по собі наявність інтелектуальних творчих умінь не може гарантувати реалізацію особистості в навчальній діяльності. Для цього необхідна взаємодія п'яти умов, що включають зовнішні та внутрішні фактори: загальні вміння, спеціальні вміння в конкретній галузі,

стимулююче оточення (сім'я, школа), випадкові фактори, спеціальні характеристики випадкового характеру [19].

У 1909 р. американський педагог Еллен Паркхерст запропонувала будувати всю навчальну роботу відповідно до Дальтон-плану, згідно з яким класно-урочна система замінювалася самостійною роботою в лабораторіях під керівництвом педагога-ставника, що, в свою чергу, розвивало дослідницьку діяльність учнів і сприяло розвитку творчих інтелектуальних умінь. Адже саме самостійна діяльність формує в учнів такі вміння, як аналіз, виділення головного, порівняння, узагальнення та інші, що сприяють розвитку інтелекту [38].

Отже, історія дослідження інтелекту, а разом з тим й розвитку інтелектуальних здібностей розпочалася ще у первісному суспільстві та мала активний розвиток у всіх наступних історичних епохах. Кожен період дослідження цієї проблеми зробив певний внесок у теорію та практику навчання. Але всі досліджені вітчизняні та зарубіжні дидактичні системи підходили до проблеми розвитку інтелектуальних здібностей опосередковано, не виділяючи окремо формування інтелектуальних здібностей у процесі навчання конкретних предметів.

1.2. Використання ІКТ на уроках фізики як засобу розвитку інтелектуальних здібностей учнів

Концепція «Нова українська школа» орієнтує освітній процес на діяльнісні, розвиваючі технології, які формують в учнів уміння вчитися, оперувати та управляти інформацією, швидко приймати рішення [25]. Необхідність пошуку нових організаційних форм навчання зумовлена тим, що виникла потреба в розробці методики, яка відповідає адаптації закладів загальної середньої освіти до комп'ютерної епохи. ЗЗСО мають стати найважливішим фактором формування нових сучасних життєвих установок

особистості. Це завдання під силу лише тим педагогам, які здатні не лише «завантажувати» пам'ять учнів, а й формувати їх компетентність [48].

Поняття «технологія» в перекладі з грецької – наука, сукупність методів та прийомів обробки матеріалів або сировини, переробки їх у предмети споживання [8]. Сучасне розуміння цього слова включає не тільки сукупність процесів матеріального виробництва та сфери послуг, а й перетворення та використання матерії (матеріалів), енергії, інформації, наукових та інженерних знань для вирішення практичних завдань в інтересах людини й суспільства. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології характеризуються наявністю всесвітньої мережі Інтернет, такими її сервісами, як електронна пошта, телекомунікації, що надають широкі можливості. Жива комунікація невід'ємна від інформаційних технологій, тому на сучасному етапі розвитку технічних і програмних засобів інформаційні технології називають інформаційно-комунікаційними [47].

Зазначимо, що поняття «інформаційно-комунікаційні технології» (ІКТ) не є однозначним. Узагалі ІКТ можна визначити як сукупність різноманітних технологічних інструментів та ресурсів, які використовуються для забезпечення процесу комунікації та створення, поширення, збереження та управління інформацією. Під цими технологіями мають на увазі комп'ютери, мережа Інтернет, радіо- та телепередачі, а також телефонний зв'язок [56]. До складу ІКТ відносять сукупність методів та програмно-технічних засобів, що об'єднують в технологічний ланцюг, який забезпечує збір, обробку, збереження та відображення інформації з метою зниження трудомісткості її використання, а також для підвищення її надійності та оперативності [47].

Використання інформаційно-комунікативних технологій у навчальному процесі дозволяє:

- перейти від пояснювально-ілюстрованого способу навчання до діяльнісного, при якому учень стає активним суб'єктом навчальної діяльності.

Даний процес сприяє:

- розвитку інтелектуальних здібностей учнів;

- активізації пізнавальної діяльності школярів;
- проводити уроки на високому естетичному та емоційному рівні;
- забезпечити високу ступінь диференціації навчання;
- підвищити обсяг виконуваної роботи на уроці;
- удосконалити контроль знань;
- раціонально організувати навчальний процес, підвищити ефективність уроку;
- формувати навички дослідницької діяльності;
- забезпечити доступ до різних довідкових систем, електронних бібліотек, інших інформаційних ресурсів [8].

Розвиток пізнавального інтересу має дуже велике значення в першу чергу для формування навчальної мотивації учнів. Завданням сучасного педагога є така побудова навчального процесу, при якому процес стає цікавим для учня, при якому переважають внутрішні мотиви отримання знання (мотиви власного зростання та розвитку, самовдосконалення). В якості одного із засобів вирішення даного завдання може виступати використання на уроках фізики інформаційно-комунікаційних технологій, які розвивають та зміцнюють пізнавальні інтереси, пізнавальну активність та самостійність школярів, сприяють їх інтелектуальному розвитку [48].

З введенням інформаційно-комунікаційних технологій у процес викладання фізики у педагога виникають великі можливості по індивідуалізації та диференціації навчального процесу, перенаправлення його на формування мислення, уяви, розвитку зацікавленості до навчального процесу через новизну і актуальність використовуваних засобів ІКТ. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики дозволяє не тільки підвищити ефективність навчання, але і допомагає вдосконалювати різні його форми та методи.

Сучасні інформаційно-комунікаційні технології у процесі викладання фізики надають додаткові можливості для формування та розвитку різних компетенцій учнів, формування та розвитку пізнавальних інтересів школярів,

важливість і значимість яких безперечно для оптимізації процесу навчання, і підвищення його ефективності [8].

Розкриваючи питання про специфіку застосування інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики, було з'ясовано, що на першому місці шкільного навчання ІКТ застосовуються з метою повідомлення інформації (отримання ключової інформації або знання, наприклад, у формі інтерактивної карти або мультимедійної схеми), розваги (створення в учнів позитивного досвіду за допомогою гри або аудіо-відео фрагментів уроку), навчання (дозволяє зв'язати отримані знання з власним досвідом, щоб перевести інформацію в дію, наприклад, при контролі або оцінці засвоєних знань, через електронні тести, завдання) та створення мотивації (забезпечити стимул, який надавали б такий сенс знань, досвіду чи поведінки, щоб учень захотів діяти, наприклад, розробка власної презентації) [56].

Однією з найбільш вдалих форм підготовки та подання навчального матеріалу до уроків у процесі викладання фізики можна назвати створення мультимедійних презентацій. Мультимедійні презентації – це зручний і ефектний спосіб представлення інформації за допомогою комп'ютерних програм. Він поєднує в собі динаміку, звук і зображення, тобто ті чинники, які найдовше утримують увагу учня. Одночасний вплив на два найважливіших органи сприйняття (слух і зір) дозволяють досягти набагато більшого ефекту. Методична сила мультимедіа якраз і полягає в тому, що учня значно легше зацікавити та навчити, коли він сприймає узгоджений потік звукових і зорових образів. Більш того, презентація дає можливість педагогу самостійно скомпонувати навчальний матеріал виходячи з обливостей конкретного класу, теми, предмета, що дозволяє побудувати урок так, щоб домогтися максимального навчального ефекту. При розробці презентації на уроках фізики певним чином враховується, що вона:

- швидко та дохідливо зображує речі, які неможливо передати словами;
- викликає інтерес та робить різноманітним процес передачі інформації;
- посилює вплив виступу [29].

Презентації можливо використовувати на різних етапах уроку фізики: як наочний матеріал при вивченні нової теми, а також для закріплення вивченого матеріалу. Педагог може призвести своєрідний монтаж мультимедійного заняття, причому розрахувати його з точністю до секунди, з урахуванням особливостей конкретного класу. Завдання вчителя – сконструювати такий урок, який, на його думку, міг би найбільш ефективно досягти поставленої навчальної мети. На зміну наочності можуть прийти анімації, рухомі схеми, ілюстрації, які з'являються і зникають. Уроки-презентації дозволяють не тільки ефективно та корисно використовувати час на уроках фізики, але і сприяють розвитку інтересу учнів до навчального предмета [47].

Використання електронних навчальних посібників у процесі викладання фізики. Особливістю електронного підручника є те, що він може бути і довідником, і тренажером, і репетитором. Організаційно технологічні можливості застосування електронних посібників на уроках фізики полягають, перш за все, в можливості працювати в різних режимах. При таких умовах учні вчаться у зручний для них час, в зручному місці і в потрібному темпі, тим самим забезпечуються вимоги комфортності та зручності роботи з ними. Якщо взяти окремий урок, то краще використовувати урок-презентацію. А якщо оцінювати програмний продукт з тих, як часто його можна використовувати, то найкращим в цьому випадку є електронний навчальний посібник, тому що його можна використовувати як на одному, так і на різних уроках. Так, практика використання прикладних програмних засобів на уроках фізики свідчить про те, що вони можуть широко застосовуватися для проведення тренувальних вправ, контролю та перевірки рівня засвоєння знань. Вся навчальна інформація для програмних засобів навчального призначення має не тільки ретельно аналізуватися і відбиратися вчителем, а й дуже вміло готуватися до комп'ютерної реалізації, з наданням чітких установок і виділенням головного, істотного. Визначати хід уроку повинен педагог, а навчальні комп'ютерні програми повинні бути лише інструментом досягнення мети уроку [56].

В електронних енциклопедіях об'єднані функції демонстраційних та довідкових матеріалів. Відповідно до своєї назви вони є електронним аналогом звичайних довідково-інформаційних видань. У таких енциклопедіях зручна система навігації на основі гіперпосилання; можливість включати в себе аудіо і відео-фрагменти. Засіб наочності, як провідний засіб у навчанні фізики, забезпечує повне формування будь-якого образу, поняття і тим самим сприяє більш міцному засвоєнню знань, розуміння зв'язку наукових знань з життям.

Вирішення інтерактивних кросвордів у процесі викладання фізики.
Вирішення кросвордів – корисне заняття на будь-якому етапі навчання. Кросворди на уроках фізики розширюють кругозір, допомагають краще орієнтуватися в постійно зростаючому потоці інформації. Вирішення їх тренує пам'ять, розвиває кмітливість, вчить працювати з довідковою літературою, спонукає до поглиблення знань, виробляє вміння доводити розпочату справу до кінця. Умовно всі кросворди, що застосовуються в процесі викладання фізики, можна розбити на три групи – поточні, тематичні та узагальнюючі. Перші спрямовані на перевірку базових знань учнів за поточним матеріалу, другі – на перевірку базових і додатково отриманих знань з певної теми, треті – на загальну перевірку знань [8].

Тестовий комп'ютерний контроль у процесі викладання фізики.
Важливою ланкою процесу навчання є контроль знань та вмінь учнів. Від того, як він організований, на що націлений, істотно залежить ефективність всієї навчальної роботи. Без оцінки процес засвоєння знань неможливий: скрізь повинен діяти принцип зворотного зв'язку. Важливо не тільки правильно організувати контроль у процесі викладання фізики, а й плановірно та систематично здійснювати його на кожному уроці. Саме тому методи безперервного та інтенсивного контролю знань є суттєвими компонентами сучасної інформаційної технології в освіті і тестування – найважливіший з них. Тому дуже важливо прищепити учням навички культури тестування, зробити цей процес повсякденним, що не викликає страху, а лише стимулює учнів до подальшого самовдосконалення. Однак необхідно відзначити, що тест у

процесі викладання фізики повинен створюватися лише в тому випадку, якщо він може зафіксувати поведінку учня більш коректно, ніж це дозволяли зробити інші методи [29].

Комп'ютерні дидактичні ігри на уроках фізики. Комп'ютерні ігри тренують пам'ять, логіку, координацію рухів, вміння планувати свою діяльність, знаходити інформацію, необхідну для досягнення поставленої мети. Ігри формують в учнів мотиваційну та інтелектуальну готовність використання комп'ютерних засобів для здійснення своєї діяльності. Ігрова діяльність на уроках фізики – це досить складний та продуктивний процес, структура якого включає інтелектуальну, пізнавальну, пошукову, проектну та інші форми прояву творчої активності. Особлива увага в навчальних комп'ютерних ігор пов'язана з тим, що, по-перше, використання комп'ютеру стало якісно новим етапом використання гри в навчальному процесі, а, по-друге, це пов'язано з поширенням та популярністю комп'ютерних ігор.

Інтернет ресурси у процесі викладання фізики. Інтернет є цінним ресурсом з великою кількістю захоплюючої та навчальної інформації. Але потрібно постійно стежити за тим, як учень використовує Інтернет на уроках фізики, перевіряти сайти, на які він заходить. Життєвий досвід дорослої людини може стати неоціненним у допомозі школяреві зрозуміти, як вести себе у віртуальному світі [47].

Розвиваюче предметно-просторове середовище повинно бути забезпечене мультимедійними презентаціями, розвиваючими іграми, вправами з різних напрямків розвитку. Мобільність інформаційно-комунікаційних технологій, можливості використання в будь-якому центрі розвиваючої предметно-просторового середовища в ігровій формі, пред'явлення мультимедійної інформації викликає у школярів пізнавальний інтерес, сприяє їх інтелектуальному розвитку. Організація взаємодії з учнями в рамках предметно-розвиваючого середовища з використанням інформаційно-комунікаційних технологій характеризується динамічністю, дозволяє залучити

школярів до пізнання предметів вивчення, сприяє формуванню всебічних уявлень, реалізації активності в самостійній діяльності.

Інформаційно-комунікаційні технології на уроках фізики використовуються у самостійній діяльності, спільної з педагогом освітньої діяльності, а також в режимні моменти. На уроках з мультимедійною підтримкою використовується комп'ютер (ноутбук), мультимедійний проектор, екран, колонки. При підготовці здійснюється аналіз електронних та інформаційних ресурсів, відбувається відбір необхідних матеріалів, створюються презентації, які використовують як наочні посібниками та демонстраційні матеріали [56]. Застосування інтерактивної дошки з використанням графіки, кольору, звуку, відеоматеріалів дозволяє реалізувати комплекси дидактичних ігор і вправ, різноманітних ігор, проблемних ситуацій, творчих завдань. Ігрові аспекти, які включені в мультимедійні програми, активізують пізнавальний інтерес учнів. Віртуальні подорожі, інтегровані заняття з використанням інтерактивної дошки також з інтересом сприймаються учнями, покращують рівень розуміння інформації.

Застосування проблемних відео-сюжетів, електронних лабіринтів викликає емоційний відгук учнів, формуючи інтерес до пізнавальної діяльності. Питання проблемного характеру «Що ти вже знаєш про це?», «Що ще хочеш дізнатися?», «Як можна дізнатися?» дозволяють учням спільно з вчителем висувати ідеї, узагальнювати відповіді, вибудовувати разом алгоритм вирішення проблем. При пошуку варіантів відповіді на питання органічно використовуються: мікроскоп, інтерактивний стіл, комп'ютер, відеокамера, фотоапарат тощо. Інтерактивне обладнання дозволяє учням стати активними учасниками процесу пізнання [29].

У процесі викладання фізики з використанням ігрових навчальних програм можливості комп'ютеру дозволяють збільшити обсяг пізнаваної інформації. При відборі програм важливим є дотримання вимог дослідницького характеру, легкості для самостійної діяльності, розвитку широкого кола уявлень, високого технічного рівня, вікової відповідності, цікавості.

При перегляді відео-сюжетів на уроках фізики педагоги звертають увагу на те, щоб сформувати в учнів навички та вміння роботи з інформацією: оцінку потреби в необхідній інформації. Визначаються ймовірні джерела, способи пошуку інформації; узагальнюються, аналізуються і критично оцінюються отримані дані; формуються власні знання, відбувається порівняння, узагальнення та систематизація отриманої інформації. За допомогою педагога створюються інформаційні об'єкти: повідомлення, макети, малюнки. За підсумками перегляду відео-сюжетів розігруються окремі епізоди, що дозволяють зрозуміти зміст пізнаваних об'єктів [8].

Важливою педагогічною умовою щодо розвитку інтелектуальних здібностей учнів є реалізація взаємодії педагогів з батьками. Батьки є рівними партнерами педагогів у інтелектуальному розвитку школярів, що зумовило скоординованість зусиль суб'єктів освітнього процесу. Для батьків учнів проводяться групові/індивідуальні консультації, а також батьківські збори про користь/шкоду комп'ютерних програм, санітарно-гігієнічне користування комп'ютером. Консультації проводяться із застосуванням ігор, ігрових вправ, інсценівок [47]. Зміст консультацій, посилання на необхідні електронні освітні ресурси доступні на сайті шкільної освітньої організації, в розділі інформації для батьків. Крім того, організуються виставки електронних дидактичних ігор/багатофункціональних посібників.

На спільних з батьками заходах формулюються рекомендації по використанню інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики. Також необхідним є особистий приклад батьків, які повинні грамотно використовувати різні інформаційні технології в домашніх умовах. Важливо пояснювати учням можливості інформаційно-комунікаційних технологій; показувати приклади використання технологій в здійсненні будь-яких видів творчої діяльності (сімейна відеотека, сімейний фотоальбом, мультимедійні енциклопедії). Необхідною є організація взаємодії з педагогічними працівниками ЗЗСО з питань моделювання розвиваючого інформаційного

середовища в умовах будинку, спрямованої на інтелектуальний розвиток учнів [56].

Важливо забезпечити психологічний захист учнів від негативно впливаючих інформаційних ресурсів за допомогою ретельного аналізу комп'ютерних програм, телевізійних передач, мультиплікаційних фільмів. Також рекомендується: ретельно відбирати розвиваючі ігрові програми відповідно до вікових можливостей; орієнтуватися на розвиваючий а не розважальний характер; обмежувати тривалість ігрової діяльності з використанням інформаційних технологій; обирати оптимальний час для комп'ютерних ігор; здійснювати спільні ігри з подальшим обговоренням/можливим програванням, дотримувати правильну поставу і безпечну відстань до монітора комп'ютера; використовувати релаксаційні прийоми та зорову гімнастику для того, щоб зняти втому очей, проведення фізичних вправ для попередження гіподинамії [48].

Таким чином, на сучасному етапі інформатизації суспільства все більшого поширення у навчальному процесі набувають ІКТ, які виступають як один із інструментів наукового пізнання. Даний напрям вважається перспективним, адже в цілому освіта характеризується як велика система, якісне функціонування якої неможливе без використання сучасних телекомунікаційних і комп'ютерних засобів зберігання, опрацювання, передання, подання інформації. Новітні розробки в даній галузі змінюють спосіб їх застосування при вивченні різних дисциплін у процесі навчання. Застосування ІКТ уроках фізики сприяє інтелектуальному розвитку учнів, дозволяє реалізувати ідеї індивідуалізації та диференціації навчання, що є основними завданнями сучасної системи освіти України.

Висновки до розділу 1

Підводячи певні підсумки нашого дослідження можна зробити наступні висновки.

1. Розглянуто інтелектуальний розвиток особистості як психолого-педагогічну проблему.

Так, інтелект – це система психологічних механізмів, які зумовлюють можливість будувати всередині індивіда адекватну модель навколишнього світу, оптимально організовувати свою поведінку і діяльність у ньому, створюючи прядок із хаосу на основі приведення у відповідність індивідуальні потреби з об'єктивними вимогами реальності. Одним з перших питань розвитку інтелекту дитини поставив Ж. Піаже. Його теорія інтелектуального розвитку охоплює період з дитячого віку до досягнення дорослості. Основну увагу Ж. Піаже надає розвиткові мислення дитини, а саме – логічного мислення. Л. Виготський висуває теорію «про зону найближчого та зону актуального розвитку». О. Буров у своєму дослідженні трактує «інтелект», як «здатність виконувати розумові дії, такі як співставлення, систематизація, формування поняття, виокремлення, порівняння, категоризація, поєднання, математичний розрахунок, з'ясування причин і наслідків, моделювання пошук варіантів, вербалізація, узагальнення, структурування, осмислення» та ін.

Відзначимо, що у сучасній зарубіжній дидактиці перелік концепцій розвитку інтелектуальних здібностей досить великий, але найпопулярнішим вважається положення, розроблене відомим американським ученим Дж. Рензулі. Відповідно до нього обдарованість дитини є поєднанням трьох характеристик: інтелектуальних умінь, креативності, наполегливості. Концепція Дж. Рензулі активно використовується для вирішення дидактичних проблем. Розкриваючи повною мірою зміст обдарованості як природного явища, Дж. Рензулі достатньо визначено вказує напрям педагогічної роботи з розвитку інтелектуальних здібностей.

2. Розкрито використання ІКТ на уроках фізики як засобу розвитку інтелектуальних здібностей учнів.

Поняття «інформаційно-комунікаційні технології» (ІКТ) не є однозначним. Так, ІКТ можна визначити як сукупність різноманітних технологічних інструментів та ресурсів, які використовуються для забезпечення процесу комунікації та створення, поширення, збереження та управління інформацією. Під цими технологіями мають на увазі комп'ютери, мережа Інтернет, радіо- та телепередачі, а також телефонний зв'язок. До складу ІКТ відносять сукупність методів та програмно-технічних засобів, що об'єднанні в технологічний ланцюг, який забезпечує збір, обробку, збереження та відображення інформації з метою зниження трудомісткості її використання, а також для підвищення її надійності та оперативності.

З введенням інформаційно-комунікаційних технологій у процес викладання фізики у педагога виникають великі можливості по індивідуалізації та диференціації навчального процесу, перенаправлення його на інтелектуальний розвиток учнів, формування мислення, уяви, розвитку зацікавленості до навчального процесу через новизну та власне актуальність використовуваних засобів ІКТ. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики дозволяє не тільки підвищити ефективність навчання, але і допомагає вдосконалювати різні його форми та методи.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

2.1. Обґрунтування методів з розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики

Загальновідомо, що курс фізики середньої школи включає розділи, вивчення і розуміння яких вимагає розвинених інтелектуальних здібностей, розвиненого образного мислення, уміння аналізувати, порівнювати. Насамперед мова йде про такі розділи, як «Молекулярна фізика», деякі розділи «Електродинаміки», «Ядерна фізика», «Оптика» і ін. Багато явищ в умовах шкільного фізичного кабінету не можуть бути продемонстровані. Наприклад, явища мікросвіту, або процеси, що швидко протікають, або досліди із приладами, відсутніми в кабінеті. В результаті учні зазнають труднощі їхнього вивчення, оскільки не в змозі їх уявити. У таких ситуаціях на допомогу учневі приходять сучасні технічні засоби навчання й у першу чергу персональний комп'ютер.

На даний час існує велика кількість навчальних програмних засобів. Серед усіх варто виділити продукт «Квазар-мікро», який ми використовували як для проведення фронтального експерименту, так і для виконання лабораторних робіт. Часто перед виконанням роботи доцільно показати за допомогою комп'ютера схему її проведення. Та ніякий комп'ютер не замінить реальний фізичний експеримент, тому до використання комп'ютера для проведення лабораторних робіт слід підходити обережно. І використовувати лише в тих випадках, коли, через брак приладів, неможливо виконати дану лабораторну роботу [51].

При всьому різноманітті програмних освітніх продуктів і використовуваних в них методичних підходів можна відзначити один складний момент, який властивий всім розробкам таких систем, навіть

найпрогресивнішим. Загальна схема вивчення зазвичай залишається досить жорсткою і незмінною. Є задана спочатку розробником програми деяка база фактів по предмету, що вивчається, з якої у випадковому порядку або послідовно вибирається фактичний матеріал, що представляється учневі для запам'ятовування. У навчальних програмах немає можливості підстроювання під рівень учня.

Зазначимо, що найбільш правильним підходом представляється схема вивчення, що передбачає використання моделі вивченого. За допомогою цієї моделі повинен здійснюватися вибір траєкторії вчення кожного учня. Цей підхід, звичайно, не новий. Проте для цього підходу дуже важливою є побудова правильної моделі. У всіляких комп'ютерних навчальних програмах ці методи успішно реалізуються, але серед можливостей комп'ютера, зберігати інформацію, її обробляти і представляти інформацію користувачеві, його здатність здійснювати аналіз стала використовуватися лише останнім часом. Адже здатність обчислювати і аналізувати дані одна з головних особливостей комп'ютера [28].

У педагогічній практиці є ряд відпрацьованих моделей використання інформаційних технологій:

- тестування;
- демонстрація комп'ютерної програми;
- використання комп'ютерного тренажера.

Уроки організовувались вчителем так, що кожен учень одержує програму своїх дій з метою, завданнями, програмованим контролем. У такій формі зручно проводити узагальнюючі уроки. На уроці, враховуючи різнорівневу підготовку учнів, доцільно використати картки з диференційованими завданнями, таблиці як методичні рекомендації, графіки, креслення. Використання можливостей інформаційних технологій полегшує роботу на уроці [37].

Використання ППЗ на уроках фізики необхідне, але завжди (коли це можливе) в комплексі з реальними дослідами, тому що фізика – наука

експериментальна. Не слід зловживати ППЗ і перетворювати реальний експеримент на віртуальний. Будь-яке ППЗ, яке б воно добре не було, повинно мати межі свого використання, а тому не слід зациклюватися тільки на ньому, необхідно використовувати й інші методи навчання.

Однією з беззаперечних переваг засобів мультимедіа і чому саме їх ми використовували на формуальному етапі дослідження є те, що вони надають можливість розроблення на їх основі інтерактивних комп'ютерних презентацій з фізики. Презентація – це набір послідовно змінюючих одна одну сторінок – слайдів, на кожній з яких можна розмістити будь-який текст, малюнки, схеми, відео-, аудіо- фрагменти, анімацію, використовуючи при цьому різні елементи оформлення. Вони не вимагають особливої підготовки вчителів й учнів та активно залучають останніх до співпраці. Вже створено ряд комп'ютерних презентацій за допомогою MS PowerPoint з використанням різноманітних ППЗ, рекомендованих Міністерством освіти і науки, та інтернет-ресурсів. Вони являють собою мультимедійні презентації, які складені відповідно до чинної програми з фізики. На наш погляд, презентація – це зручна конструкція, в якій легко орієнтуватися [51].

Аналіз науковометодичної літератури та періодичних видань показав, що мультимедійні презентації здатні реалізувати багато проблем у процесі навчання фізики, а саме:

- використовувати передові інформаційні технології;
- змінювати форми навчання та види діяльності в межах одного уроку;
- полегшувати підготовку вчителя до уроку та залучати до цього процесу учнів;
- розширювати можливості ілюстративного супроводу уроку, подавати історичні відомості про видатних вчених, тощо;
- реалізувати ігрові методи на уроках;
- здійснювати роботу в малих групах або індивідуальну роботу;
- дають можливість роздруківки плану уроку та внесення в нього заміток та коментарів;

- проводити інтегровані уроки, забезпечуючи посилення міжпредметних зв'язків;
- організовувати інтерактивні форми контролю знань, вмінь та навичок;
- організовувати самостійні, дослідницькі, творчі роботи, проекти, реферати на якісно новому рівні з можливістю виходу в глобальний інформаційний простір [45].

Проведення уроків фізики при комплексному застосуванні традиційних та мультимедійних технологій забезпечує набуття учнями не тільки глибоких та міцних знань, а й вміння розвивати інтелектуальні, творчі здібності, самостійно набувати нових знань та працювати з різними джерелами інформації.

Використання інформаційних технологій на уроках фізики надало можливість:

- здійснювати експериментально-дослідницьку діяльність (комп'ютерне моделювання);
- формувати інформаційну культуру, вміння обробляти інформацію;
- розвивати мислення учнів;
- готувати учнів до майбутньої професійної діяльності [22].

Важлива можливість використання інформаційних технологій для інтенсифікації викладання фізики:

- підвищення ефективності, якості, результативності процесу навчання;
- забезпечення спонукальних стимулів, що зумовлюють активізацію пізнавальної діяльності (комп'ютерна візуалізація навчальної інформації);
- поглиблення міжпредметних зв'язків.

Мультимедійні засоби ми використовуємо в різних ситуаціях:

- під час вивчення нового матеріалу;
- для узагальнення та систематизації знань;
- для повторення;
- для контролю засвоєного матеріалу;
- семінари, вікторини, позаурочні заходи [51].

Основною перевагою інформаційних технологій є те, що комп'ютерні демонстрації можуть бути органічною складовою будь-якого уроку та можуть ефективно допомогти вчителю й учневі. Іншою важливою обставиною є те, що існують такі фізичні процеси або явища, які неможливо спостерігати візуально в лабораторних умовах.

Розробка комп'ютерних уроків вимагає особливої підготовки. Ми вважаємо, що до таких уроків потрібно писати сценарії, органічно «вплітаючи» в них і справжній експеримент, і віртуальний (реалізований на екрані монітора). Особливо хочеться відзначити, що моделювання різних явищ ні в якому разі не замінює «живих» дослідів, та в поєднанні з ними дозволяє на більш високому рівні пояснити зміст того чи іншого навчального матеріалу. Такі уроки викликали в учнів справжній інтерес, змушували працювати всіх і якість знань при цьому помітно зростала.

Зауважимо, що інформаційно-комп'ютерні технології – це досить потужні механізми, які мають багато можливостей. Але вони не замінюють педагога, а можуть бути тільки інструментом у його руках. Причому таким інструментом, який є потужним у своїх функціях, і має дуже великий ресурс використання. Інструмент «виконує» завдання того, хто ним керує.

2.2. Методичні рекомендації щодо формування інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій

Для кожного окремого учня використання ІКТ на уроках фізики і в позаурочній діяльності може створити унікальне інформаційне середовище і сприяти розвитку інтелектуальних здібностей, успішному освоєнню професійними навичками. Засоби мультимедіа дозволяють забезпечити найкращу реалізацію принципів наочності та доступності, більшою мірою сприяють зміцненню знань, а на практичних заняттях – умінь. Крім того,

засобам мультимедіа відводиться завдання забезпечення ефективної підтримки ігрових форм уроку, активного діалогу «учень – комп'ютер – педагог».

З використанням ІКТ ми можемо подати такий обсяг матеріалу, який за традиційного навчання не можна опанувати за один урок. А оптимальне використання ІКТ на уроці робить навчання більш інтенсивним та ефективним; допомагає учням навчитись засвоювати, перетворювати і використовувати велику кількість інформації.

Інформаційно-комунікаційні технології під час навчання фізики доцільно використовувати при вивченні нового матеріалу, під час розв'язування задач, в шкільному фізичному експерименті, у самостійній діяльності учнів при виконанні домашніх завдань.

2.2.1. Використання ІКТ при вивченні нового матеріалу

Під час вивчення нових тем, комп'ютери дозволяють зробити навчання більш наочним за допомогою динамічних ілюстрацій, комп'ютерних моделей, текстів та відео. Це особливо корисно для демонстрації тих аспектів, які важко показати в реальних експериментах або на статичних зображеннях. Комп'ютерні моделі «оживляють» матеріал і роблять навчальний процес більш інтерактивним.

У фізичному кабінеті часто не можливо продемонструвати багато явищ, як-от процеси мікросвіту чи швидкоплинні процеси. Відсутність можливості безпосередньо спостерігати ці явища може ускладнити вивчення фізики. Тут на допомогу приходять інформаційно-комунікаційні технології, які дозволяють не тільки моделювати ці процеси, але й маніпулювати їх умовами, що допомагає краще зрозуміти такі теми, як масу та розміри атомів і молекул, ізопроекти, будова та властивості твердих тіл з розділу молекулярна фізика; теплові машини, холодильні машини розділу термодинаміка; прояви електромагнітного поля в електродинаміці тощо.

Під час вивчення нового матеріалу найбільш доцільним є навчальний вид діяльності. Вплив навчального матеріалу на учнів значною мірою залежить від візуальної наочності усної подачі. Під час вивчення нового матеріалу можна організувати лекцію з використанням комп'ютерних презентацій. Лекція починається з вступу теми, представленої на слайді разом із планом вивчення, за яким викладач роз'яснює матеріал, а учні роблять записи. Після цього учні виконують спочатку усні, а потім письмові завдання більшої складності.

Характерною особливістю використання комп'ютерних презентацій є можливість автоматичного контролю часу демонстрації слайд-шоу. Таке поєднання усної лекції з візуальною демонстрацією дозволяє зосередити візуальну увагу учнів на ключових аспектах навчального матеріалу.

Наприклад, до розгляду теми «Поверхневий натяг», можна запропонувати учням ознайомитися з фрагментом про поведінку водяного клопа, задавши їм питання: «Чому водяний клоп залишається на поверхні води?» (Рис. 2.1.).



Рис. 2.1. Водяний клоп

Після вивчення теорії з цієї теми, можна поставити учням декілька проблемних запитань. Наприклад, можна запитати: «Маленький водний жук, уникаючи водяного клопа, випускає на водну поверхню декілька крапель спеціальної рідини зі свого живота, що знаходиться у міхурці. На якому фізичному принципі базується його дія?» (Відомо, що водяний клоп тримається

на поверхні води завдяки поверхневому натягу. Жук випускає у воду рідину, що знижує поверхневий натяг, цим ускладнюючи переміщення водяного клопа).

Активний процес засвоєння нового матеріалу сприяє розвитку незалежності учнів. У процесі засвоєння нових тем комп'ютер використовується у різних ролях:

- як ресурс інформації, що дозволяє відобразити дані на екрані у формі таблиць, графіків тощо;
- як інструмент для проведення чисельних обчислень, необхідних для аналізу та формування відповідних висновків;
- як інструмент для створення графіків на основі математичних формул з різними коефіцієнтами;
- як засіб демонстрації віртуальних та технічно складних експериментів;
- як мікроскоп і телескоп, здатні імітувати внутрішню структуру об'єктів, від молекул та атомів до планетарних систем

До прикладу, під час вивчення теми «Ізопроцеси» ізотермічний процес ми демонструємо за допомогою моделі з диска. Моделюється ізотермічний процес у газі, процес квазістатичного розширення чи стиснення ідеального газу, у контакті з тепловим резервуаром ($T = \text{const}$). Температуру резервуара можна вибрати. Наводиться графік залежності (PV) для ізотермічного процесу, виводиться енергетична діаграма, на якій вказується кількість теплоти Q , одержаної газом, вироблена газом робота A та зміна ΔU його внутрішньої енергії. Висновок щодо вивченого учні формулюють самі. Використання такої моделі дозволяє проаналізувати залежність між величинами Q , A , U , наочно продемонструвати графічну залежність, переглянути процес з оптимальною для засвоєння швидкістю, змінюючи вихідні параметри (Рис. 2.2.).

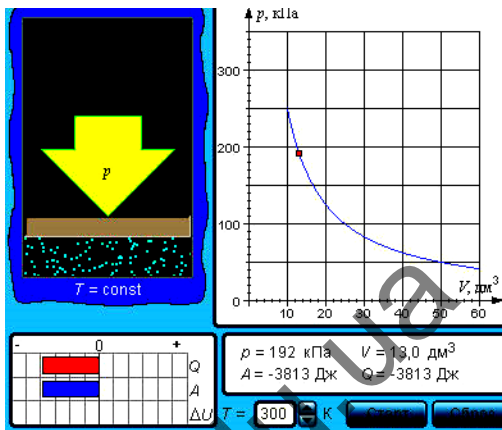


Рис. 2.2. Залежність між величинами Q, A, U.

При вивченні теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії» доцільно розглянути з учнями модель дифузії за допомогою анімації (Рис. 2.3.), (Рис. 2.4.).

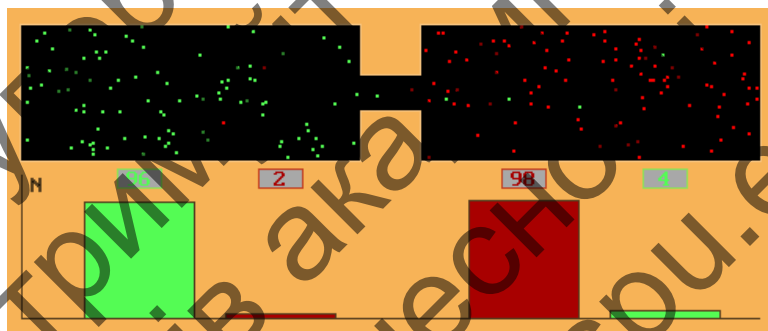


Рис. 2.3. Дифузія (початок процесу).

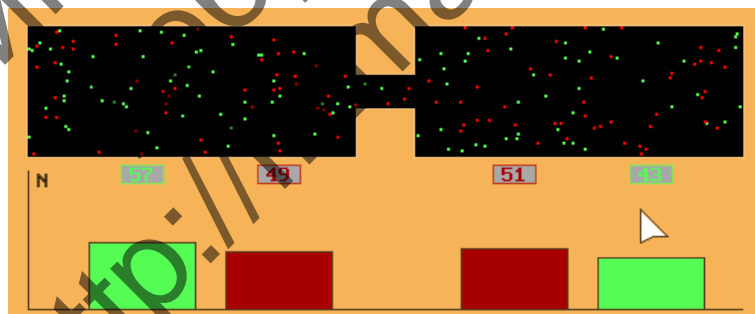


Рис. 2.4. Дифузія (устаткування процесу).

Ця модель дозволяє учням побачити процес дифузії у поступовій динаміці, що неможливо відтворити з допомогою лабораторного устаткування.

Крім цього в учнів задіяна зорова пам'ять, що сприяє найкращому засвоєнню та запам'ятовуванню матеріалу.

Засвоєння нового матеріалу використовуючи інформаційно-комунікаційні технології робить матеріал більш насиченим, цікавим, виразним та переконливим, сприяючи кращому засвоєнню та запам'ятовуванню.

2.2.2. Використання ІКТ під час розв'язування задач

При розв'язуванні задач комп'ютер використовується для відображення тексту завдань, перевірки правильності відповідей та допомоги в обчисленнях.

Часто під час вирішення завдань з окремих розділів і тем фізики (основи молекулярно-кінетичної теорії, електродинаміка, атомна фізика та квантова механіка) багато часу витрачається на обчислення. При цьому замість розвитку творчого мислення стомлива праця призводить до механічного переписування.

В успішному розв'язанні задач із фізики велике значення представляє усвідомлення його змісту, тобто поступовий перехід від образного мислення до логічного мислення. З цього погляду динамічної і наочної передачі учням фізичних явищ і процесів, роль комп'ютера незамінна. Це яскраво проявляється у вирішенні одного завдання з «Оптики».

Завдання. Людина, зріст якої $h = 1,7$ м йде зі швидкістю $v = 1$ м/с у напрямку до вуличного ліхтаря. У деяких моментах часу довжина тіні людини була $l_1 = 1,8$ м. Через деякий час, $t = 2$ с, довжина тіні стала $l_2 = 1,3$ м. На якій H – висоті висить ліхтар?

Схема завдання вказано на рис. 2.5. З подібності до штрихованих трикутників можна дописати наступне рішення задачі.

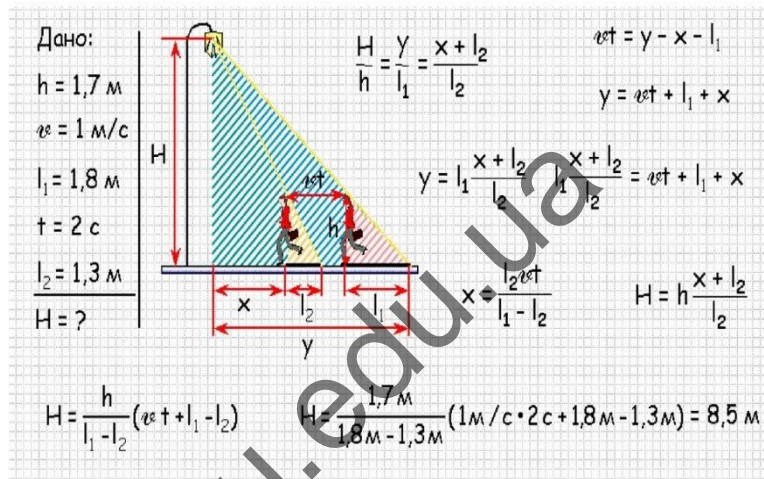


Рис. 2.5. Схема до завдання

При вирішенні завдання основну увагу слід приділяти схемі, яка зображена на рис. 2.5., намагатися правильно використовувати наочність, врахувати відповідні вказівки та дані, щоб учні добре усвідомили зміст завдання. Подібне пояснення призводить до того, що всі учні класу беруть активну участь у процесі його рішення.

Для алгоритмічного розв'язання задачі від образного (формальної логіки) слід переходити до алгоритмічного процесу мислення. Тобто відповідно до правила вирішення завдання спочатку виконується аналітичний аналіз, а потім, використовуючи відповідний алгоритм, здійснюються необхідні операції. Зосереджується увага всіх учнів до відповідних операцій, забезпечується їхня активна участь у самостійному розв'язанні задачі та в кінцевому підсумку гарному засвоєнню даного розділу. Подібний підхід можна використовувати у вирішенні завдань з усіх розділів фізики.

Гнучкий перехід до алгоритмічної логіки обумовлюється формуванням в учнів формальної логіки. Школярі легко засвоюють фізичні явища та процеси.

Під час розв'язування задач програма Microsoft Excel виявляється вельми корисною для оптимізації навчального часу завдяки швидкості обчислень, а також зручною для візуалізації фізичних процесів, аналізу та порівняння графіків, збільшує зацікавленість учнів у навчанні, школярі позитивно реагують на використання Excel на уроках, що в кінцевому рахунку сприяє підвищенню

ефективності навчання.

Слід зазначити, що саме під час розв'язування задач відбувається освітній процес. Доцільно використовувати різноманітні програми, спрямовані на навчання учнів вирішувати задачі, що є важливою частиною навчання фізики. Програми мають включати завдання на різному рівні складності, а також надавати підказки, алгоритми та довідкові матеріали. Учні можуть вводити відповіді як у числовому, так і у символічному форматі. Таким чином, процес розв'язування задач сприятиме розвитку творчого мислення та інтелектуальних здібностей.

2.2.3. Використання ІКТ в шкільному фізичному експерименті

У демонстраційних експериментах комп'ютер може бути використаний як елемент експериментального обладнання або як засіб для показу класу явищ, які зазвичай спостерігаються лише під мікроскопом. Використання комп'ютера для демонстрації експериментів має ряд переваг порівняно з традиційними методами:

1. Вчителю не потрібно збирати і підготовлювати обладнання заздалегідь (якщо воно взагалі доступне).
2. Не має гарантії успішності експерименту в класі, навіть після попередньої підготовки.
3. Деякі експерименти неможливо зупинити для детального аналізу.
4. Через обмежений час часто не можна продемонструвати експеримент повністю.
5. Вчителю, особливо молодому, може бути складно правильно поставити та пояснити експеримент без відповідної документації.
6. Проблема демонстрації експериментів з об'єктами надзвичайно великих або малих розмірів.
7. Труднощі з показом дуже швидких або повільних процесів (ланцюгова ядерна реакція, явище радіоактивності, рух планет і комет тощо).

8. Ризик для здоров'я від шкідливих явищ та процесів (радіоактивні речовини, гамма-промені, рентгенівські промені).

9. Проблема з великими значеннями деяких параметрів (швидкість, тиск, температура).

10. Складність та висока вартість деяких обладнань і установок.

11. Необхідність детально пояснити механізми відповідних фізичних явищ і процесів (характеристичне та гальмівне рентгенівське випромінювання, броунівський рух, дифузія тощо).

Наприклад, під час вирішення завдань на тему «Рух тіл, кинутих під кутом до горизонту», ми пропонуємо учням для самостійного рішення у класі чи домашнього завдання індивідуальні завдання, правильність вирішення яких можуть перевірити, поставивши потім комп'ютерні експерименти. Можливість подальшої самостійної перевірки комп'ютерному експерименті отриманих результатів посилює пізнавальний інтерес, робить роботу учнів творчою, а найчастіше наближає її характером до наукового дослідження. У результаті багато учнів починають вигадувати свої завдання, вирішувати їх, а потім перевіряти правильність своїх міркувань, використовуючи комп'ютерні моделі. Для ефективного залучення учнів до навчальної діяльності з використанням комп'ютерних моделей слід пропонувати індивідуальні роздаткові матеріали із завданнями та питаннями різного рівня складності. Ці матеріали можуть містити такі види завдань:

1. Ознайомче завдання. (Призначення моделі, управління експериментом, завдання та питання з управління моделлю).

2. Комп'ютерні досліді. (Провести прості експерименти з даної моделі за запропонованим планом, питання до них та результати вимірювань).

3. Експериментальне завдання. (Спланувати та провести ряд комп'ютерних експериментів).

4. Тестові завдання. (Вибрати правильну відповідь, використовуючи модель)

5. Дослідницьке завдання. (Провести експеримент, що доводить деяку

запропоновану закономірність, або спростовує її; самостійно сформулювати ряд закономірностей та підтвердити їх експериментом).

6. Творче завдання. (Придумати завдання, вирішити його, поставити експеримент для перевірки отриманих відповідей).

Зрозуміло, комп'ютерна лабораторія не може повністю замінити справжню фізичну, але цього і не потрібно. Не секрет, що учні з величезним задоволенням та старанням виконують практичні, експериментальні та лабораторні роботи, де йде безпосередній дотик із приладами, механізмами.

Наприклад, під час проведення лабораторної роботи «Взаємодія паралельних струмів» всю роботу можна поділити на два етапи: проведення фронтального експерименту та проведення комп'ютерної лабораторної роботи за допомогою електронних навчальних моделей. Комп'ютерну лабораторну роботу слід проводити тільки після реальних фізичних експериментів.

З метою перевірки правильності своїх рішень учні проводять комп'ютерний експеримент. У моделі можна змінити напрям струму, що протікає по провіднику, змінити відповідні значення сили струму і спостерігати, як змінилася картина силових ліній магнітного поля. За допомогою цієї моделі учні можуть проаналізувати ситуацію, спрогнозувати, як зміниться картина силових ліній, порівняти результати, самостійно роблячи висновки щодо роботи (Рис. 2.6.)

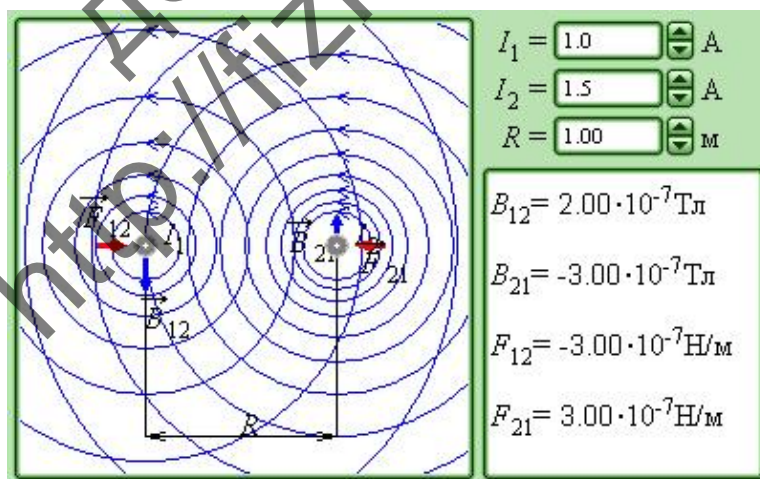


Рис. 2.6. Комп'ютерна модель до лабораторної роботи

2.2.4. Використання ІКТ у самостійній діяльності учнів при виконанні домашніх робіт

Для досягнення ефективності самостійної пізнавальної діяльності учнів у процесі виконання домашньої роботи застосовуються ІКТ, які стимулюють та мотивують інтерес до предмета, підвищують успішність та якість знань. Наприклад, електронні навчальні посібники, створені на базі мультимедіа, впливають на пам'ять і увагу, полегшують запам'ятовування, дозволяють зробити навчальний процес більш цікавим і динамічним.

Сучасні мультимедійні комп'ютерні програми та телекомунікаційні технології відкривають для учнів широкий доступ до нетрадиційних джерел інформації – електронних гіпертекстових підручників, загальноосвітніх та освітніх сайтів, систем дистанційного навчання. Все це створює передумови для підвищення ефективності розвитку самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів, надає широкі можливості їх творчого росту та розвитку.

Пошук та обробка інформації можуть розглядатися як інтерактивна діалогова взаємодія учнів з комп'ютером. При роботі з великими обсягами інформації в учнів формуються вміння і навички критичного мислення, здатності здійснювати вибір і нести за нього відповідальність, оцінювати ефективність інформаційного пошуку, визначати грамотно обсяг пропонованої інформації, читати швидко, осмислено текст, схеми, графіки, креслення, формулювати думки ясно, коротко, по справі, викладати думки в письмовому вигляді, виконувати аналіз, порівняння, класифікацію. Комп'ютер здійснює спілкування учнів у класі у процесі роботи з комп'ютерними навчальними програмами, які виступають у ролі стимулу для комунікації і засобів відтворення умов ситуації спілкування.

Пропонуємо декілька видів робіт, які можуть бути виконані самостійно:

- створення доповідей чи рефератів з фізики. Добре продумана доповідь чи реферат з боку учня і допомога в цьому викладача можуть на деякому етапі замінити частину уроку. Особливо це стосується тих випадків, коли виклад

матеріалу супроводжується презентаціями, відеоматеріалом, відеофрагментом досліду тощо;

- створення мультимедійної презентації з фізики за темою програми чи уроку;
- підбір зображень, фотографій, відеороликів або відео-фрагментів за темою з коментарями до них;
- обґрунтування певного фізичного явища з повсякденного життя (утворення веселки, принцип роботи певного механізму тощо).

Переваги застосування програмного забезпечення в освітньому процесі:

1. Вчителі отримують можливість застосовувати різні педагогічні підходи для кожного учня одночасно, що сприяє індивідуалізації навчання, а також ефективно організовувати групову роботу.

2. Учні можуть працювати самостійно у темпі, який вони вважають оптимальним для себе.

3. Учні мають змогу керувати моделюванням фізичних явищ і процесів, отримувати та аналізувати результати своїх дій.

Використання ІКТ у самостійній діяльності учнів при виконанні домашніх завдань підвищує інтерес та мотивацію, розширює можливості для репродуктивного та проблемно-дослідницького підходів у засвоєнні знань, допомагає візуалізувати процеси, які неможливо спостерігати безпосередньо або зобразити за допомогою традиційних таблиць та статичних моделей.

Отже, освітні засоби ІКТ включають в себе різноманітні програмно-технічні засоби з фізики, сприяють розвитку інтелектуальних здібностей учнів, призначені для вирішення певних педагогічних завдань, що мають предметний зміст та орієнтовані на взаємодію учнів. Впровадження ІКТ у процес навчання фізики вимагає розробки абсолютно нової методики її викладання, яка багато в чому пов'язана з дослідницькими, проектними технологіями.

Висновки до розділу 2

Курс фізики середньої школи включає розділи, вивчення і розуміння яких вимагає розвинених інтелектуальних здібностей, розвинутого образного мислення, уміння аналізувати, порівнювати. У педагогічній практиці є ряд відпрацьованих моделей використання інформаційних технологій: тестування; демонстрація комп'ютерної програми; використання комп'ютерного тренажера. Уроки фізики організуються педагогом так, що кожен учень одержує програму своїх дій з метою, завданнями, програмованим контролем. У такій формі зручно проводити узагальнюючі уроки. На уроці фізики, враховуючи різнорівневу підготовку учнів, доцільно також використати картки з диференційованими завданнями, таблиці як методичні рекомендації, графіки, креслення.

Однією з беззаперечних переваг засобів мультимедіа на уроках фізики є те, що вони надають можливість розроблення на їх основі інтерактивних комп'ютерних презентацій з фізики. Презентація – це набір послідовно змінюючих одна одну сторінок – слайдів, на кожній з яких можна розмістити будь-який текст, малюнки, схеми, відео-, аудіо-фрагменти, анімацію, використовуючи при цьому різні елементи оформлення. Вони не вимагають особливої підготовки вчителів й учнів та активно залучають останніх до співпраці. Використання інформаційних технологій на уроках фізики надає можливість здійснювати експериментально-дослідницьку діяльність; формувати інформаційну культуру, уміння обробляти інформацію; розвивати інтелектуальні здібності учнів.

Впровадження ІКТ у процес навчання фізики певним чином вимагає розробки абсолютно нової методики її викладання, яка багато в чому пов'язана з дослідницькими, проектними технологіями. При цьому педагог повинен вміти формувати інформаційно-освітнє середовище, в якій учень міг би виражати й одночасно навчати себе.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

3.1. Діагностика інтелектуальних здібностей учнів

На наступному етапі дослідно-експериментальної роботи ми поставили за мету-виявити рівень розвитку інтелектуальних здібностей учнів. Вибірку дослідження склали 20 осіб: учні 10-Б класу ЗЗСО № 9 м. Суми. В якості методів дослідження був використаний метод тестування. З огляду на те, що інтелектуальні здібності об'єднують в собі розвиток властивостей пізнавальних процесів, на констатувальному етапі дослідження був використаний наступний діагностичний інструментарій:

1. Оцінка вербально-логічного мислення «Виключення слів».
2. Тест «Суттєві ознаки». Методика виявляє логічність суджень випробуваного, а також його вміння зберігати спрямованість та стійкість способу міркуваннями при вирішенні довгого ряду однотипних завдань.
3. Тест «Обсяг короткочасної пам'яті».

1. Оцінка вербально-логічного мислення «Виключення слів». Для проведення дослідження за допомогою даної методики потрібні бланки методики «Виключення слів», що дозволяють оцінити здібності випробуваного до узагальнення та виділення істотних ознак. Методика складається з 15 серій, в кожній серії – по 4 слова. Експериментатору необхідно мати секундомір і протокол для реєстрації відповідей в таблиці. Випробуваному дається інструкція: «Три з чотирьох слів в кожній серії є в якійсь мірі однорідними поняттями і можуть бути об'єднані за загальною для них ознакою, а одне слово не відповідає цим вимогам і має бути виключено. Закресліть слово, яке не підходить за змістом до цього ряду. Виконувати завдання потрібно швидко і без помилок».

Якщо випробуваний не засвоїв інструкцію, то 1-2 приклади, але не з експериментальної картки, експериментатор вирішує разом з ним. Переконавшись, що принцип роботи зрозумілий, учневі пропонують самостійно виконати завдання – викреслити на бланку слова, що підлягають виключенню. Експериментатор фіксує час і правильність виконання завдання в протоколі. Виконання завдання оцінюється в балах відповідно до ключа:

За кожен правильну відповідь – 2 бали.

За неправильну – 0 балів.

Отримавши індивідуальні дані за показником вербально логічного мислення, можна підрахувати середню арифметичну величину по групі в цілому. Для отримання групових (вікових) відмінностей необхідно зіставити розраховані експериментальні показники між собою. Задля зіставлення отриманого показника вербально-логічного мислення з іншими характеристиками мислення (образного), а також для інтеріндивідуального аналізу потрібно здійснити переклад абсолютних значень в шкальні оцінки.

2. *Тест «Виділення істотних ознак».* Метою використання даної методики є дослідження особливостей мислення, здатності диференціації істотних ознак предметів або явищ від несуттєвих, другорядних. За характером ознак, що виділяються можна судити про переважання того чи іншого стилю мислення: конкретного або абстрактного.

Матеріали для проведення: бланк з надрукованими на ньому рядами слів. Кожен ряд складається з 5 слів в дужках і одного – перед дужками. Слова підібрані таким чином, що обстежуваний повинен продемонструвати свою здатність вловити абстрактне значення тих чи інших понять і відмовитися від більш легкого, яке кидається в очі, але невірною способу рішення, при якому, замість істотних, виділяються приватні, конкретно-ситуаційні ознаки

Випробуваним дається наступна інструкція «Дано ряди слів, які складають завдання. У кожному рядку перед дужками стоїть одне слово, а в дужках – 5 слів на вибір. Тобі треба з цих 5 слів вибрати тільки два, які знаходяться в найбільшій зв'язку зі словом перед дужками – «Сад», а в дужках

слова: рослини, садівник, собака, паркан, земля. Сад може існувати без собаки, паркану і навіть без садівника, але без землі і рослин саду бути не може. Значить слід вибрати саме 2 слова – «земля» і «рослини». Цей тест зазвичай включають в батарею тестів на мислення. У всіх випадках самостійного виконання завдань рішення випробуваного, слід обговорити, задаючи йому питання. Нерідко в процесі обговорення випробуваний дає додаткові судження, виправляє помилки. Всі рішення, питання, а також додаткові судження випробуваного записуються в протокол. Тест призначений в основному для індивідуального обстеження. Наявність в більшій мірі помилкових суджень свідчить про переважання конкретно-ситуаційного стилю мислення над абстрактним. Якщо випробуваний дає на початку помилкові відповіді, то це можна трактувати як поспіх та імпульсивність.

3. *Тест «Обсяг короткочасної пам'яті» (метод Джекобса).* Дана методика допомагає діагностувати здатність повторювати тільки що почуте. За результатом даного тесту можна судити про здатність людини до «зубріння» (здатності запам'ятовувати слова і короткі фрази шляхом їх багаторазового повторення). Даний тест перевіряє не здатність запам'ятовувати, а фізіологічну пам'ять аналізатора. Тест Джекобса тестує інертність слухової аналізаторної системи. Чим вона (інертність) більше, тим краще. Випробуваним зачитують ряди чисел з постійно наростаючою кількістю цифр. Після команди «Записуйте» випробовуваний повинні записати числа, які вони запам'ятали в тому ж порядку, як вони були пред'явлені.

У кожному досліді заготовлюється 7 рядів цифр (в кожному досліді різні), що містять послідовно 4, 5, 6, 7...10 елементів. Елементи ряду не повинні бути пов'язані один з одним логічними зв'язками. Експериментатор по одному разу читає по черзі кожен ряд, починаючи з найкоротшого. Після прочитання кожного ряду через 2-3 секунди по команді «Пишіть» випробуваний письмово відтворює в заготовленому заздалегідь протоколі елементи ряду в тому порядку, в якому вони зачитувалися експериментатором. Незалежно від результатів читаються всі 7 рядів.

Дослід повинен бути повторений 4 рази для отримання більш надійних результатів. Матеріал зачитується голосно, чітко і монотонно з інтервалом в 1 секунду між елементами ряду. Проміжок між пред'явленнями кожного ряду залежить від довжини ряду; вони повинні бути достатніми для відтворення. Інтервали між дослідом 5-7 хвилин.

На першому етапі була проведена діагностика за методикою «Виключення слів». Залежно від набраної кількості балів всіх учнів розподілили за трьома рівнями: високий, середній та низький. В результаті були отримано дані, які відображені на рис. 3.1.

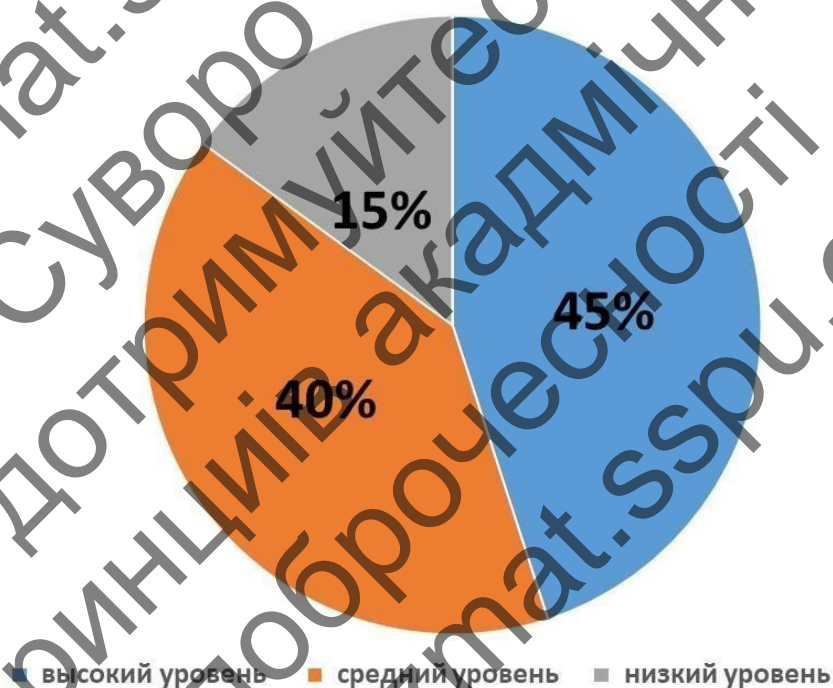


Рис. 3.1. Результати діагностики вербально-логічного мислення учнів за методикою «Виключення слів»

Аналіз даних свідчить про те, що високий рівень мислення відзначається у 45% випробовуваних. Ці учні набрали 24-30 балів з 30 можливих, виконавши завдання менш ніж за 250 сек. При якісному аналізі результатів було відзначено, що учні правильно виділяли ознаки для виключення понять.

Середній рівень розвитку мислення відзначається у 40% випробовуваних, тобто 8 осіб. Вони набрали 17-22 бали. Всі учні виконали

завдання за відведений для них час. Вони могли правильно виключити слово, але при цьому слова, що лишилися об'єднували не за загальними, а конкретними ознаками, або називали ознаку не зовсім вірно. Деякі учні допускали помилки через те, що поспішали, не обмірковували своє рішення.

Низький рівень розвитку мислення відзначається у 15% випробовуваних. Як правило, вони набрали менше 16 балів. Завдання виконували протягом відведеного часу. Ці учні не завжди правильно виділяли слово для виключення, слова, що залишилися об'єднували за конкретними або випадковими ознаками.

Далі була проведена діагностика мислення за допомогою тесту «Істотні ознаки». Методика виявляє логічність суджень випробуваного, а також його вміння зберігати спрямованість та стійкість способу міркуваннями при вирішенні довгого ряду однотипних завдань. Для проведення дослідів були використані бланки з надрукованим текстом завдань. Випробуваним була дана наступна інструкція: «Бачите тут ряд слів, надрукованих великим шрифтом, а поруч з кожним таким словом (в дужках) – 5 слів на вибір. З цих 5 слів ви повинні вибрати два слова, що позначають невід'ємні ознаки ось цього, написаного великим шрифтом предмету, тобто те, без чого він не може бути. Наприклад, сад. Без чого сад не може бути садом? Без землі і без рослин». Всього було запропоновано 9 завдань. За кожне правильно виконане завдання нараховувався 1 бал. В результаті проведеної діагностики були отримані дані, які відображені на рис. 3.2.

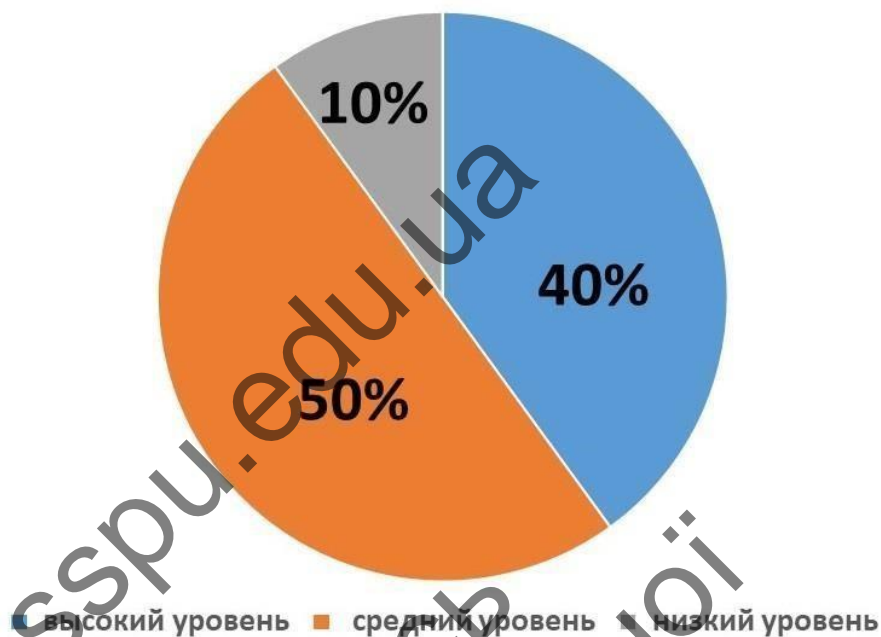


Рис. 3.2. Результати діагностики учнів за методикою «Істотні ознаки»

Аналіз даних свідчить про те, що у 40% випробовуваних високий рівень розвитку логічного мислення. Як правило, вони виконали правильно всі завдання, або допустили 1-2 помилки. Ці учні вміють виконувати логічні дії в розумі;

У 50% випробовуваних середній рівень розвитку логічного мислення. При виконанні завдання вони допустили 3 помилки. Як правило, їхні відповіді не завжди були логічними.

10% учнів мають низький рівень розвитку логічного мислення.

Далі було проведено діагностику розвитку короткочасної пам'яті з використання тесту «Обсяг короткочасної пам'яті». Використано словесний матеріал. Учням зачитують 10 слів. Після команди «Запишіть» вони повинні записати слова, які запам'ятали в тому самому порядку, як вони були представлені. Запропоновано наступний ряд слів: ранок, срібло, дитина, річка, північ, вгору, капуста, склянка, школа, черевик. Результати дослідження представлено на рис. 3.3.

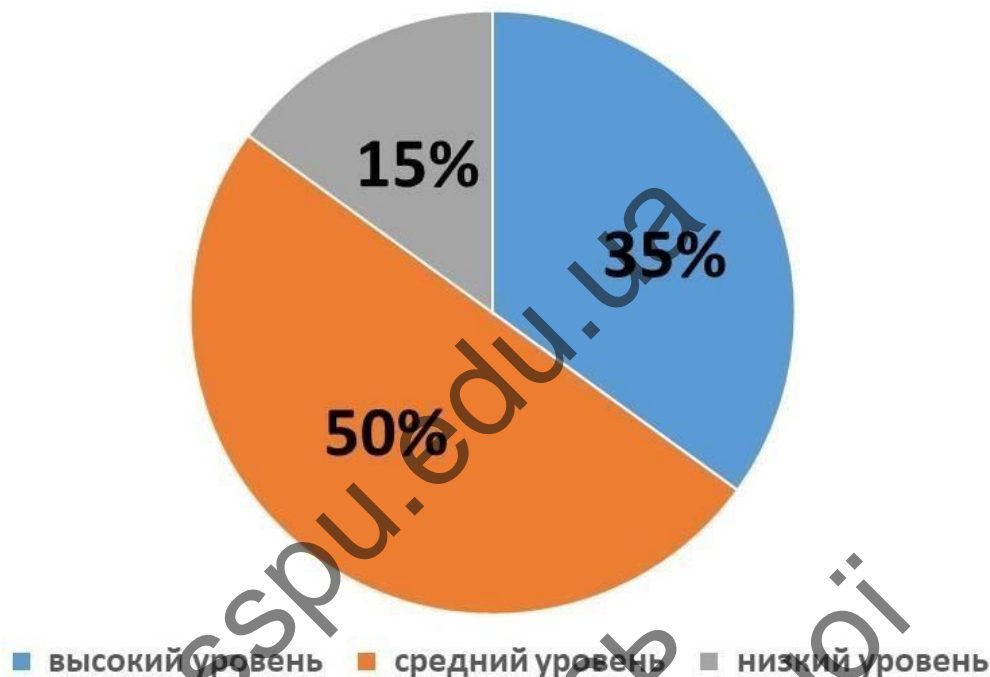


Рис. 3.3. Рівень розвитку короткочасної пам'яті учнів

На підставі аналізу даних, представлених на рис. 3.3, було зроблено наступні висновки: високий рівень відмічено – у 7 учнів (35%), середній рівень розвитку короткочасної пам'яті відмічено в 10 учнів (50%), і низький рівень у 3 учнів – 15%.

Отже, після зіставлення результатів усіх тестів було визначено рівень інтелектуальних здібностей кожного учня і по групі загалом. У результаті було отримано наступні дані:

високий рівень інтелектуальних здібностей – 40% учнів

середній рівень інтелектуальних здібностей – 45% учнів

низький рівень інтелектуальних здібностей – 15% учнів

Результати отримані на констатувальному етапі дослідження стали підставою для проведення формувального етапу дослідження. Мета даного етапу – підвищення рівня інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

3.2. Аналіз та інтерпретація результатів дослідження

Після проведення формуального експерименту було проведено повторне тестування учнів. Ми використовували ті самі методики, що й на констатувальному етапі дослідження.

1. Оцінка вербально-логічного мислення «Виключення слів».

2. Тест «Істотні ознаки». Методика виявляє логічність суджень випробовуваного, а також його вміння зберігати спрямованість та стійкість способу міркуваннями під час розв'язування довгої низки однотипних завдань.

3. Тест «Обсяг короткочасної пам'яті».

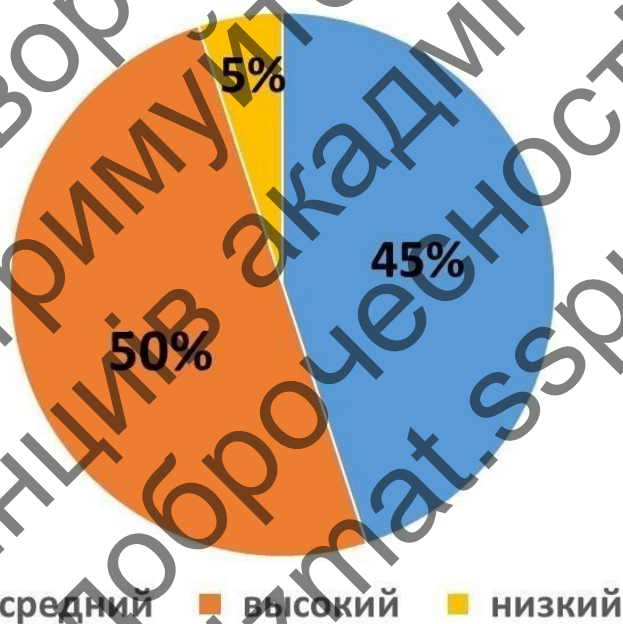


Рис. 3.4. Результати діагностики вербально-логічного мислення учнів за методикою «Виключення слів»

На підставі аналізу даних, представлених на рисунку 3.4, можна зробити наступні висновки.

Високий рівень вербально-логічного мислення відзначається у 50% учнів. Під час якісного аналізу результатів було відзначено, що вони правильно виокремлювали ознаки для виключення понять.

Середній рівень розвитку вербально-логічного мислення відзначається у 45% випробовуваних. Усі учні виконали завдання за відведений для них час. Вони могли правильно виключити слово, але при цьому ті, що залишилися, об'єднували не за загальними, а конкретними ознаками, або називали ознаку не зовсім правильно.

Низький рівень розвитку вербально-логічного мислення відзначається у 5% випробовуваних. Як правило, вони набрали менше 16 балів. Завдання виконували протягом відведеного часу. Ці учні не завжди правильно виділили слово для виключення, слова, що залишилися, об'єднували за конкретними або випадковими ознаками.

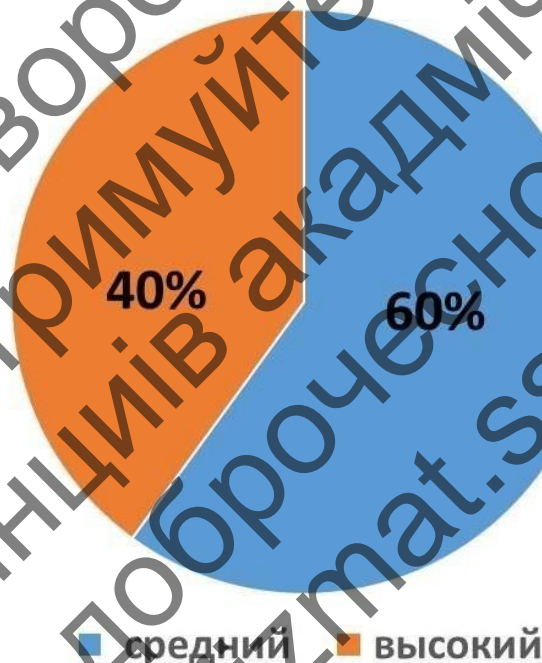


Рис. 3.5. Результати діагностики учнів за методикою «Суттєві ознаки»

Надалі було проведено діагностику логічного мислення за допомогою тесту «Суттєві ознаки». Результати діагностики наведено на рис. 3.5.

З аналізу даних, представлених на рисунку 2.5., бачимо, що: у 40% випробовуваних високий рівень розвитку логічного мислення. Як правило,

вони виконали правильно всі завдання, або припустилися 1-2 помилок. Ці учні вміють виконувати логічні дії в умі.

У 60% випробовуваних середній рівень розвитку логічного мислення. Під час виконання завдання вони припустилися 3 помилок. Як правило, їхні відповіді не завжди були логічними.

Низький рівень розвитку логічного мислення не показав жоден із випробовуваних.

Далі було проведено діагностику розвитку короткочасної пам'яті за допомогою тесту «Обсяг короткочасної пам'яті».

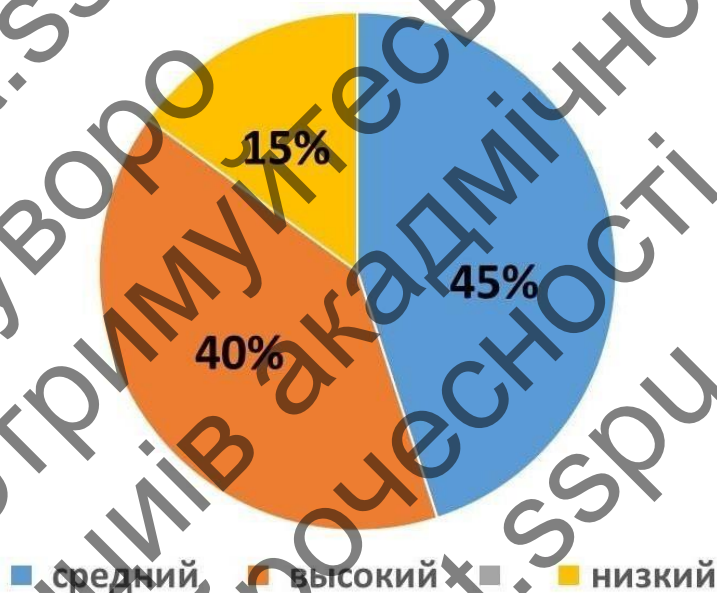


Рис. 3.6. Рівень розвитку короткочасної пам'яті учнів

На підставі аналізу даних, представлених на малюнку 3.6, було зроблено наступні висновки:

- середній рівень розвитку короткочасної пам'яті відмічено в 45% учнів
- високий рівень – у 40% учнів
- низький рівень – 3 учня (15%)

Таким чином, після зіставлення результатів усіх тестів було визначено рівень інтелектуальних здібностей кожного учня і по групі загалом. У результаті було отримано наступні дані:

Високий рівень інтелектуальних здібностей – 45% учнів

Середній рівень інтелектуальних здібностей – 50% учнів

Низький рівень інтелектуальних здібностей – 5% учнів

Порівняльний аналіз результатів констатувального та контрольного етапів дослідження засвідчив покращення динаміки показників інтелектуального розвитку учнів (таблиця 3.1.).

Таблиця 3.1.

Результати порівняльного аналізу показників констатувального та контрольного етапів дослідження

Етап дослідження	Рівні інтелектуального розвитку		
	Високий	Середній	Низький
Констатувальний	40 %	45%	15%
Контрольний	45%	50%	5%

Як бачимо з таблиці 3.1., на контрольному етапі дослідження високий рівень за вибіркою випробовуваних підвищився на 5%, середній – також підвищився на 5%. Відсотковий показник за низьким рівнем знизився на 10%. Це свідчить про поліпшення динаміки розвитку інтелектуальних здібностей учнів.

Отримані результати контрольного експерименту свідчать про ефективність використання ІКТ на уроках фізики як засобу розвитку інтелектуальних здібностей учнів.

Висновки до розділу 3

Було проведено експериментальне дослідження з метою виявлення рівня розвитку інтелектуальних здібностей учнів. В якості методів дослідження був використаний метод тестування. З огляду на те, що інтелектуальні здібності об'єднують в собі розвиток властивостей пізнавальних процесів, на констатувальному етапі дослідження був використаний наступний діагностичний інструментарій:

1. Оцінка вербально-логічного мислення «Виключення слів».

2. Тест «Суттєві ознаки». Методика виявляє логічність суджень випробуваного, а також його вміння зберігати спрямованість та стійкість способу міркуваннями при вирішенні довгого ряду однотипних завдань.

3. Тест «Обсяг короткочасної пам'яті».

У результаті проведення констатувального етапу дослідження було отримано наступні дані: високий рівень інтелектуальних здібностей – 40% учнів. Середній рівень інтелектуальних здібностей – 45% учнів. Низький рівень інтелектуальних здібностей – 15% учнів. Власне результати отримані на констатувальному етапі дослідження стали підставою для проведення формувального етапу дослідження. Мета формувального етапу – підвищення рівня інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

ВИСНОВКИ

Результати проведеного дослідження розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій дозволили сформулювати такі положення.

1. У сучасній філософській, психолого-педагогічній науці існують різні підходи до визначення поняття «інтелект». Так, до проблеми розвитку інтелекту людство звернулося ще за часів Античності (до V ст.). Освіта в епоху Античності в полісах Давньої Греції та Риму займала особливе місце в суспільстві та розглядалася як невід'ємний обов'язок кожного вільного громадянина. Римська система навчання однією з перших розпочала використовувати підручники та методичні рекомендації для вчителів, що не тільки полегшувало їх роботу, а й сприяло формуванню інтелектуальних здібностей у молоді.

За словником психолого-педагогічних термінів інтелект – це система психологічних механізмів, які зумовлюють можливість будувати всередині індивіда адекватну модель навколишнього світу, оптимально організувати свою поведінку і діяльність у ньому, створюючи прядок із хаосу на основі приведення у відповідність індивідуальні потреби з об'єктивними вимогами реальності. Одним з перших питання розвитку інтелекту дитини поставив Ж. Піаже. Власне його теорія інтелектуального розвитку охоплює період з дитячого віку до досягнення дорослості. Основну увагу Ж. Піаже надає розвитку мислення дитини, а саме – логічного мислення.

Власне досліджуючи сутність поняття інтелектуальний розвиток, слід звернути увагу на трактування поняття «інтелектуальні здібності. Інтелектуальні здібності – це здатність ефективно виконувати інтелектуальну роботу, що вимагає задіяння пізнавальних процесів, які забезпечують максимальну продуктивність при найменших затратах. Власне тому слід зробити висновок, що «інтелект», є перш за все інтегрованим поняттям, яке

охоплює як розумові властивості, психологічні, когнітивні, так і вплив навколишнього середовища.

Досить цікавим є підхід, запропонований Г. Доманом. Пропонуючи поняття «фізичний інтелект», науковець акцентує увагу на шести життєво важливих уміннях людини: рухові, мовні, мануальні, візуальні, слухові, тактильні, що сприяють формуванню інтелектуальних умінь. Г. Доман вважає, що ступінь розвитку здібностей, у першу чергу, залежить від інтенсивності їх використання, тобто виключно від середовищних факторів.

У сучасній зарубіжній дидактиці перелік концепцій розвитку інтелектуальних здібностей досить великий, але найпопулярнішим вважається положення, розроблене відомим американським ученим Дж. Рензулі. Відповідно до нього обдарованість дитини є поєднанням трьох характеристик: інтелектуальних умінь, креативності, наполегливості. Автор зазначає, що кількість обдарованих дітей може бути набагато більшою, ніж при перевірці за «тестами інтелекту» або творчих досягнень. Він не пов'язує поняття «обдарованості» лише з високими оцінками з кожного параметра.

2. Проаналізовано використання ІКТ на уроках фізики як засобу розвитку інтелектуальних здібностей учнів.

Сучасні інформаційно-комунікаційні технології характеризуються наявністю всесвітньої мережі Інтернет, такими її сервісами, як електронна пошта, телекомунікації, що надають широкі можливості. Жива комунікація невід'ємна від інформаційних технологій, тому на сучасному етапі розвитку технічних і програмних засобів інформаційні технології називають інформаційно-комунікаційними. Зазначимо, що використання інформаційно-комунікативних технологій у навчальному процесі дозволяє: перейти від пояснювально-ілюстрованого способу навчання до діяльнісного, при якому учень стає активним суб'єктом навчальної діяльності. Даний процес сприяє: розвитку інтелектуальних здібностей учнів; активізації пізнавальної діяльності школярів; підвищити обсяг виконуваної роботи на уроці; удосконалити

контроль знань; забезпечити доступ до різних довідкових систем, електронних бібліотек, інших інформаційних ресурсів.

З введенням інформаційно-комунікаційних технологій у процес викладання фізики у педагога виникають великі можливості по індивідуалізації та диференціації навчального процесу, перенаправлення його на формування мислення, уяви, розвитку зацікавленості до навчального процесу через новизну і актуальність використовуваних засобів ІКТ. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики дозволяє не тільки підвищити ефективність навчання, але і допомагає вдосконалювати різні його форми та методи.

Інформаційно-комунікаційні технології на уроках фізики використовуються у самостійній діяльності, спільній з педагогом освітньої діяльності, а також в режимні моменти. На уроках з мультимедійною підтримкою використовується комп'ютер, мультимедійний проектор, екран, колонки. При підготовці здійснюється аналіз електронних та інформаційних ресурсів, відбувається відбір необхідних матеріалів, створюються презентації, які використовують як наочні посібниками та демонстраційні матеріали. Новітні розробки в даній галузі змінюють спосіб їх застосування при вивченні різних дисциплін у процесі навчання. Застосування ІКТ на уроках фізики сприяє інтелектуальному розвитку учнів, дозволяє реалізувати ідеї індивідуалізації та диференціації навчання, що є основними завданнями сучасної системи освіти України.

3. З'ясувавши сутність і особливості інтелектуальних здібностей й врахувавши вікові особливості учнів, охарактеризовано рівні розвитку інтелектуальних здібностей учнів. З огляду на те, що інтелектуальні здібності об'єднують в собі розвиток властивостей пізнавальних процесів, на констатувальному етапі дослідження був використаний наступний діагностичний інструментарій:

1. Оцінка вербально-логічного мислення «Виключення слів».

2. Тест «Суттєві ознаки». Методика виявляє логічність суджень випробуваного, а також його вміння зберігати спрямованість та стійкість способу міркуваннями при вирішенні довгого ряду однотипних завдань.

3. Тест «Обсяг короткочасної пам'яті».

Після зіставлення результатів усіх тестів було визначено рівень інтелектуальних здібностей кожного учня і по групі загалом. У результаті було отримано наступні дані:

- високий рівень інтелектуальних здібностей – 40% учнів
- середній рівень інтелектуальних здібностей – 45% учнів
- низький рівень інтелектуальних здібностей – 15% учнів

Результати, отримані на констатувальному етапі дослідження стали підставою для проведення формувального етапу дослідження. Мета даного етапу – підвищення рівня інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

4. На контрольному етапі дослідження було отримано наступні дані:

Високий рівень інтелектуальних здібностей мають 45% учнів. Середній рівень інтелектуальних здібностей – 50% учнів. Низький рівень інтелектуальних здібностей – 5% учнів. Порівняльний аналіз результатів констатувального та контрольного етапів дослідження засвідчив покращення динаміки показників інтелектуального розвитку учнів.

На контрольному етапі дослідження високий рівень за вибіркою випробовуваних підвищився на 5%, середній – також підвищився на 5%. Відсотковий показник за низьким рівнем знизився на 10%. Це свідчить про поліпшення динаміки розвитку інтелектуальних здібностей учнів.

Власне отримані результати контрольного експерименту свідчать про ефективність використання ІКТ на уроках фізики як засобу розвитку інтелектуальних здібностей учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белясник Є. В. Способи створення проблемних ситуацій на уроці фізики. Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики. Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, молодих учених, науково-педагогічних працівників та фахівців. Суми: Сум ДПУ, 2020. С. 9-11.
2. Буров О. Ю. Динаміка розвитку інтелектуальних здібностей обдарованої особистості. Київ: Тов «Інформаційні системи», 2012. 258 с.
3. Вакуленко М. О. Тлумачний словник із фізики. К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. 767 с.
4. Великий тлумачний словник сучасної української мови. Київ; Іршнь: ВТФ «Перун», 2009. 1736 с.
5. Волкова Н. П. Педагогіка: Навч. посіб. К.: Академвидав, 2007. 616 с.
6. Гонтаровська Н. Б. Освітнє середовище як фактор розвитку особистості дитини: монографія. Київ: Видавництво РВА «Дніпро-VAL», 2010. 623 с.
7. Гончаренко С. У: Український педагогічний енциклопедичний словник. Видання друге, доповнене і виправлене. Рівне: Волинські обереги, 2011. 522 с.
8. Гуревич Р. С. Інформаційні технології навчання: інтегрований підхід. Львів: Вид-во «СПОЛОМ». 2011. 484 с.
9. Державний стандарт початкової освіти. URL: <https://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-n>
10. Дичківська І. М. Розвивати інтелектуальну обдарованість. Палітра педагога. 2004. №2. С. 3-7.
11. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: навч. посіб. К.: Академвидав, 2004. 352 с.
12. Дудка І. С. Використання мультимедійних технологій у процесі навчання. Завуч. 2008. № 31. С. 7-10.

13. Дудкевич Т. В. Загальна психологія (Конспекти лекцій): навч. посіб. Кам'янець-Подільський, 2002. 96 с.

14. Євдокимов В. І., Гавриш І. В. Методика проведення педагогічного порівняльного експерименту. Педагогіка і психологія: зб. наук. праць ХДПУ. Вип. 5. Харків: ХДПУ, 1998. С. 27-31.

15. Завалевський Ю.І., Веракіс А.І., Левківський К.М. Основи психології: навч. посіб. Для студентів вищих навч. закладів. Київ Харків: ТОВ «Р.И.Ф», 2005. 416 с.

16. Закон України «Про освіту» (2017р.). URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T172145.html

17. Загальні інтелектуальні здібності. URL: https://studopedia.com.ua/1_223445_zagalni-intelektualni-zdibnosti.html

18. Здібності та інтелект у структурі індивідуальності. URL: <https://psychology.karazin.ua/dist2020/2kDifpsyLekc.pdf>

19. Інтелектуальний розвиток в молодості. URL: <http://medbib.in.ua/intellektualnoe-razvitie-molodosti-39371.html>

20. Інтелектуальний розвиток особистості школярів у процесі вивчення природничих дисциплін. URL: <https://naurok.com.ua/intelektualniyrozvitok-osobistosti-shkolyariv-u-procesi-vivchennya-prirodnychih-disciplin2494.html>

21. Кадемія М. Ю. Інтерактивні засоби навчання: навчально-методичний посібник. Вінниця: ТОВ «Планер», 2010. 217 с.

22. Каленик В. І., Каленик М. В. Питання загальної методики навчання фізики. Пробний навчальний посібник. Суми: Редакційно-видавничий відділ СДПУ ім. А. С. Макаренка, 2000. 125 с.

23. Каленик М.В., Цирулик Є.О. Розвиток інтелектуальних здібностей учнів засобами комп'ютерних технологій. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2023»: матеріали ІV Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (10 листопада

2023р., м. Суми) / упорядн. Чашечникова О. С. – Суми : СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2023. – С. 61-63.

24. Каленик М., Цирулик Є. Розвиток інтелектуальних здібностей учнів основної школи при навчанні фізики. Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Суми, 24-26 жовтня 2022 р. / за ред. С.О. Лебединського – Суми: ІПФ НАН України, 2022. – С. 29-31.

25. Концепція «Нова українська школа». <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkolacompressed.pdf>

26. Корсун І. В. Активізація навчально-пізнавальної діяльності старшокласників у процесі вивчення властивостей твердих тіл у курсі фізики: автореф. дис. канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)». К. 2009. 20 с.

27. Коршак Є. В. Фізика 11 клас (рівень стандарту): підручн. К.: Генеза, 2011. 256 с.

28. Лаврентьєва О. О. Дидактичні умови формування інтелектуальних умінь при вивченні науково-природничих дисциплін: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.09. Волинський ДУ ім. Л. Українки. Луцьк, 2005. 21 с.

29. Лов'янова І. В. Дидактичні умови формування інтелектуальних умінь: Методична розробка. Кривий Ріг, 2005. 32 с.

30. Лов'янова І. В. Сутність і структура інтелектуальних умінь школярів. Педагогіка вищої та середньої школи: Збірник наукових праць. Кривий Ріг: КДПУ, 2003. Випуск 5. С. 119-123.

31. Лунячек В. Е. Інформаційно-комунікаційні технології в управлінні загальноосвітнім навчальним закладом. Харків. Основа, 2004. 96 с.

32. Малафіїк І. В. Дидактика новітньої школи: навч. посіб. для студентів ВНЗ. К.: Слово, 2015. 630 с.

33. Одарчук К. М. Активізація пізнавальної діяльності та пізнавальної самостійності в процесі науково-дослідної роботи учнів з фізики. Збірник

наукових праць Кам'янець - Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія : Педагогічна. Хмельницький: 2017, Вип. 23. С. 59-62.

34. Олійник В. Про деякі шляхи розвитку творчих здібностей учнів під час вивчення фізики. Фізика та астрономія в школі. 2003. № 3. С. 25-29.

35. Орлинський В.Л. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 472 с.

36. Павлюк Л. В. Проблемне навчання як засіб формування дослідницьких вмінь. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи: збірник наукових праць / за ред. проф. М. С. Корня. Київ: 2012, Вип. 31. С. 165-168.

37. Палій А.А. Інформаційний підхід до вивчення інтелекту. <https://westudents.com.ua/glavy/76558-nformatsyniy-pdhd-do-vivchennya-ntelektu.html>

38. Палій А.А. Типи інтелектуальних здібностей. URL: <https://westudents.com.ua/glavy/76535-tipi-intelektualnih-zdbnostey.html>

39. Періодизація інтелектуального розвитку по Ж. Піаже. URL: <http://medbib.in.ua/periodizatsiya-intellektualnogo-razyitiya-40169.html>

40. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. К. : А.С.К., 2005. 192 с.

41. Проблема дослідження інтелекту. URL: [file:///C:/Users/Hard/Downloads/Admin,+I+Marunenko+PO+TP+IPSP\[1\].pdf](file:///C:/Users/Hard/Downloads/Admin,+I+Marunenko+PO+TP+IPSP[1].pdf)

42. Розвиток та дослідження інтелекту. URL: <https://lbku.krok.edu.ua/krok-university-law-journal/article/view/151>

43. Сабан С. Й. Мотивація навчальної діяльності учнів засобами проблемного навчання: методичні рекомендації. Долина: НМЦ, 2014. 35 с.

44. Савчин М. В., Василенко Л.П. Вікова психологія. К. 2005. 359 с.

45. Садовий М. І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. 252 с.

46. Сапрунова О.Г. Концептуальні моделі інтелектуальної обдарованості особистості Г. Гарднера і Дж. Гілфорда. Моделювання інноваційних систем навчання й виховання обдарованих дітей: теорія і практика: зб. матер. Всеукр. наук.-практ. конф., 24 берез. 2015 р. Харків: «Оперативна поліграфія». С. 159-163.

47. Семко Л. П. Мультимедійні засоби навчання. Інформатизація середньої освіти: програмні засоби, технології, досвід, перспективи за ред. В. М. Мадзігона, Ю. О. Дорошенка. К.: Педагогічна думка, 2003. С. 9-13.

48. Сиротинко Г. О. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Харків: Видавнича група «Основа», 2003. С. 55-59.

49. Скрипченко О. В. Вікова та педагогічна психологія. К.: Просвіта, 2004. 413 с.

50. Смутьсон М.Л. Інтелект і ментальні моделі світу Наукові дослідження когнітивної психології. Острог: Вид-во: Національного університету «Острог», 2009. Вип. 12. С. 29-34.

51. Спірке О. Використання інформаційних і комп'ютерних технологій: переваги та проблеми. URL: <http://osvita.ua/school/technol/7144/>

52. Стернберг Р., Григоренко Е. Модель структури інтелекта Гилфорда: структура без фундамента. Основные современные концепции творчества и одаренности. URL: <http://konogonka.com/archives/330>

53. Теорія Ж. Піаже про інтелектуальний розвиток дитини. URL: <https://alexus.com.ua/teoriya-zh-piazhe-pro-intelektualnij-rozvitok-ditini/>

54. Тименко В.П., Довгий С.О., Мельник М.Ю., Тригуб Т.М., Кузьмінець М.П. Практичний інтелект учнівської молоді: діагностика обдарованості: монографія. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2018. 176 с.

55. Типи інтелектуальних здібностей. URL: https://pidru4niki.com/16790422/psihologiya/tipi_intelektualnih_zdibnostey

56. Тихонов О. М. Інформаційні технології та телекомунікації в освіті і науці : Матеріали міжнародної наукової конференції. ЕГПІ, 2007. 222 с.

57. Топузов О. М. Інтелектуальний розвиток учнів у проблемному навчанні. Рідна школа. 2006. № 11. С. 9-13.

58. Характеристика тестів діагностування інтелекту. URL: https://pidru4niki.com/18340719/psihologiya/harakteristika_testiv_diagnostuvannya_intelektu

59. Шут М. І., Сергієнко В. П. Психолого-педагогічні основи розуміння фізики. Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії: зб. наук. праць. Хмельницький: 2003, Вип. 9. С. 49-52.

60. Як можна розвинути інтелект у дитини в різному віці. URL: https://smartum.com.ua/about_us/blog/hobbi/intelekt-vazhlivo-regulyarno-trenuvati-tim-samim-zbilshuyuchi-pokaznik-tsogo-koefitsi-ntu-yak-tse-zr/