

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ВМІНЬ З ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Стаття присвячена дослідженню основних критеріїв для виявлення рівня розвитку дослідницьких здібностей учнів під час навчання фізики з використанням інформаційно – комунікаційних технологій.

Ключові слова: дослідницькі здібності, навчання фізики, інформаційно-комунікаційні технології, критерії оцінювання.

Стрімкі зміни – одна з ключових характеристик сучасного суспільства. Інтенсивне впровадження прогресивних інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ) у всі сфери життя зумовило безперервне вдосконалення людської діяльності, завдяки цьому різко зменшується час на втілення нових ідей, знань, технологій у життя.

Серед інноваційних методик і технологій дослідницька робота посідає одне з перших місць у формуванні особистості учня та підготовки до навчання у Вищих навчальних закладах. Важливим завданням учителя є підтримка науково - дослідницької діяльності учня із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій.

Мета статті полягає в обґрунтуванні впливу системи дослідницьких завдань у процесі навчання фізики із застосуванням інформаційно - комунікаційних технологій.

Застосування інформаційно - комунікаційних технологій у навчальному процесі, розвиток науково - методичної бази, створення навчального комп'ютерно орієнтованого середовища відбувалося за такими напрямками наукових досліджень: підготовку вчителя до застосування ІКТ розглядали В.М. Базурін, В.Ю. Биков, М.І. Жалдак, Т.І. Коваль, А.М. Коломієць, Н.В. Морзе, В.В. Олійник, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, С.О. Семеріков, О. М. Спірін, Ю.В. Триус, С.М. Яшанова, інформатизація та комп'ютеризація навчального процесу у дослідженнях Н.С. Завізна, А.Ф.Манак, О.В. Співаковського, О.П. Тельчарової, Г.В. Шугайла, психологічні умови комп'ютерного навчання у працях Ю.І. Машбиця, Н.В. Тализіна, вивчення зарубіжного досвіду інформатизації освіти порушували І.І. Капустян, М.П. Лещенко, О.В. Овчарук.

Вперше теоретичні засади формування творчої особистості були описані Л. Виготським, Д. Ельконіним, Г. Костюком, В. Роменцом, С. Рубінштейном, С. Русовою, В. Сухомлинським, К. Ушинським та ін.

Розглянуто авторські методики формування творчих здібностей старшокласників у процесі пошуково-дослідницької діяльності в МАН України С. Білоус, Н. Поліхун, Л. Тихенко та ін. та поетапне написання учнями старшої школи дослідницької роботи у публікації М. Шута, В. Сергієнко, О. Дзедзинського.

Однак проблему розвитку дослідницьких здібностей учнів на уроках фізики у процесі навчання ІКТ вивчено недостатньо. Таким чином, виникли суперечності між

об'єктивними потребами суспільства й існуючими підходам щодо забезпечення необхідного рівня розвитку дослідницьких здібностей учнів з фізики. Необхідність розв'язання зазначених суперечностей обумовлює актуальність даної статті.

Під час проведення константувального експерименту і виявлення рівня дослідницьких здібностей учнів використовувались такі критерії:

- мотиваційний;
- практичний;
- інтерактивний;
- пізнавальної самостійності;
- науково - дослідницький.

Мотиваційний критерій до дослідницької діяльності визначається такими показниками:

- бажання проводити досліди, експерименти, лабораторні роботи, фізичні практикуми, домашні практичні роботи;
- потреба в дослідницькій самореалізації особистості;
- потреба в самовдосконаленні;
- потреба до постійного та неперервного навчання засобами ІКТ.

Типовим критерієм слід користуватись на уроках вивчення нового навчального матеріалу (табл.1).

Таблиця 1

Показники рівня розвитку за мотиваційним критерієм

Показники рівня розвитку

I	II	III	IV
- рідко виявляє бажання виконувати експеримент на уроці;	- виявляє епізодичне бажання виконувати експеримент на уроці;	- стійке бажання виконувати експеримент на уроці;	- стійке бажання проводити експеримент, здійснювати обробку результатів, робити висновки;
- виявляє потребу здійснювати експеримент у домашніх умовах, але вона зумовлена зовнішніми мотивами;	- відчуває потребу здійснювати практичну роботу в домашніх умовах, але вона зумовлена швидше зовнішніми мотивами, ніж внутрішніми;	- виявляє потребу здійснювати експеримент у домашніх умовах, що зумовлена внутрішніми мотивами;	- виявляє потребу здійснювати експеримент у домашніх умовах із застосуванням додаткових ІКТ;
- не відчуває потреби до постійного самовдосконалення та самонавчання;	- слабо виражена потреба до самовдосконалення та самонавчання;	- присутня явна потреба у самовдосконаленні та самонавчанні;	- присутня стійка потреба у самовдосконаленні, самонавчанні;
- виявляє цікавість до розв'язування нескладних дослідницьких завдань;	- слабо розвинений інтерес до дослідницької діяльності;	- виражений інтерес до дослідницьких завдань;	- стійкий інтерес до розв'язування дослідницьких завдань, найчастіше без помилок;
- епізодично виявляє бажання до застосування засобів	- існує інтерес до розв'язування дослідницьких	- застосовує переважно внутрішню мотивацію дослідницької	- розглядає ІКТ як

ICT у отриманні нових знань; - виявляє поверхневу мотивацію дослідницької діяльності.	завдань, але найчастіше припускається помилок; - відчуває потребу до поглиблення знань у галузі ICT; - застосовує переважно зовнішню мотивацію до дослідницької діяльності.	діяльності.	засіб здійснення дослідницької діяльності; - присутня внутрішня мотивація дослідницької діяльності.
--	---	-------------	--

Практичний критерій означає рівень виконання віртуальних лабораторних робіт, розв'язування задач, системами тренажерів, або тестування, виконання мультимедійних презентацій розглянемо детально кожен із складових цих критеріїв (табл. 2, 3, 4).

Таблиця 2

**Показники рівня розвитку під час виконання
віртуальної лабораторної роботи**

Показники рівня розвитку

I	II	III	IV
- виконує віртуальну лабораторну роботу з підказками вчителя або звертається до системних підказок; - самостійно обирає надане системою обладнання, виконує ними експеримент; - робить помилки в одиницях вимірювання та математичних обчисленнях; - відповідає на 30% запитань для самоконтролю.	- виконує віртуальну лабораторну роботу використовуючи підказки системи; - обирає обладнання, визначає характеристики засобів вимірювання, виконує вимірювання без помилок; - виконує обчислення без автоматичного математичного апарату системи; - безпомилково розраховує одиниці вимірювання, припускається помилок в обчисленні похибки; - відповідає на 50 % завдань для самоперевірки.	- виконує лабораторну роботу без системних підказок; - обирає обладнання, виконує вимірювання; - використовує додаткове обладнання і складає власний план експерименту; - виконує перевірку одиниць вимірювання, безпомилково обчислює похибку вимірювання; - відповідає на 70 % запитань для самоконтролю.	- виконує лабораторну роботу без системних підказок; - обирає обладнання для проведення власного експерименту та перевіряє його на практиці, описує результати вимірювання, обробляє дані; - відповідає на 90 – 100% завдань безпомилково; - виконує домашній експеримент: розробляє поетапне планування експерименту, обробляє дані.

Таблиця 3

**Критерії рівня розвитку під час розв'язування задач електронними засобами
навчання**

Показники рівня розвитку

I	II	III	IV
<ul style="list-style-type: none"> - виконує задачі першого рівня без помилок; - формулює основні фізичні поняття; - застосовує одну формулу для розв'язування задач; - припускається помилки у завданнях вищих рівнів, неодноразово звертаючись до системних підказок; - робить математичну обробку даних та перевірку одиниць вимірювання з помилками. 	<ul style="list-style-type: none"> - виконує завдання другого рівня без помилок; - формулює основні фізичні поняття, наводить приклади їх застосування; - робить помилки у завданнях вищих рівнів; - застосовує не більше двох формул для розв'язування задач; - безпомилково робить математичну обробку даних та одиниць вимірювання. 	<ul style="list-style-type: none"> - виконує завдання третього рівня без помилок; - використовує фізичні поняття для пояснення складних фізичних процесів; - застосовує три і більше формули як фізичні, так і математичні у розв'язування задач; - робить помилки у завданнях четвертого рівня, звертаючись до системних підказок. 	<ul style="list-style-type: none"> - виконує практично без помилок завдання четвертого рівня; - використовує таку кількість формул, що відповідають постановці задачі; - використовує фізичні поняття у дослідницьких задачах із власним розв'язком; - опановує творчі, технічні, конструкторські, винахідницькі задачі.

Таблиця 4

**Показники рівня розвитку під час виконання
мультимедійної презентації**

Показники рівня розвитку

I	II	III	IV
<ul style="list-style-type: none"> - наявність презентації; - постановка проблеми дослідження учителем; - розкриття проблеми на 30%; - надмірне оформлення текстом; - додавання до тексту супроводжуючих картинок. 	<ul style="list-style-type: none"> - постановка проблеми дослідження учителем; - розкриття проблеми на 50%; - чітко впорядкований текст (максимум 4 – 6 рядків на слайді); - додавання до тексту супроводжуючих картинок, анімацій; - наведений висновок дослідження. 	<ul style="list-style-type: none"> - самостійна постановка проблеми дослідження під керівництвом вчителя; - додавання до тексту супроводжуючих картинок, анімацій, відео сюжетів, схем, таблиць, діаграм; - чітко впорядкований текст (максимум 4 – 6 рядків на слайді); - наведений 	<ul style="list-style-type: none"> - самостійна постановка проблеми дослідження; - план рішення проблеми дослідження; - додавання елементів візуального сприйняття; - чітко впорядкований текст (максимум 4 – 6 рядків на слайді); - наведений висновок

висновок
дослідження;
- посилання на
літературні та
мережеві джерела.

дослідження;
- визначено наукові
напрямки
вирішення даної
проблеми;
- вказано посилання
на літературні та
мережеві джерела.

Інтерактивний критерій означає рівень виконання групової науково-дослідницької діяльності (табл. 5).

Таблиця 5

Показники рівня розвитку за інтерактивним критерієм

Показники рівня розвитку

I	II	III	IV
<ul style="list-style-type: none"> - частково усвідомлює участь у спільній роботі; - частково розвинені навички спілкування і взаємодії в малій групі; - частково аналізує відповіді товаришів; - сприймає моральні правила та норми спільної діяльності. 	<ul style="list-style-type: none"> - усвідомлює участь у спільній роботі; - розвинені навички спілкування і взаємодії в малій групі; - аналізує відповіді товаришів; - робить висновки поставленої проблеми на асоціативному рівні. 	<ul style="list-style-type: none"> - колективно працює у групі; - самостійно приймає рішення; - конструктивно мислить; - робить висновки з поставленої проблеми; - планує подальші дії з поставленої проблеми. 	<ul style="list-style-type: none"> - застосовує досвід демократичного співробітництва; - виявляє лідерські позиції серед учасників; - конструктивно мислить; - робить висновки з поставленої проблеми; - стратегічно планує подальші дії реалізації поставлених проблем виявлених у малій групі; - вболіває за колективний успіх.

Пізнавальна самостійність означає рівень організації самостійної пізнавальної діяльності учня. За критерієм «пізнавальна самостійність» визначними є такі показники: самостійна організація пізнавальної діяльності, самостійне керування власною діяльністю, здатність до опанування нових ІКТ засобів дослідницької діяльності. Таким критерієм слід користуватись під час самостійної діяльності в урочній та позаурочній роботі. Показники рівня розвитку дослідницьких умінь наведені за цим критерієм у таблиці 6.

Таблиця 6

Показники рівня розвитку за критерієм самостійної пізнавальності

Показники рівня розвитку

I	II	III	IV
<ul style="list-style-type: none"> - включається в процес дослідження переважно під 	<ul style="list-style-type: none"> - визначає мету дослідження під керівництвом 	<ul style="list-style-type: none"> - самостійне опрацювання додаткових джерел; 	<ul style="list-style-type: none"> - приступає до дослідження; - виконує

<p>керівництвом учителя; - потребує допомоги від учителя у процесі дослідження; - виконує дії переважно шаблонно; - потребує допомоги від учителя для спрямування своєї дослідницької діяльності; - орієнтується у електронних бібліотеках, довідниках, енциклопедіях.</p>	<p>учителя; - розробляє план роботи з допомогою вчителя; - виконує дослідження як самостійно, так і за допомогою вчителя; - засвоює основні прийоми роботи в середовищі програмного засобу; - вміє фіксувати інформацію у логічний ланцюжок; - опрацьовує засоби візуального сприйняття.</p>	<p>- виписує основні складові проблемного питання які необхідно опанувати у процесі написання науково - дослідницької роботи; - розроблює самостійний план опрацювання додаткових літературних джерел; - виділяє найбільш значущу інформацію із електронних джерел; - самостійно формулює мету дослідження; - виконує дослідження самостійно, використовуючи мінімальні підказки вчителя; - самостійно аналізує проміжні результати</p>	<p>дослідження; - складає план дослідження; - у процесі дослідження самостійно коригує процедуру дослідження в потрібному напрямі; - самостійно визначає послідовність дій; - змінює послідовність дій залежно від результатів; - спрямовує свою діяльність на здобуття нових знань і вмінь; - самостійно засвоює прийоми роботи в середовищі засобів ІКТ.</p>
--	--	---	--

За науково - дослідницьким критерієм визначено такі індикатори: правильність виконання науково - дослідницької роботи, оригінальністю сценарію дослідження, раціональністю використання засобів ІКТ у дослідницькій діяльності; показники рівня розвитку наведено у табл. 7. Такого роду критерій слід використовувати на узагальнюючих уроках як в урочній, так і позаурочній діяльності.

Таблиця 7

Показники рівня розвитку за науково – дослідницьким критерієм

Показники рівня розвитку

I	II	III	IV
<p>- правильно пише 20 – 40 % науково- дослідницької роботи; - виконує дослідження за шаблоном; - використовує ІКТ</p>	<p>- правильно пише 40 – 60 % науково- дослідницької роботи; - здійснює дослідження за аналогією або за зразком;</p>	<p>- правильно пише 60 – 80 % науково- дослідницької роботи; - аналізує літературні джерела поверхнево;</p>	<p>- правильно пише не менш як 80 % науково- дослідницької роботи; - дослідницьку діяльність здійснює за власним розробленим планом; - аналізує літературні</p>

<p>у дослідницькій діяльності нерационально і неефективно, відволікаючись на сторонні інформаційні ресурси.</p>	<p>- аналізує літературні джерела; - неправильно визначає суттєві ознаки явищ і процесів - у процесі експерименту фіксує проміжні результати, але не обробляє їх; - невірно аналізує результати дослідження; - робить невірні висновки з проведеного дослідження; - робить помилки у графіках, таблицях і діаграмах; - використовує засоби ІКТ нерационально й епізодично.</p>	<p>- визначає суттєві ознаки процесів і явищ; - під час експерименту фіксує проміжні результати, але в обчисленнях присутні помилки; - робить помилки у висновках; - рационально використовує засоби ІКТ.</p>	<p>джерела; - визначає суттєві ознаки процесів, явищ і порівнює їх; - аналізує результати дослідження; - робить висновки з проведеного дослідження; - планує результати дослідження в наочному вигляді, розроблює макети, фізичні прилади, установки та перевіряє результат експериментальним методом на власних розробках з підтримкою шкільної або експериментальної лабораторії ВНЗ; - рационально використовує засоби ІКТ у дослідницькій діяльності.</p>
---	--	---	---

Кожен показник рівня розвитку оцінюється в 3 бали, всього – 12 балів.

Для діагностування учнів до дослідницької діяльності була використана експертна оцінка. Загальний рівень розвитку дослідницьких умінь визначався за формулою:

$$K = \frac{K_{1cc} + K_{2.1cp} + K_{2.2cp} + K_{2.3cp} + K_{3cp} + K_{4cp} + K_{5cp}}{7}, \text{ де}$$

K – середній бал загального рівня розвитку дослідницьких умінь;

K_{1cp} – середній бал за мотиваційним критерієм

$K_{2.1cp}$ – середній бал за практичним критерієм (віртуальної лабораторної роботи);

$K_{2.2cp}$ – середній бал за практичним критерієм (розв'язування задач електронними системами);

$K_{2.3cp}$ – середній бал за практичним критерієм (мультимедійна презентація);

K_{3cp} – середній бал інтерактивного критерію

«пізнавальна самостійність»;

K_{4cp} – середній бал за критерієм «пізнавальна самостійність»;

K_{5cp} – середній бал за науково - дослідницьким критерієм.

Загальний рівень розвитку дослідницьких вмінь визначено згідно вимог оцінювання учнів у загальноосвітніх навчальних закладів передбачених Державним стандартом повної середньої освіти (табл. 8). Склад контрольних та експериментальних груп наведений у таблиці 9.

Таблиця 8

Оцінювання показників розвитку

Кількість балів	Рівень
1 – 3	Низький
4 – 6	Достатній
7 – 9	Середній
10 – 12	Високий

Таблиця 9

Перелік контрольних та експериментальних груп

Експериментальні групи			Контрольні групи		
Назва навчального закладу	Клас	Кількість учнів	Назва навчального закладу	Клас	Кількість учнів
НВК «Домінанта»	7 – А	17	НВК «Домінанта»	7 – Б	32
НВК «Домінанта»	8 – А	30	НВК «Домінанта»	8 – Б	32
НВК «Домінанта»	9 – А	28	НВК «Домінанта»	9 – Б	31
НВК «Домінанта»	7 - В	31	НВК «Домінанта»	7 - Г	30
сзш № 201	7 – А	12	сзш № 201	7 – Б	31
сзш № 201	8 – А	14	сзш № 201	8 – Б	30
сзш № 201	9 – А	14	сзш № 201	9 – Б	30
Мала академія наук	9	10			

Загальна кількість учнів у контрольних групах – 223, у експериментальних групах – 156. На основі експертного оцінювання рівня розвитку дослідницьких вмінь встановлено, що серед учнів контрольної та експериментальної груп виявлено тих, хто має: високий рівень розвитку дослідницьких здібностей контрольна група (далі КГ) – 30,77 %, експериментальна група (далі ЕГ) – 19,73 %; середній рівень виявлено в КГ – 35,89 %, ЕГ – 48,87 %; достатній рівень виявлено в КГ – 26,92 %, ЕГ – 25,11 %; низький рівень виявлено в КГ – 7,69 %, ЕГ – 6,27 % (рис. 1).

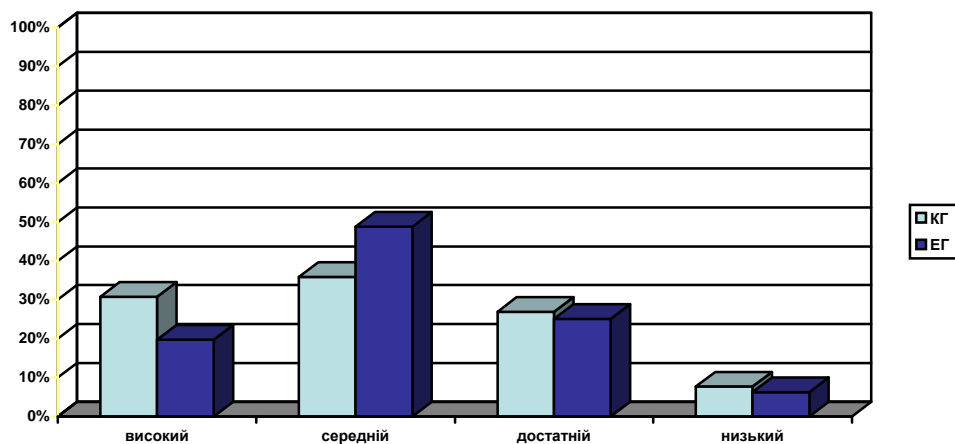


Рис. 1. Експертна оцінювання рівня розвитку дослідницьких здібностей

З метою встановлення, чи є відмінності значущими, проведено статичну обробку результатів констатуючого експерименту за критерієм Пірсона. З'ясовано частоту розподілу значень рівня розвитку дослідницьких здібностей учнів контрольної та експериментальної груп (рис. 2), після чого результати обчислень були зведені до табл. 10, розроблену на основі методики А.А. Киверялга.

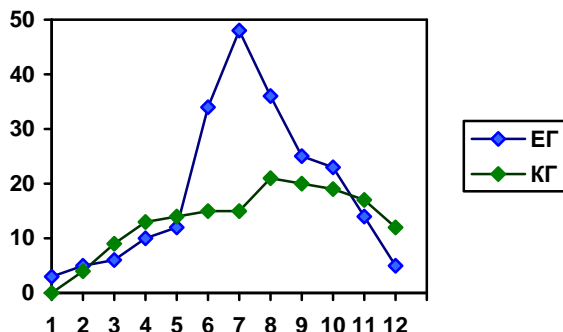


Рис. 2 Частота розподілу відмінностей у групах

Таблиця 10

Статистична обробка обчислень констатуючого експерименту

Інтервал	f_K	f_E	$f_K, \%$	$f_E, \%$	Δ	Δ^2	$\frac{\Delta^2}{f_K}$
1...3	14	12	6,2780	7,6923	-1,4143	2,0002	0,2600
4...6	56	42	25,1121	26,9234	-1,8113	3,2808	0,1218
7...9	109	56	48,8789	35,8974	12,9815	168,5193	4,6944
10...12	44	48	19,7309	30,77	-11,0391	121,8617	3,9604
						$\chi^2 =$	9,03

Критичне значення критерію Пірсона для 4 ступенів свободи дорівнює 7,81. Так як знайдене нами при обчисленні $\chi^2 = 9,03$ ($7,81 < 9,03 < 11,3$), то вибірки подібні між собою, тому результати є достовірними.

У результаті обробки даних констатуючого експерименту встановлено:

- серед учнів контрольних і експериментальних класів виявлено найбільш виражені дослідницькі здібності середнього рівня, що свідчить, що учні від природи вельми здібні та найбільш виражені в учнів 7, 8 та 9 класів, що не скажеш про учнів 10 і 11 класів;
- помітний високий рівень розвитку у контрольних групах, він більший ніж у експериментальних групах;
- слабо виражений низький рівень дослідницьких здібностей, що свідчить про зацікавленість дітей щодо власного розвитку під час використання ІКТ у навчанні;
- високий рівень розвитку дослідницьких здібностей характерний для більшості учнів контрольної (30,7 %) і експериментальної груп (19,7 %), середній рівень – контрольної групи (35,8%), експериментальної групи (48,9 %), дослідницькі здібності розвинуті на

достатньому рівні у 26,9 % учнів експериментальних груп і 25,11 % учнів контрольних груп, а на низькому рівні у 7,6 % учнів експериментальних груп і 6,3 % учнів контрольних груп.

Оцінювання результатів педагогічного експерименту

Формувальний етап експерименту проведено протягом 2011 – 2013 рр. Мета цього експерименту полягала у науковому обґрунтуванні педагогічної моделі розвитку дослідницьких умінь учнів з фізики засобами ІКТ, реалізації розробленої моделі розвитку дослідницьких умінь у процесі навчання ІКТ, розробці системи використання засобів ІКТ у навчальному процесі для успішного розвитку дослідницьких умінь у учнів з фізики.

Для реалізації даної мети виконані такі етапи робіт:

- уточнено дослідницькі здібності, які необхідно розвивати в учнів в урочні та позаурочній діяльності за мотиваційним, практичним, інтерактивним, «пізнавальної самостійності» та науково - дослідницьким критеріями;
- визначено найбільш значущі засоби ІКТ в урочній та позаурочній роботі;
- розроблено навчальні програми з фізики до урочної та позаурочної роботи;
- розроблено методичні рекомендації до написання науково - дослідницької роботи;
- проаналізовано ефективність розробки і впровадження моделі розвитку дослідницьких здібностей учнів з фізики у процесі навчання ІКТ.

Завдання експерименту полягали:

- обґрунтуванні та апробації окремих компонентів педагогічної моделі розвитку дослідницьких здібностей учнів з фізики у процесі навчання засобами ІКТ;
- розробці та діагностиці досягнутих учнем рівнів дослідницьких здібностей;
- проведенні кількісного та якісного аналізу одержаних результатів.

На формувальному етапі експерименту в експериментальній групі були проведені заняття за найбільш значущими засобами ІКТ в урочній та позаурочній діяльності.

Заняття заплановані і проведені у першому півріччі навчального року мали такий розподіл за кількістю годин.

Таблиця 11

Погодинний розподіл навчальних занять

Клас	Урочна робота, год	Позаурочна робота, год
7	12	6
8	35	18
9	35	18
МАН		35

Кожен учень експериментальної групи виконував завдання мотиваційного, практичного, інтерактивного та «пізнавальної самостійності» критеріїв протягом зазначених годин урочної роботи та за науково - дослідницьким критерієм опрацьовано завдання у позаурочній роботі.

З метою визначення вихідного рівня дослідницьких здібностей на контрольному етапі експерименту була проведена експертна оцінка рівня розвитку дослідницьких здібностей учнів з фізики.

На формувальному етапі експерименту:

- проведено діагностику рівня розвитку дослідницьких здібностей учнів у контрольній та експериментальній групах;
- розроблено критеріальну методику оцінювання рівня розвитку дослідницьких здібностей учнів у контрольній та експериментальній групах;
- виконано порівняння контрольних та експериментальних груп за рівнем розвитку дослідницьких здібностей;
- проаналізовано результати експерименту;
- сформульовано висновки проведеного експерименту;
- розроблено рекомендації щодо розвитку дослідницьких здібностей в учнів в процесі навчання ІКТ.

На формувально - узагальнюючому етапі застосовувались ті ж самі критерії і показники рівня розвитку дослідницьких здібностей, що й на константувальному етапі експерименту. Згідно проведеного аналізу результатів формувального етапу експерименту визначено, що рівень розвитку дослідницьких здібностей в учнів експериментальної групи зріс, а у студентів контрольної групи залишився незмінним (рис. 3) Високий рівень розвитку дослідницьких здібностей виявили учні контрольної групи – 30,8 %, експериментальної групи – 50,7 %, середній рівень розвитку виявили учні контрольної групи – 35,9 % , експериментальної групи – 24,22 %, достатній рівень розвитку виявили учні контрольної групи – 26,9 %, експериментальної групи – 20,6 %, низький рівень розвитку виявили учні контрольної групи – 7,7 % , експериментальної групи – 4,5 %.

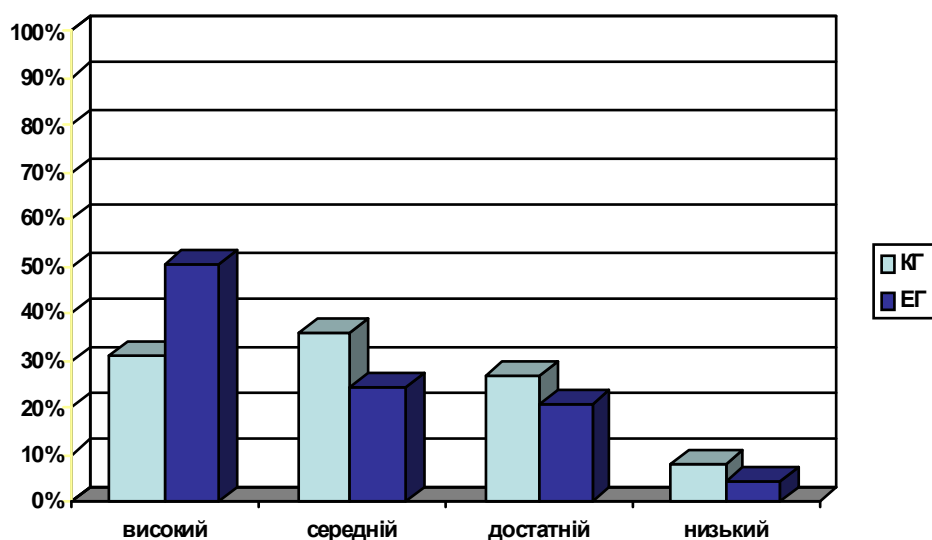


Рис. 3 Оцінювання рівня розвитку дослідницьких здібностей

З метою встановлення, чи є відмінності рівнів розвитку дослідницьких здібностей в учнів контрольної та експериментальної груп значущими було обчислено частоти розподілу

(рис. 4) і виконана статична обробка результатів контрольного етапу експерименту за критерієм Пірсона (табл. 12).

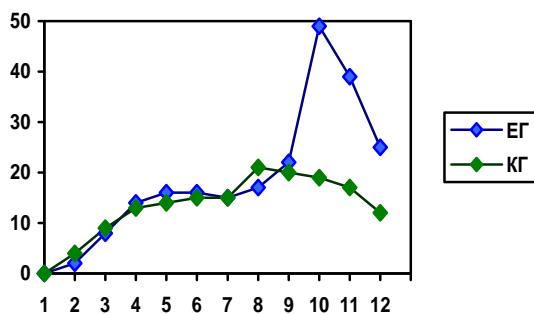


Рис. 4 Частота розподілу відмінностей у групах

Таблиця 12

Статистична обробка результатів обчислень на формуючому етапі експерименту

Інтервал	f_K	f_E	$f_K, \%$	$f_E, \%$	Δ	Δ^2	$\frac{\Delta^2}{f_K}$
1...3	10	12	4,4843	7,6923	-3,208	10,2912	1,3379
4...6	46	42	20,6278	26,9234	-6,2956	39,6346	1,4721
7...9	54	56	24,2152	35,8974	-11,6822	136,4738	3,8017
10...12	113	48	50,6726	30,77	-19,9026	396,1135	12,8734
						$\chi^2 =$	19,4851

Табличне значення критерію Пірсона залишається незмінним – 9,49. Експериментальне значення $\chi^2 = 19,4851$, що вдвічі більше від табличного, отже відмінності у рівні розвитку дослідницьких здібностей учнів експериментальних груп вищий, ніж учнів контрольних груп, згідно критерію Пірсона ці відмінності є значущими ($7,81 < 11,3 < 19,49$), що доводить ефективність розробленої системи формування дослідницьких здібностей із застосуванням засобів ІКТ.

Отже, можна зробити такі **висновки**:

1. Доцільно залучати учнів до дослідницької діяльності застосуванням ІКТ з 7 класу.
2. Доцільно використовувати різнорівневі науково - дослідницькі завдання з фізики, що сприяють зростанню рівня розвитку дослідницьких здібностей в учнів. Слід ввести елементи дослідницької діяльності в зміст урочної та позаурочної роботи до таких видів: лабораторних і практичних занять, індивідуальної, інтерактивної та самостійної роботи учнів.
3. Встановлено, що традиційні ІКТ засоби навчання використовуються учнями переважно для пошуку інформації.

4. Розроблено методику оцінювання рівня розвитку дослідницьких здібностей учнів. Показано, що вона повинна спиратися на критерії, які враховують усі аспекти дослідницької діяльності: мотиваційної, практичної, інтерактивної, науково – дослідницької, пізнавальної самостійності.

5. Встановлено, що на формуючому етапі педагогічного експерименту рівень дослідницьких здібностей в учнів у контрольній групі був вищим, ніж у експериментальній групі.

6. Незважаючи на те що, на формуючому етапі педагогічного експерименту, рівень дослідницьких здібностей в учнів у контрольній групі був вищим, ніж у експериментальній групі, на контрольному етапі педагогічного експерименту виявлено, що рівень дослідницьких здібностей учнів з експериментальної групи зріс вдвічі, та значно перевищує рівень дослідницьких здібностей учнів у контрольній групі. Розподіл середнього і достатнього рівнів дослідницьких здібностей учнів відбувся майже порівну. Найменша кількість учнів з низьким рівнем дослідницьких здібностей спостерігалась у експериментальній групі. Порівняльний аналіз даних експерименту підтверджує ефективність розробленої методики навчання для розвитку дослідницьких здібностей із застосуванням засобів ІКТ.

Список використаної літератури

1. Базурін В.М. Вибір програмних засобів для створення моделей фізичних процесів і явищ /В.М. Базурін// Теорія і методика навчання математики, фізики, інформатики: зб. наук. пр. – Кривий Ріг: Видав. Відділ НМет АУ, 2011. – Вип. ІХ. – с.225 – 230.
2. Благодаренко Л. Ю. «Методологічний підхід до формування фізичних понять в учнів основної школи» /Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова// Серія №3. Фізика і математика у вищій та середній школі: Зб. Наукових праць – К.:НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. - № 6. – 224 с.
3. Жалдак М.І.Оцінювання якості програмних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів: монографія/ Жалдак М.І. Шишкіна М.П., Лапінський В.В., Скрипка К.І. та ін; за наук. Ред.. проф. М.І. Жалдака – К.: Педагогічна думка, 2012 р. – с.132
4. Морзе Н. В. Концепція навчання учнів загальноосвітніх навчальних закладів// Н. Морзе, Г. Проценко//Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах № 1, 2012, с.8 – 23.
5. Хован І.В. "Методика формування інноваційного підходу до розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах"К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. - №6.- с. 224
6. Хован І.В., Яншина Т.А. «Науково – освітні мережі в Інтернеті як освітнє середовище для обдарованих дітей і підлітків// Інноваційні підходи до діагностики обдарованості: світовий досвід: матеріали міжнародного конгресу, м. Київ, 19 – 20 червня 2013 р. – К.: Інститут обдарованої дитини, 2013. – 206 с.

7. Шут М. Комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище та вимоги до його реалізації Друк. фахов. (у співавт.) // Наукові записки .-Випуск 77.- Серія: Педагогічні науки. - Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. - 2008. - Частина 1. – С.79-85. 0,58/0,3
8. Шут М. І. Науково – дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах: Навчальний посібник / Шут М. І., Сергієнко В. П. – Київ: Шкільний світ, 2004. – 128 с.

Хован И.В. Определение уровня развития исследовательских умений по использованию информационно-коммуникационных технологий и оценка результатов педагогического эксперимента.

Статья посвящена исследованию основных критериев для определения уровня развития исследовательских способностей учащихся при обучении физике с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова: исследовательские способности, обучение физике, информационно-коммуникационные технологии, критерии оценивания.

Hovan I.V. Determining the level of development of research skills in the use of information-communication technologies and estimation of results of pedagogical experiment.

The article is devoted to investigation of the main criteria of determination of the level of development of research capabilities of students during studying physics with using of information and communication technologies.

Keywords: research skills, teaching physics, information and communication technologies, estimation criteria.