

УДК 373.5:53

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕСУРСНОГО ПІДХОДУ

Суховірська Людмила

*Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка
(Кропивницький)*

У статті розглядаються особливості проведення та аналіз педагогічного експерименту з методики навчання фізики з використанням ресурсного підходу, проведеного у загальноосвітніх навчальних закладах.

***Ключові слова:** педагогічний експеримент, ресурсний підхід, внутрішні ресурси, фізика, загальноосвітній навчальний заклад.*

Актуальність дослідження. Важливим елементом навчального процесу є перевірка рівня навчальних досягнень учнів у вигляді їх внутрішніх ресурсів: мотиваційного, когнітивного, ціннісно-орієнтаційного, операційного та рефлексивного ресурсу.

Аналіз критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів [2] показав, що у них не враховані всі внутрішні ресурси учнів, що повинні сформуватись в процесі навчання фізики, а тому є потреба у вдосконаленні системи їх оцінювання. Для правильної оцінки сформованості внутрішніх ресурсів необхідно насамперед визначити критерії, загальні для усіх видів ресурсів, а потім на їх основі – критерії і рівні для груп внутрішніх ресурсів, розробити нові та вдосконалити існуючі методи контролю за рівнем їх сформованості.

Метою даної роботи є представлення, аналіз та оцінка результатів дослідження ефективності запропонованої методики навчання фізики на основі ресурсного підходу, з використанням ресурсного центру з фізики, в загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ).

Аналіз останніх досліджень. Методика навчання фізики на сьогодні збагатилася дієвими ідеями, новими методичними та організаційними вирішеннями й ефективними засобами навчання, які досліджували О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко, А.М. Гуржій, Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко,

Б.Ю. Миргородський, В.Г. Разумовський, М.І. Садовий, О.М. Трифонова [3], С.А. Хорошавін, А.В. Усова, М.Н. Шахмаєв та інші. Ресурсний підхід у педагогіці розробляють Т.Давиденко, В.Лозова, Т.Цецоріна, Т.Шамова, І.Якиманська та інші.

Виклад основного матеріалу. Предметом педагогічного дослідження були: розробка та впровадження ресурсного центру з фізики. Основна гіпотеза дослідження полягала в тому, що навчальний процес здійснюватиметься ефективніше, якщо створити відповідні дидактичні умови, що передбачають створення і впровадження ресурсного центру в навчальний процес з фізики в старшій школі та залучення учнів до активної пізнавальної діяльності з його використанням. В ролі допоміжних засобів використано сучасні комп'ютерні технології в навчанні фізики та сучасні освітні технології.

Основними завданнями експериментальної перевірки ефективності запропонованої методики навчання фізики на основі ресурсного підходу, під час виконання даного науково-педагогічного дослідження були:

а) охарактеризувати психолого–педагогічні та методичні передумови запровадження ресурсного підходу в процес навчання фізики в ЗНЗ; б) дослідити можливості використання ресурсних центрів з фізики в ЗНЗ; в) розробити теоретичні та практичні засади створення та функціонування ресурсного центру з фізики ЗНЗ; г) вивчити можливості сучасних комп'ютерних технологій у формуванні ресурсних центрів з фізики.

В процесі роботи над дисертаційним дослідженням розроблено ресурсний центр (РЦ) з фізики «Ресурсний центр з фізики» <http://rcf-rti.in.ua> та підготовлено методичні рекомендації щодо його застосування у навчальному процесі з фізики.

Для експериментальної перевірки ефективності використання РЦ з фізики проведено широкомасштабний педагогічний експеримент з участю понад 400 учнів міської і сільської місцевості.

З огляду на основні операції, з яких складається виконання наукового і навчального експериментів, а також ступінь їхньої складності відповідно до критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів (на чотирьох рівнях), доцільно виділити основні рівні сформованості внутрішніх ресурсів: початковий, достатній, середній, високий. Такі ж рівні використовуються при оцінці інших навчальних досягнень учнів, тому використання таких самих рівнів для оцінювання внутрішніх ресурсів буде зручним і зрозумілим педагогам та учням. Розроблені нами критерії оцінювання рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів розміщені в табл. 1.

Таблиця 1

Критерії оцінювання рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів

| <i>Рівень</i> | |
|-------------------------------|---|
| | <i>Початковий</i> |
| <i>Компонент</i> | |
| <i>Мотиваційний</i> | Учень (учениця) уміє розрізняти фізичні чи астрономічні величини, одиниці вимірювання з певної теми, розв'язувати задачі з допомогою вчителя лише на відтворення основних формул; здійснює найпростіші математичні дії; |
| <i>Когнітивний</i> | Учень (учениця) з допомогою вчителя зв'язно описує явище або його частини без пояснень відповідних причин, називає фізичні чи астрономічні явища, розрізняє буквені позначення окремих фізичних чи астрономічних величин; |
| <i>Ціннісно-орієнтаційний</i> | Учень (учениця) уміє розрізняти фізичні чи астрономічні величини, одиниці вимірювання з певної теми, розв'язувати задачі з допомогою вчителя лише на відтворення основних формул; здійснює найпростіші математичні дії; |
| <i>Операційний</i> | Учень (учениця) називає прилади та їх призначення, демонструє вміння користуватися окремими з них, може скласти схему досліду лише з допомогою вчителя, виконує частину роботи без належного оформлення; |
| <i>Рефлексивний</i> | Рефлексивні дії відсутні. |
| | <i>Середній</i> |
| <i>Мотиваційний</i> | Учень (учениця) розв'язує типові прості задачі (за зразком), виявляє здатність обґрунтувати деякі логічні кроки з допомогою вчителя; |
| <i>Когнітивний</i> | Учень (учениця) може зі сторонньою допомогою |

| | |
|-------------------------------|--|
| | пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших учнів), виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул); |
| <i>Ціннісно-орієнтаційний</i> | Учень (учениця) розв'язує типові прості задачі (за зразком), виявляє здатність обґрунтувати деякі логічні кроки з допомогою вчителя; |
| <i>Операційний</i> | Учень (учениця) виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою вчителя, результат роботи учня дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання та оформлення роботи допущені помилки; |
| <i>Рефлексивний</i> | Звіряє послідовність дій з інструкцією. Орієнтується на роботу та результати роботи інших учнів. |
| | <i>Достатній</i> |
| <i>Мотиваційний</i> | Учень (учениця) самостійно розв'язує типові задачі й виконує вправи з одної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку; |
| <i>Когнітивний</i> | Учень (учениця) вільно та оперативно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок; |
| <i>Ціннісно-орієнтаційний</i> | Учень (учениця) самостійно розв'язує типові задачі й виконує вправи з одної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку; |
| <i>Операційний</i> | Учень (учениця) самостійно монтує необхідне обладнання, виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань. У звіті правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновок; |
| <i>Рефлексивний</i> | Перевіряє правильність та оцінює результати своєї роботи. Відновлює послідовність операцій і здійснює самооцінку способів навчальної роботи; здатний вносити корективи в хід навчальної роботи. |
| | <i>Високий</i> |
| <i>Мотиваційний</i> | Учень (учениця) самостійно розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі; |
| <i>Когнітивний</i> | Учень (учениця) має системні знання, виявляє здібності до прийняття рішень, уміє аналізувати природні явища і робить відповідні висновки й узагальнення, уміє знаходити й аналізувати додаткову інформацію; |
| <i>Ціннісно-орієнтаційний</i> | Учень (учениця) самостійно розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі; |
| <i>Операційний</i> | Учень (учениця) виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, визначає характеристики приладів і установок, здійснює грамотну обробку результатів, розраховує похибки, аналізує та обґрунтовує отримані висновки дослідження, тлумачить похибки проведеного експерименту чи спостереження. Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним |

| | |
|---------------------|--|
| | оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування; |
| <i>Рефлексивний</i> | Удосконалює способи навчальної роботи на основі рефлексії; володіє різними видами самоконтролю, оцінює хід і результати навчальної роботи, має свої власні судження з приводу способів навчання. |

До процесу перевірки сформованості внутрішніх ресурсів учнів необхідно висунути ще ряд таких вимог: а) при виборі об'єктів для перевірки результативності навчального процесу слід орієнтуватися на вказівки програми з фізики [4] та критеріїв оцінювання [2]; б) при оцінюванні потрібно враховувати специфіку виконуваних завдань та розроблені критерії оцінювання; в) перевірці і оцінці можуть піддаватися лише ті ресурси, на формування яких акцентувалась увага під час навчання; г) виявлення рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів потрібно здійснювати в процесі такої ж діяльності, на базі якої вони формувались (в нашому випадку – це робота із зовнішніми ресурсами, сконцентрованими у вигляді РЦ як для формування та корекції, так і для їх перевірки).

Аналізуючи праці науковців [3] можемо зробити висновок, що контроль за формуванням внутрішніх ресурсів учнів потрібно будувати на повазі до особистості учня, вірі в його сили, на гуманістичному підході, педагогічному такті, витримці, повазі. Оцінюючи учня, потрібно здійснювати індивідуальний диференційований підхід, враховувати, що:

- інтелектуальні здібності всіх дітей неоднакові;
- кожен учень – індивідуальність, особистість;
- вихідні передумови в усіх учнів різні так само, як різні їх задатки та здібності;
- в різних учнів – різні темпи пізнавальної діяльності;
- потрібно показати учневі радість успіху в навчально-пізнавальній діяльності.

Перевірку потрібно організувати так, щоб дотримувались принципи системності і об'єктивності. Цих принципів слід дотримуватись і при

оцінці проміжних результатів (поточні оцінки) і кінцевих (оцінки за тематичну атестацію, за семестр, за рік) [7, с. 78]. З цілей та функцій контролю випливають наступні педагогічні вимоги до нього:

- 1) контроль за ступенем сформованості внутрішніх ресурсів повинен бути систематичним. Тоді більш точно можна виявити динаміку їх формування та оперативніше усувати недоліки та прогалини. Епізодичний контроль не сприяє високій ефективності формування вказаних ресурсів;
- 2) контролюючими операціями потрібно охоплювати усіх учнів. Доцільно застосовувати різні види контролю: індивідуальний, груповий, фронтальний;
- 3) для того, щоб об'єктивно оцінити ступінь сформованості внутрішніх ресурсів, потрібно, за можливості, здійснювати поетапне їх оцінювання;
- 4) в процесі оцінювання необхідно ефективно використовувати самооцінку та взаємооцінку;
- 5) всі операції, що підлягають контролю, учні повинні виконувати самостійно;
- 6) забезпечити ефективне використання часу, відведеного для контролю.

Педагогічне дослідження тривало протягом 2010–2016 років і включало в себе згідно [1] наступні етапи: підготовчий → експериментальне дослідження → обробка результатів.

Підготовчий етап тривав протягом 2010–2011 н.р. На цьому етапі було визначено проблему дослідження, сформульовано і обґрунтовано актуальність теми дослідження та практичне значення її вирішення. Відповідно до поставленої проблеми було визначено мету і завдання дослідження, конкретизовано предмет та об'єкт дослідження. Складено також план дослідження із зазначенням часових інтервалів на виконання кожного з етапів дослідження.

Крім того, здійснено огляд літературних джерел з проблеми дослідження та визначено методи подальшої роботи.

В ході роботи над літературними джерелами було виявлено певні суперечності у трактуванні самого поняття «освітні ресурси», а також у їх

класифікації. Тому стало необхідним дослідити феноменологічний зміст цього поняття і відповідно до нього визначити основні види освітніх ресурсів [5]. Розглянуто також основні підходи та концепції щодо формування внутрішніх ресурсів учнів [6].

Експериментальне дослідження тривало протягом 2011–2016 н.р. і включало в собі такі етапи: констатувальний експеримент → проблемно-пошуковий експеримент → формувальний експеримент.

Констатувальний експеримент проходив у 2011–2012 рр., і в його ході було продовжено огляд літературних джерел. Виділено основні освітні ресурси та критерії їх сформованості. Крім того, було здійснено попередній аналіз стану сформованості внутрішніх ресурсів учнів 10–11-их класів ЗНЗ. Як показали результати констатувального експерименту, менша половина учнів володіють сформованими окремими внутрішніми ресурсами. Причому, якщо операційні і рефлексивні ресурси виявились краще сформованими, то інші види потребували значного вдосконалення.

Такий стан справ вимагав негайно розпочати пошук ефективних засобів впливу на формування внутрішніх ресурсів учнів старшої школи.

Проблемно-пошуковий експеримент тривав протягом 2012–2013 рр. у ЗНЗ м. Кіровоград та Кіровоградської області. Результати проблемно-пошукового експерименту показали, що найкращі можливості у покращенні наявного рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів 10–11-их класів відкриваються під час використання на уроках і в домашніх завданнях РЦ, як зовнішніх освітніх ресурсів. Автором було проаналізовано зміст поняття «ресурсний центр».

Крім того, було виявлено стійкий інтерес учнів до сучасної комп'ютерної техніки та інформаційних технологій. З метою оптимального використання нахилів, уподобань та внутрішніх ресурсів учнів в навчальній діяльності, було досліджено, як окремий аспект основної

проблеми, можливості комп'ютерної техніки у формуванні внутрішніх ресурсів.

Експериментальна перевірка ефективності запропонованої методики здійснювалась в ході *формувального експерименту*, який тривав протягом 2013–2015 н.р.

Перед проведенням формувального експерименту необхідно було ознайомити з ідеями дослідження всіх учасників та зацікавлених осіб. З цією метою було сформовано пакет методичних рекомендацій, куди увійшли:

- визначення проблеми дослідження;
- формулювання теми дослідження, обґрунтування її актуальності;
- ідея, гіпотеза дослідження та відповідно до неї завдання;
- теоретичне обґрунтування раціональності гіпотези;
- розроблений Програмний продукт (ПП) «Навчальний програмний засіб з фізики. Електродинаміка»;
- створений РЦ з фізики;
- методичні поради щодо особливостей впровадження і використання ПП та РЦ;
- методичні поради щодо оцінки та критеріїв рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів;
- методичні поради щодо використання комп'ютерної техніки в ході дослідження;
- рекомендації щодо оформлення початкових, проміжних та кінцевих результатів.

В ході *формувального експерименту* було здійснено поділ учнів на контрольні і експериментальні класи. Нововведення впроваджувались в експериментальних класах, тоді як контрольні класи працювали за традиційною методикою викладання фізики і з традиційними ресурсами. На початковому етапі формувального експерименту було визначено рівень сформованості виділених груп внутрішніх ресурсів. Як показали результати цього етапу дослідження лише приблизно половина учнів володіють виділеними внутрішніми ресурсами. Формуючим експериментом було охоплено 406 учнів із ЗНЗ м. Кіровоград та Кіровоградської області.

Опрацювання результатів педагогічного дослідження здійснювалась у 2015-2016 н.р. і з використанням сучасної обчислювальної техніки та методів математичної статистики. Для математичної обробки було використано програму Ms Excel з вбудованим майстром діаграм, що дозволив графічно показати результати експерименту.

З метою перевірки об'єктивності оцінювання рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів контрольних та експериментальних класів застосовувався метод порівняння отриманих нами результатів та результатів незалежних перевірених і надійних методик.

Результати рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів оцінювалися за допомогою контролюючих зовнішніх ресурсів.

Для кількісної характеристики результатів формувального експерименту було використано методи математичної статистики. Щоб підтвердити ідентичність контрольних і експериментальних класів на початку експерименту щодо рівня сформованості внутрішніх ресурсів, ми скористались критерієм χ^2 (критерій Пірсона).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - y_i)^2}{y_i} \quad (1), \text{ для } P=0,95 \text{ та } q=3 \text{ (} q \text{ – число ступенів вільності; } q = n-1, \text{ де } n \text{ – кількість рівнів оцінювання – в нашому випадку } n=4\text{)}$$
 критичне значення $\chi^2_{кр}=7,81$.

Виявилось, що для всіх виділених компонентів (мотиваційного, когнітивного, ціннісно-орієнтаційного, операційного та рефлексивного ресурсів) значення χ^2 не перевищують критичне (табл. 2), що свідчить про ідентичність експериментальних і контрольних класів до початку експерименту.

Таблиця 2

Критерій Пірсона χ^2 для порівняння контрольних і експериментальних класів на початку експерименту

| Ресурс | Поч. | Сер. | Дост. | Вис. | χ^2 |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| | $(x-y)^2/y$ | $(x-y)^2/y$ | $(x-y)^2/y$ | $(x-y)^2/y$ | |

| | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| Мотиваційний | 0,07 | 0,18 | 0,26 | 0,10 | 0,61 |
| Когнітивний | 0,03 | 0,05 | 0,10 | 0,07 | 0,25 |
| Ціннісно-орієнтаційний | 0,00 | 0,05 | 0,03 | 0,43 | 0,52 |
| Операційний | 0,10 | 0,06 | 0,09 | 0,62 | 0,87 |
| Рефлексивний | 0,33 | 0,32 | 0,26 | 0,26 | 1,17 |

Цей же критерій можна використати і для аналізу результатів формувального експерименту.

Таблиця 3

Критерій Пірсона χ^2 для аналізу кінцевих результатів

| Ресурс | Поч. | Сер. | Дост. | Вис. | χ^2 |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| | $(x-y)^2/y$ | $(x-y)^2/y$ | $(x-y)^2/y$ | $(x-y)^2/y$ | |
| Мотиваційний | 1,51 | 4,46 | 7,12 | 1,00 | 14,09 |
| Когнітивний | 1,90 | 5,16 | 3,35 | 1,26 | 11,67 |
| Ціннісно-орієнтаційний | 1,96 | 3,52 | 2,30 | 1,68 | 9,46 |
| Операційний | 1,40 | 3,51 | 3,50 | 0,15 | 8,56 |
| Рефлексивний | 1,96 | 2,98 | 2,29 | 2,03 | 9,26 |

З табл. 3 видно, що всі отримані значення χ^2 перевищують критичне, що підтверджує ефективність запропонованої методики формування внутрішніх ресурсів учнів.

Отже отримані нами результати підтверджують запропоновану нами гіпотезу про те, що РЦ дозволяють підвищити ефективність формування внутрішніх ресурсів учнів старшої школи.

Для перевірки об'єктивності оцінювання рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів контрольних та експериментальних класів застосовувався метод порівняння отриманих нами результатів та результатів незалежного перевіреного і надійного тестування та анкетування.

Операційний та когнітивний ресурс ми оцінювали за результатами виконання звичайних лабораторних робіт та типових задач.

Коефіцієнт лінійної кореляції (за Пірсоном) для порівняння результатів отриманих в процесі роботи з ресурсами, тестування, анкетування чи практичного оцінювання визначали як:

$$r_{xy} = \frac{(x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{n\sigma_x\sigma_y} \quad (2), \text{ де } n - \text{кількість учнів, для яких здійснювалось}$$

порівняння (20 учнів контрольних і експериментальних класів, які були вибрані зовсім випадково); $(x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})$ – відхилення кожного окремого значення від середньої оцінки; $\sigma_x\sigma_y$ – середні квадратичні відхилення:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{X})^2}{n}} \quad (3); \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{Y})^2}{n}} \quad (4)$$

Отримані значення коефіцієнтів кореляції знаходились в межах 0,7 – 0,85, тоді, як критичне значення при достовірності 95% дорівнює 0,63. Це вказує на існуючу відповідність між оцінками рівня розвитку внутрішніх ресурсів, отриманих в результаті нашого дослідження та паралельного оцінювання.

Тобто, можна остаточно стверджувати, що запропонована нами методика формування внутрішніх ресурсів є ефективнішою в порівнянні з традиційною. Широке впровадження РЦ сприяє підвищенню рівня

сформованості внутрішніх ресурсів учнів старшої школи. Цьому позитивно сприяє використання комп'ютерних технологій та сучасних освітніх технологій. Підсумкові результати формувального експерименту представлені на діаграмах (рис. 1–5).

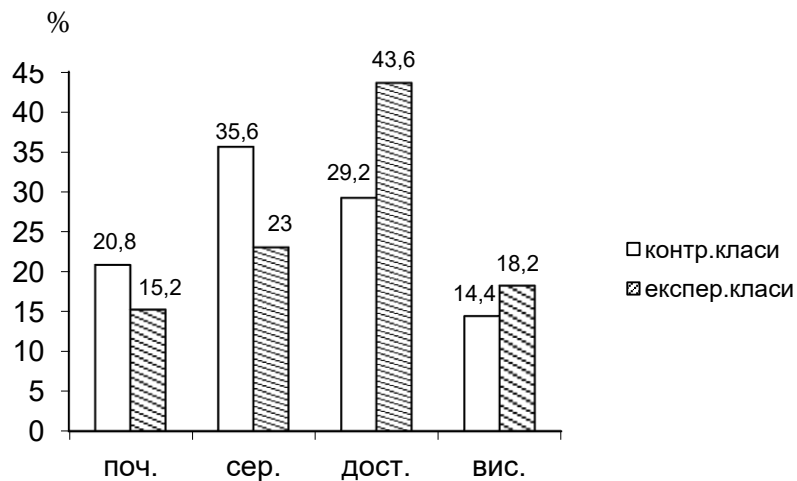


Рис. 1. Рівень сформованості мотиваційного ресурсу учнів до кінця експерименту

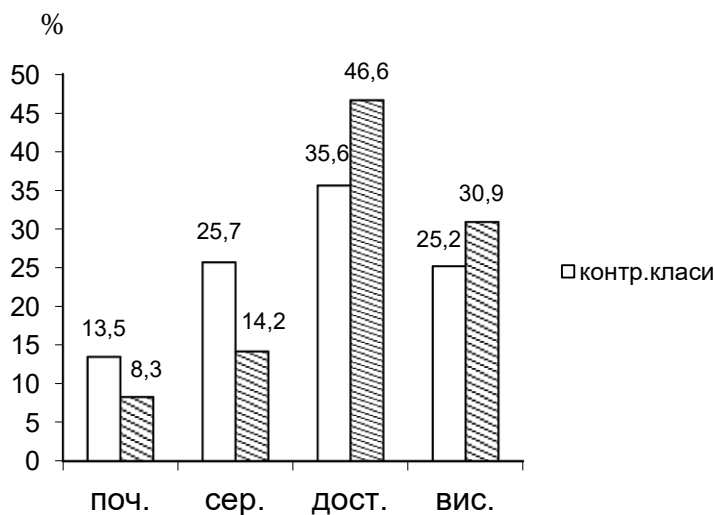


Рис. 2. Рівень сформованості когнітивного ресурсу учнів до кінця експерименту

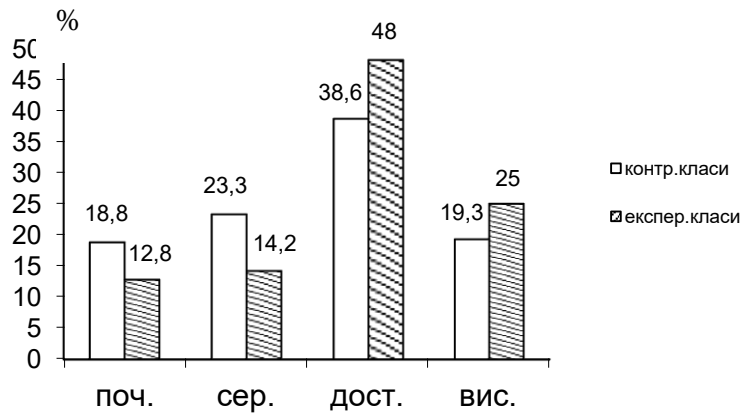


Рис. 3. Рівень сформованості ціннісно-орієнтаційного ресурсу до кінця експерименту

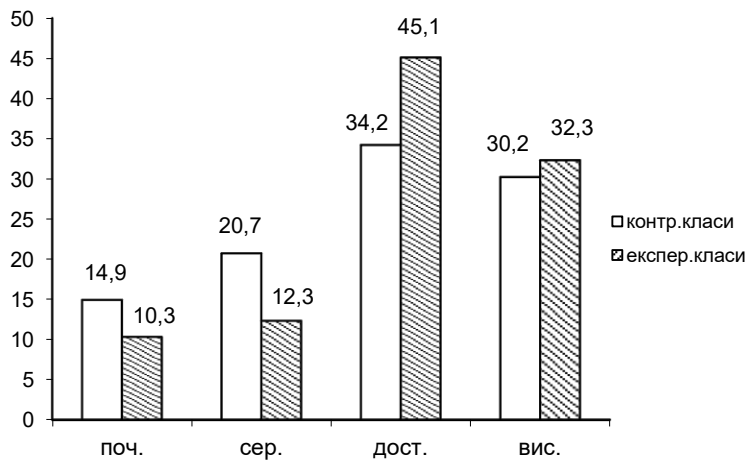


Рис. 4. Рівень сформованості операційного ресурсу учнів до кінця експерименту

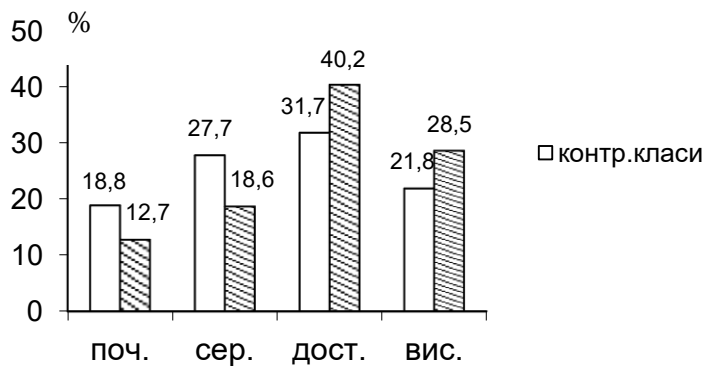


Рис. 5. Рівень сформованості рефлексивного ресурсу учнів до кінця експерименту

З рис. 1–5 видно, що в учнів експериментальних класів спостерігається більш виражене зростання кількості учнів, внутрішні ресурси в яких сформувались на високому і достатньому рівнях в порівнянні із учнями контрольних класів, хоча незначне зростання спостерігається і у них. На діаграмах показано вже кінцеві результати формування внутрішніх ресурсів учнів як контрольних, так і експериментальних класів, чим ще раз підтверджено ефективність використання РЦ на уроках фізики з метою підвищення рівня сформованості внутрішніх ресурсів.

Висновки з проведеного дослідження. Аналіз результатів експериментальної перевірки запропонованої методики навчання фізики з використанням ресурсного підходу свідчить, що запропонована нами методика формування внутрішніх ресурсів є ефективнішою в порівнянні з традиційною. Широке впровадження ресурсних центрів сприяє підвищенню рівня сформованості внутрішніх ресурсів учнів старшої школи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бех І., Кононко О. Наукові засади проведення експерименту // Рідна школа. – 2001. – №10. – С. 36–40.
2. Наказ МОНМСУ № 329 від 13.04.2011 р. «Про затвердження Критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0566-11>
3. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. 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.
4. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія: 7-11 класи. – К. : Перун, 2006. – 68 с.
5. Суховірська Л.П. Принципи ресурсного підходу в навчальному процесі з фізики / Л.П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Частина 3. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. – Вип. 5. – С. 179–182.

6. Суховірська Л.П. Ресурсний підхід у процесі навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів / Л.П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Частина IV. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 8. – С. 98-103.

7. Сычевская З.В., Смолянец В.В., Бовтрук А.Г. Проверка результативности обучения физике: Пособие для учителя. – К.: Рад. школа, 1986. – 174 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Суховірська Людмила Павловна – здобувач кафедри фізики та методики викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка; викладач фізики Державного навчального закладу «Професійно-технічне училище №8 м. Кіровоград».

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики на основі синергетичного та ресурсного підходів.