

3. Кучерук І.М. Загальний курс фізики. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка : навчальний посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик ; за ред. І.М. Кучерука. – К. : Техніка, 1999. – С. 22, 324.
4. Оришин Ю.М. Теорія і практика вдосконалення курсу загальної фізики (сучасний навчальний експеримент) : монографія / Ю.М. Оришин. – Львів : Видавничий дім «Панорама», 2003. – 264 с.
5. Оришин Ю.М. Методика навчання кінематичних динамічних та енергетичних закономірностей коливальних рухів маятника / Ю.М. Оришин // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2004. – Вип. 55. – С. 82-89.
6. Оришин Ю.М. Тема «Змінний електричний струм» в курсі загальної фізики. Недоліки та засади вдосконалення / Ю.М. Оришин, В.О. Савош, М.Д. Голуб // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19. – С. 170-174.

Ю. М. Оришин<sup>1</sup>, В. А. Савош<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний лесотехнічний університет України

<sup>2</sup>Волинський інститут післядипломного педагогічного образования

#### ИНТЕГРАЦИЯ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

В статье, прежде всего, указано на отдельные проблемы, связанные с реализацией в учебном процессе курса общей физики принципа «единства физики» и сделана попытка объединить в интегративную систему знаний учебный материал, касающийся физики колебаний, но освещается в различных разделах курса физики. В частности, испол-

зовано тот факт, что переменный электрический ток – это вынужденные электрические гармонические колебания, которые при определенных условиях могут стать средством, что позволит наглядно исследовать закономерности интерференции когерентных колебаний.

Предложено учебный материал, касающийся колебательных процессов выделить в подпункты, в которых, начиная с рассмотрения взаимосвязи вращательного движения с колебательным и представлением его с помощью вращающихся векторов позволяет при определенных условиях добавлять колебания подобно тому, как добавляются векторы.

**Ключевые слова:** цепь переменного тока, гармонические колебания, фаза колебаний, волновая оптика.

Yu. M. Oryshyn<sup>1</sup>, V. O. Savosh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Forest-technical University of Ukraine

<sup>2</sup>Volyn Institute of post-degree pedagogical education

#### INTEGRATION OF KNOWLEDGE OF PHYSICS WHEN STUDYING OSCILLATING PROCESSES

First of all in the article it points to some problems associated with the implementation at school course of general physics the principle of «unity of physics» and attempts to combine integrative system of knowledge in educational material concerning the physics of oscillations, but highlights in different chapters of physics. In particular, it is used the fact that the alternating electric current is forced electric harmonic vibrations, which under certain conditions can become a way that will allow visually explore patterns of interference of coherent oscillations.

An educational material concerning oscillatory processes identifies in subparagraphs, where starting with the consideration of the relationship of the rotational motion of oscillating and presenting it with a rotating vectors allowing under certain conditions, adds some fluctuations just as added vectors.

**Key words:** alternating current circle, harmonic oscillations, phase of oscillations, wave optics.

Отримано: 17.06.2015

УДК 37.02+378

І. В. Сальник

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

e-mail: isalnyk@gmail.com

#### ГНОСЕОЛОГІЧНІ ОСНОВИ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ТА РЕАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Стандарти фізичної освіти визначають обов'язковий мінімум змісту, яким повинен оволодіти кожен випускник школи. Зміст освіти вимагає ознайомлення учнів з методами пізнання природи. Однією з нерозв'язаних проблем, що пов'язані з реалізацією вимог стандартів фізичної освіти до природничої грамотності випускників, є проблема взаємозв'язків емпіричного та теоретичного методів дослідження в процесі пізнавальної діяльності. Розв'язання цієї проблеми пов'язано з удосконаленням методів навчання, зокрема, засвоєння методів пізнання, розвиток вмінь пізнавальної діяльності. Провідна роль в цьому належить навчальному фізичному експерименту, сучасною тенденцією розвитку якого є використання ІКТ. В статті розглядається вплив комплексного запровадження реального навчального фізичного експерименту у поєднанні із засобами інформаційних технологій на формування цілісної системи знань про фізичні об'єкти.

**Ключові слова:** пізнання, теоретичне знання, емпіричне знання, науковий факт, віртуальне та реальне, навчальний фізичний експеримент, цілісна система знань.

**Постановка проблеми.** Фізиці належить вирішальна роль у формуванні наукового світогляду та природничо-наукової картини світу. Однією із найважливіших складових шкільного курсу фізики є система знань, тобто сукупність фактів та методів їх встановлення, що дозволяють обґрунтувати основні положення теорій, що вивчаються.

Дидактичні функції більшості занять з фізики націлені на реалізацію теоретико-понятійного компоненту навчання й не орієнтовані на організацію цілеспрямованої експериментальної діяльності учнів, на процес індивідуальної само-реалізації їх творчого потенціалу. Особливо гостро стоїть ця проблема в старшій школі, оскільки психолого-педагогічні особливості розвитку учнів цього віку передбачають опанування фізичного матеріалу на теоретичному рівні пізнання.

З іншого боку, інтенсивний розвиток та розширення можливостей інформаційно-комунікаційних технологій сприяло їх включенню в склад навчально-методичних засобів та актуалізувало їх запровадження в системі навчального фізичного експерименту. Тенденція витіснення реального експерименту віртуальним визначає актуальність теоретичного обґрунтування та практичної реалізації нової моделі

системи навчального експерименту, що ґрунтується на комплексному, взаємопов'язаному та взаємообумовленому використанні цих двох складових – віртуальної та реальної.

Поєднання віртуального та реального в системі навчального фізичного експерименту передбачає таку організацію експериментальної діяльності, за якої дані види експерименту будуть доповнювати один одного, а їх взаємодія викличе появу нових, інтегративних, синергетичних ефектів в організації пізнавальної діяльності учнів.

Вікові особливості учнів старшого шкільного віку досить широко вивчені та описані в науковій літературі. Згідно досліджень педагогів та психологів у старшому шкільному віці формується абстрактно-логічне мислення (на відміну від основної школи, де переважає наочно-образне, конкретне мислення, далеке від абстракції), вони прагнуть до порівнянь, до глибших теоретичних узагальнень. В цьому віці зароджується необхідність розуміння діалектичної сутності явищ, що вивчаються, їх суперечливості, а також виявлення тих взаємозв'язків, які існують між кількісними та якісними змінами. Учні старшої школи виявляють зацікавленість до розв'язання теоретичних проблем, до методів науково-

го дослідження, до самостійної пошукової діяльності по зв'язанню складних завдань.

Відповідно, якщо в основній школі вивчення фізичних явищ та процесів відбувається з опорою на емпіричну базу з наступним індуктивним узагальненням, то в старшій школі переважати повинен дедуктивний спосіб формування елементів системи знань. В цьому випадку учні оволодівають змістом фізичних понять на теоретичному рівні, з наступною конкретизацією та підтвердженням змісту отриманих знань на основі експерименту.

Саме єдність чуттєвого з логічним, конкретного з абстрактним допомагає розкрити істину, точніше відобразити реальні зв'язки в природі. Здійснити експериментальне дослідження можна тільки на теоретичній основі, у зв'язку з чим експеримент треба розглядати як єдність теорії і практики, що веде до глибокого розкриття сутності фізичних явищ.

Як зазначає в своєму дослідженні Р.В. Майер [2], принцип достатньої підстави, висунутий ще Аристотелем, вимагає експериментального підтвердження будь-якого наукового твердження. Лише тоді воно може вважатися істинним, коли це твердження науково обгрунтоване емпірично. Розповсюдження даного принципу на процес навчання, передбачає експериментальне обгрунтування основних ідей шкільного курсу фізики, що сприяє формуванню наукового світогляду, доказовості мислення школярів, впевненості в істинності набутих знань.

**Аналіз останніх досліджень.** Наше дослідження ґрунтується на ідеях таких відомих вчених як П.С. Атаманчук, О.І. Бугайов, С.П. Величко, С.У. Гончаренко, Ю.І. Дік, А.В. Касперський, Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, О.В. Сергєєв, М.І. Шут та ін., які фактично визначили зміст сучасного шкільного курсу фізики та методику його викладання. Аналіз їх робіт, а також наукових праць вчених, що займаються питаннями теорії та методики навчального фізичного експерименту дозволяє констатувати неперервний розвиток методики експериментального вивчення фізичних явищ та розробку й вдосконалення усієї системи навчального фізичного експерименту [3]. В той же час ми вимушені констатувати відсутність системного дослідження процесу формування цілісної системи знань учнів старшої школи на основі сучасного навчального фізичного експерименту, що ґрунтується на зв'язках реальної та віртуальної складових та його впливу на весь процес пізнавальної діяльності учнів.

На нашу думку, взаємопов'язане запровадження в системі навчального фізичного експерименту старшої школи віртуального та реального має певні потенційні можливості, реалізація яких сприяє підвищенню ефективності засвоєння системи знань. Серед найважливіших нами виділяється розвиток гносеологічної складової такого підходу, що дозволить організувати пізнавальну та навчально-дослідницьку діяльність учнів як на емпіричному, так і на теоретичному рівні.

Отже, **метою нашого дослідження** є виявлення змін, які відбуваються в процесі пізнання учнів внаслідок комплексного запровадження віртуального та реального в системі навчального фізичного експерименту старшої школи. В процесі дослідження нами були використані методи системно-структурного аналізу та синергетичний підхід до процесу навчання фізики старшої школи.

**Виклад основного матеріалу.** Як відомо, теорія та експеримент – дві сторони єдиного процесу пізнання, зв'язок між якими має діалектичний характер. Теорія розробляється для пояснення експериментальних результатів й для передбачення нових явищ. Але будь-яка теорія дає певною мірою обмежені й наближені знання. По-перше, теорія описує ідеалізовані об'єкти, які лише за певних умов наближаються до реальних. По-друге, будь-яка теорія має межі застосування, вимагає додержання певних умов, що також є ідеалізацією. Критерієм істинності одержаних знань і важливим фактором перевірки наслідків, що випливають із теорії, є експеримент. Але він не дає пояснень фактам, не розкриває суті явищ. Пізнати їх суть можна лише у процесі теоретичної діяльності. Отже, теорія і практика єдині: розвиток практики неможливий без теорії і навпаки.

В шкільному курсі фізики може бути виділено три складові: емпірична, теоретична та практична. Найважливішою умовою формування у учнів системи фізичних знань є взаємопов'язане оволодіння емпіричною, теоретичною та практичною складовими курсу фізики.

З метою встановлення взаємозв'язків віртуального та реального в системі навчального фізичного експерименту розглянемо детальніше особливості формування системи знань на теоретичному та емпіричному рівнях вивчення навчального матеріалу учнями старшої профільної школи.

Методичні особливості формування системи фізичних знань в учнів викликані закономірностями пізнавальної діяльності, а також специфічними рисами теоретичного й емпіричного мислення учнів в процесі вивчення шкільного курсу фізики. О.І.Ляшенко в своєму дослідженні зазначає, що проблеми взаємовідносин теоретичного й емпіричного в пізнанні слід розглядати ширше, ніж співвідношення рівнів пізнання, а саме: як взаємозумовленість емпіричного й теоретичного знання; як проблему взаємовідносин рівнів пізнання; як історичну наступність стадій наукового пізнання, поступовий перехід від емпірії до теорії; як специфічні форми пізнавальної діяльності та проблеми розвитку експериментальних та теоретичних методів пізнання. Одночасно, науковець доводить, що зміст і методи шкільного курсу фізики загалом зорієнтовані на логічну схему емпіричного мислення: початкове ознайомлення з об'єктом – поєднання нових знань із засвоєними раніше – систематизація, закріплення та узагальнення знань – систематизація комплексу знань, що применшує роль теоретичного знання в навчанні [1]. На нашу думку, оскільки фізика відноситься до емпіричних наук, основою формування системи знань з фізики в школі повинен бути емпіричний метод з опорою на теоретичні знання учнів. Виходячи з цього, вважаємо за потрібне детальніше розглянути особливості формування системи емпіричних знань з фізики в старшій школі.

В основі процесу формування емпіричних знань лежить навчання учнів емпіричним законам та фактам, формування умінь аналізувати результати дослідів, висувати гіпотези та здійснювати їх експериментальну перевірку.

Систему емпіричних знань можна подати як дві підсистеми: підсистема наукових фактів фундаментального і прикладного змісту та підсистема методологічних знань й на основі системного аналізу виявити особливості їх розвитку (рис. 1).

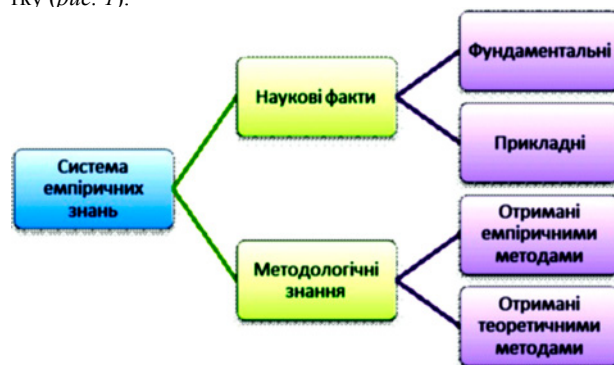


Рис. 1. Система емпіричного знання

Вивчення об'єкту або явища природи може здійснюватися безпосередньо через виконання експериментальної діяльності або шляхом розумових дій внаслідок вивчення результатів досліджень вчених, опрацювання літератури, викладення матеріалу вчителем і т.д. Відповідно, можна виділити *шляхи набуття емпіричних знань учнями* через неспостереження (повсякденне знання), свідоме спостереження або виконання експерименту.

Зрозуміло, що в процесі формування системи знань на учня впливає не лише вчитель та система експерименту, а й те середовище, в якому відбувається процес навчання. Вплив середовища визначає вибір методів, засобів, технологій, які обирає вчитель та приймає учень. Сучасне навчальне середовище ми визначили як віртуально орієнтоване [3, с.40]. Отже, однією з найважливіших складових цього се-

редовища є інформаційно-комунікаційні технології та засоби віртуальної реальності.

Однією із складових емпіричного знання є наукові факти, до яких відносяться фундаментальні факти (об'єкти, явища, поняття, фізичні величини та зв'язки між ними, закони, фундаментальні константи і т.д.), а також факти прикладного змісту (створення штучних матеріалів, нових приладів та пристроїв, розробка нових методів дослідження та технологічних процесів та ін.). Усі наукові факти, що вивчаються в школі Р.В. Майер поділив на три групи: ті, що можна експериментально встановити в повсякденному житті; ті, що можуть бути встановлені експериментально на уроці та ті, які не можна встановити експериментально в умовах школи [2]. Учень в процесі пізнання повинен оволодіти якомога більшою кількістю фактів з метою формування його мислення на більш високому науковому рівні: здійснити перехід до практичного й навіть філософського рівня пізнання, коли людина здатна використовувати набуті знання в своїй практичній, професійній діяльності та навіть усвідомлювати методологію процесу пізнання взагалі.

Відповідно, в процесі шкільного експериментування доцільно запроваджувати такі засоби, які сприяли б активізації процесу пізнавальної діяльності учнів, успішному засвоєнню усїєї суми знань та сучасних наукових фактів, оволодінню методами наукового пізнання. Серед таких сучасних засобів ми виділяємо ІКТ.

Виходячи з означеного, можна стверджувати наявність взаємозв'язку між віртуальним та реальним навчальним фізичним експериментом як засобу поєднання у процесі навчання фізики учнів старшої школи теоретичного та емпіричного методів пізнання.

У своєму дисертаційному дослідженні О.І. Ляшенко дає концептуальне обґрунтування методичної системи формування фізичного знання, в основу якої покладено взаємозв'язок емпіричного та теоретичного в навчанні фізики й сформульовано методичні поради щодо технології формування фізичного знання на теоретичному рівні. Наголошується, що спостереження не повинно завершуватися збором емпіричних даних, а повинно передбачати пізнавальну активність учнів. Важливу роль у цьому має відіграти процедура теоретичного осмислення учнями безпосередньо сприйнятого чуттєвого матеріалу з позицій існуючого теоретичного знання. Адже органам чуття доступне зовнішнє явище, а внутрішнє, сутність досягається мисленням [1].

Внутрішню сутність явищ та процесів дозволяє розкрити віртуальний експеримент, що ґрунтується на використанні комп'ютерного моделювання.

Характерними рисами емпіричного пізнання є те, що об'єкт або явище вивчається переважно з огляду на його зовнішні зв'язки та прояви, що доступні для спостереження та певним чином виражають внутрішні його властивості. Отримання фактів, їх попереднє усвідомлення, опис експериментальних даних, їх систематизація, класифікація – характерні ознаки емпіричного пізнання, з яким зустрічається учень у ході пізнавальної діяльності.

На відміну від емпіричного теоретичне пізнання характеризується спрямованістю на себе, тобто дослідженням самого процесу пізнання. На основі теоретичного пізнання здійснюється обґрунтування та передбачення нових закономірностей, формування методології наукового пізнання, що може прискорити розвиток знань та світогляду учнів.

В процесі вивчення фізичних теорій учні впевнюються, що емпіричний та теоретичний рівні пізнання відмінні. Але в реальній дійсності ці два рівні пізнання завжди взаємодіють. Тому, з метою формування цілісної системи наукових знань, що мають одночасно прикладний характер, необхідно запроваджувати їх взаємодію та показувати взаємозв'язок.

Якщо повернутися до системи наукових знань, що вивчаються в шкільному курсі фізики, то наш аналіз показав, що в старшій школі на відміну від основної де переважає повсякденне знання (53,6%) та реальний експеримент (41,6%), лише 22% знань відносяться до повсякденного знання, 49,7% – факти, що підтверджуються експериментально на уроці завдяки реальному експерименту, 28,3% – факти, які

вимагають експериментального підтвердження, але в шкільних умовах це здійснити виявляється неможливо (рис. 2).

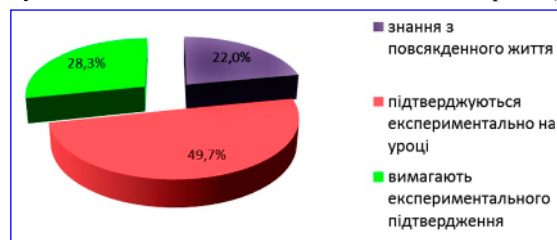


Рис. 2. Система знань, що вивчаються в курсі фізики старшої школи (відповідно до програми профільного навчання фізики)

Отже, старша школа вимагає поєднання різних видів експерименту – віртуального та реального.

Такий висновок підтверджує також аналіз змісту шкільного курсу фізики на предмет розподілу різного типу наукових фактів за темами. Такий аналіз дозволяє стверджувати, що факти, які можуть бути встановлені в повсякденному житті переважають в процесі вивчення механіки. Переважна більшість явищ, процесів, законів та закономірностей, що можуть бути експериментально встановлені в умовах школи вивчається в електродинаміці.

Основну частину системи знань квантової фізики складають наукові теорії та факти, що не можуть бути встановлені експериментально в умовах школи. Більш того, є окремі теми шкільного курсу фізики, в яких практично зовсім відсутній емпіричний матеріал (загальні відомості про рух, елементи теорії відносності).

Протягом всього курсу фізики кількість фундаментальних знань більша за кількість матеріалу прикладного змісту. Можна констатувати той факт, що по мірі розвитку науки та розширення системи фізичних знань, що вивчається в школі, буде зростати доля наукових фактів саме третьої групи.

Отже можна констатувати, що частина питань шкільного курсу фізики вивчається суто емпірично, а частина – суто теоретично. Для формування цілісної системи знань необхідно надати учневі можливість не лише отримати певні знання про явища, процеси, закономірності, а й створити умови для оволодіння методами їх вивчення, а також сформувати вміння використовувати їх для обґрунтування теоретичних положень. Найважливішою умовою системності фізичних знань є наявність в свідомості учнів стійких зв'язків між науковими фактами та теоретичними положеннями, тобто експериментом та теорією. Подолати розрив, що існує між знаннями, отриманими різними методами, показати зв'язок між теоретичним та експериментальним дозволить поєднання в системі навчального фізичного експерименту, як основи вивчення шкільного курсу фізики, віртуального та реального. Таке поєднання цілком відповідає дидактичному принципу зв'язку емпіричних знань з теоретичними.

Як було нами зазначено, емпіричне знання не може повністю пояснити закони виникнення, функціонування та розвитку об'єкту, не розкриває причинно-наслідкові зв'язки та внутрішній його зміст. Теоретичне ж узагальнення намагається зсередини з'ясувати суть, зрозуміти інформацію, що недоступна емпіричному пізнанню. Це можна зробити й у системі навчального експерименту за допомогою використання віртуальних моделей фізичних об'єктів, які дозволяють розкрити внутрішню суть явищ та процесів.

Для того, щоб теоретичний образ сформувався у мисленні учнів, необхідно синтезувати два основних рівня психічного відображення людиною об'єктивної реальності – чуттєво-предметний та понятійно-знаковий. Віртуальний експеримент може виконати функцію сполучної ланки між понятійним та образним мисленням, забезпечивши успішний перехід від емпіричного до теоретичного в процесі пізнання й навпаки. Отже, взаємопов'язане запровадження в системі навчального фізичного експерименту старшої школи віртуального та реального дозволить встановити гносеологічні зв'язки між рівнями пізнання в системі знань, створити умови їх цілісного сприйняття та перетворення в переконання, перевести процес пізнання на більш високий рівень.

ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОГО И РЕАЛЬНОГО  
ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

Стандартами физического образования определён обязательный минимум содержания, которым должен овладеть каждый выпускник школы. Содержание образования предполагает ознакомление учащихся с методами познания природы. Одной из нерешённых проблем, связанной с реализацией требований стандартов физического образования к естественнонаучной грамотности выпускников, является проблема взаимосвязей эмпирического и теоретического методов исследования в процессе познавательной деятельности. Решение этой проблемы связано с усовершенствованием методов обучения, в частности, усвоение методов познания, развитие умений познавательной деятельности. Важная роль в этом процессе принадлежит учебному физическому эксперименту, современной тенденцией развития которого является использование ИКТ. В статье рассматривается влияние комплексного использования реального учебного физического эксперимента и средств информационных технологий на формирование целостной системы знаний о физических объектах.

**Ключевые слова:** познание, теоретическое знание, эмпирическое знание, научный факт, виртуальное и реальное, учебный физический эксперимент, целостная система знаний.

I. V. Salnyk

Kirovograd Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

EPISTEMOLOGICAL FOUNDATIONS OF COMPLEX USING  
OF VIRTUAL AND REAL PHYSICAL EXPERIMENT  
IN HIGH SCHOOL

Standards of physical education define a mandatory minimum of content what should to master every graduate school. The content of education requires introducing to students methods of cognition of nature. One of the unsolved problems, which related with the implementation of the standards of physical education to the knowledge of natural sciences of graduates, is a problem of interconnections of empirical and theoretical research methods in the cognitive activity. Solving this problem is due to the improvement of learning methods, in particular mastering the methods of cognition, development of skills of cognitive activity. The leading role in this belongs to learning physical experiment, the modern trend of development of which is the use of ICT. The article examines the impact of the comprehensive introduction of the real learning physical experiment in combination with the means of information technologies on the formation of a complete system of knowledge about physical objects.

**Key words:** cognition, theoretical knowledge, empirical knowledge, scientific fact, virtual and real, physical learning experiment, complete system of knowledge.

Отримано: 12.07.2015

Проведений нами аналіз особливостей та характерних властивостей запровадження реального та віртуального фізичного експерименту в умовах сучасного навчального середовища старшої профільної школи [3] дозволив нам виділити ті чинники, які забезпечують їх взаємозв'язок та взаємодоповнення у формуванні емпіричних та теоретичних знань як цілісної системи. Такі зв'язки показані нами на рис. 3.

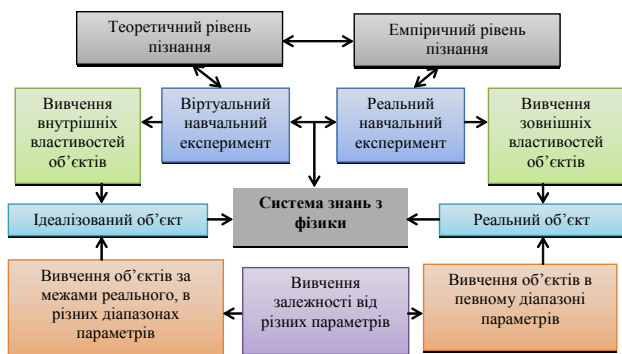


Рис. 3. Формування цілісної системи знань на основі взаємозв'язків віртуального та реального у системі навчального фізичного експерименту

**Висновки.** Отже, проведене нами дослідження дозволяє говорити про багатоплановість впливів взаємопов'язаного запровадження віртуального та реального в системі фізичного експерименту на навчально-виховний процес старшої школи. Визначені вище закономірні зв'язки стають визначальними в організації пізнавальної діяльності учнів з фізики в старшій школі, оскільки змінюють внутрішню структуру усіх складових навчального процесу. Отримані висновки будуть враховані в процесі побудови нової моделі системи навчального фізичного експерименту старшої школи.

## Список використаних джерел:

1. Ляшенко О.І. Взаємозв'язок теоретичного та емпіричного у навчанні фізики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04; 13.00.02 / О.І. Ляшенко ; АПН України. – К., 1996. – 442 с.
2. Майер Р.В. Проблема формирования системы эмпирических знаний по физике : автореф. дисс. ... докт. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения физике" / Р.В. Майер. – СПб., 1999. – 42 с.
3. Сальник И.В. Виртуальное та реальное у навчальному фізичному експерименті старшої школи: теоретичні основи : [монографія] / И.В. Сальник. – Кировоград : ФО-П Александрова М.В., 2015. – 324 с.

УДК 537.5

Б. А. Сусь<sup>1</sup>, Б. Б. Сусь<sup>2</sup><sup>1</sup>Державний університет телекомунікацій<sup>2</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка

e-mail: bnsuse@gmail.com

ФІЗИКА ЯК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ І КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО  
ФАХІВЦЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Показано, що фізика як наука є основою для формування світогляду і компетентності майбутніх фахівців фізико-технологічного профілю. Тому студенти у вищій школі повинні брати участь у наукових дослідженнях, обговорювати фундаментальні світоглядні проблемні питання, бо тільки таким шляхом вони крім знань можуть набути уміння використовувати знання в подальшій фаховій діяльності, що є необхідною умовою становлення компетентного фахівця.

**Ключові слова.** формування світогляду, проблемні питання фізики, компетентність, науково-дослідна робота, хвильовий і корпускулярний підходи, двоїстість.

**Вступ.** Ми знаходимося у нескінченному Всесвіті, який перебуває у безперервному русі. Це нежива природа, яка є предметом вивчення для фізики. У неживій природі виникло живе і йде безперервний процес його розвитку і проникнення в сферу неживої матерії. Люди як окремі індивіди і як члени спільноти також невпинно прагнуть до розвитку. Існує колективна свідомість, яка спонукає до розвитку в усі історичні часи. Значного розвитку людство набу-

ло за останнє століття. Нині фактично кожна людина має мобільний телефон, радіо, телевізор, звичним і необхідним став комп'ютер. Побували на Місяці, досягнули інших планет. Сто років тому про таке не було підстав навіть думати – це була область фантастики. А тепер погляньмо на дуже далеку перспективу. Сонце і Земля існують десь біля 4,5 мільярдів років. Тут зародилося життя. Але ще через 4 мільярди років на Сонці завершаться термоядерні процеси, воно перетво-