

УДК 37.02: 537

Суховірська Людмила<sup>1</sup>, Лунгол Ольга<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Донецький національний медичний університет, <sup>2</sup>Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

## МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ФРЕЙМОВОГО ПІДХОДУ

*У статті порушено проблему вдосконалення методики навчання фізики засобами фреймового підходу. Проаналізовано дослідження і публікації з питань удосконалення загальнонавчальних умінь з фізики, технології інтенсифікації навчання, теорії фреймів, теоретичних та методичних засад впровадження фреймового підходу. Авторами запропоновано види фреймів в навчання фізики: фрейми візуального сприйняття, фрейми-сценарії, тематичні фрейми, фрейми-розповіді, інтегровані фрейми. Значну увагу приділено розгляду фреймів візуального сприйняття, запропоновано будувати їх засобами граф-схем, блок-схем, структурно-логічних схем, таблиць, схем-конспектів. На підставі аналізу фреймів візуального сприйняття встановлено, що навчання фізики на основі фреймового підходу дозволяє стискати інформацію й, відповідно, інтенсифікувати навчання з фізики, організують розуміння учня окремого явища в цілому, розвиває в учнів відповідні операції мислення: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, конкретизацію, узагальнення.*

**Ключові слова:** методика навчання фізики, фрейм, фреймовий підхід, види фреймів, фрейми візуального сприйняття.

**Постановка проблеми.** За аналогією із загальноприйнятим у світовій практиці загальноосвітнього навчання інтегрованим курсом природничих наук Science, Міністерство освіти України пропонує об'єднати предмети фізику, хімію, біологію, географію, астрономію та екологію в один предмет і назвати «Природничі науки» [5]. Тому виникає нагальна потреба у розробці інтегрованих проблемно-орієнтованих навчальних курсів нового покоління, що вимагає, в свою чергу, міждисциплінарного синтезу, об'ємного системного бачення й переструктурування змісту навчальних предметів, усунення другорядного й застарілого матеріалу та систематизації знань.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Відповідно до поставленої проблеми значущими для нас є дослідження і публікації: з питань удосконалення загальнонавчальних умінь з фізики (М. Садовий [12], В. Вовкотруб, О. Трифонова [11], О. Царенко та ін.), технології інтенсифікації навчання (С. Лисенкова, Л. Підласий, В. Шаталов), теорії фреймів (М. Мінський, Ч. Філмор, З. Шенк), теоретичних та методичних засад впровадження фреймового підходу (Р. Гуріна, Л. Ковальчук, А. Медведєва, Е. Мироненко, М. Пентилюк, Є. Соколова, Н. Черобаєва, О. Шуневич). Проте питання впровадження фреймового підходу до навчання фізики мало досліджене, окремі його елементи розкрито у роботах В. Шарко [9], Л. Мазаєвої [4], А. Лозинської [2].

Метою статті є обґрунтування доцільності та визначення способів подачі навчальної інформації з фізики за допомогою фреймів на прикладі структуризації та систематизації матеріалу з фізики через фрейми візуального сприйняття.

**Методи дослідження.** Під час проведення науково-педагогічного дослідження ми використали наступні методи: вивчення й узагальнення педагогічного досвіду, першоджерел з технології інтенсифікації навчання, з питань удосконалення загальнонавчальних умінь з фізики, теоретичних та методичних засад впровадження фреймового підходу; кількісні методи під час обробки результатів спостережень і експериментів впровадження фреймового підходу навчання фізики у власній педагогічній практиці. Дослідження проводиться відповідно до тематичного плану наукових досліджень Лабораторії дидактики фізики Інституту педагогіки НАПН України у Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка і є складовою тем «Теоретико-методичні основи навчання фізики і технологій у загальноосвітніх і вищих навчальних закладах» (номер держ.

реєстр. 0116U005381) та «Дидактичні засади формування ресурсно-орієнтованого середовища» (номер держ. реєстр. 0116U005379).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Поняття «фрейм» має суперечливі тлумачення. Як зазначає Т. Ясніцька у своїх дослідженнях [10, с. 35], існує чимало визначень терміну «фрейм» та значна кількість концепцій, споріднених із теорією фреймів, але всі вони характеризуються високим ступенем гетерогенності. Автори концепцій, пов'язаних із дослідженням фреймів, розглядають їх під різним кутом зору, з індивідуальної перспективи, пропонуючи різні тлумачення, а подекуди й інші назви: фрейми кваліфікують як структури даних для представлення стереотипної ситуації (М. Мінський), як системи концептів (Ч. Філлмор), як стереотипні ситуації (Ван Дейк) або як глобальні зразки, що містять загальні знання про певний центральний концепт (В. Дреслер), як структуру репрезентації знань, що відображає набуту досвідним шляхом інформацію про деяку стереотипну ситуацію та про текст, що її описує, а також інструкцію по її використанню (О. Селіванова).

Засади фреймового підходу запропоновано у 80-х роках ХХ ст. американським ученим М. Мінські. Сутність підходу до засвоєння знань полягає у згортанні й компактному поданні навчальної інформації у вигляді фреймів. У роботах В. Шарко [9, с. 155] детально проаналізовано підходи науковців до трактування поняття «фрейм». Фреймовий підхід до навчання базується на даних психології про те, що знання впорядковуються і зберігаються в довготривалій пам'яті в скомпресованому вигляді, а саме у вигляді когнітивних ментальних структур [6]. Узагальнивши подану інформацію та проаналізувавши роботи інших науковців [1; 2; 4; 6; 9; 10] ми згрупували види фреймів і адаптували їх до навчання фізики, див. рис. 1.

Обмежений обсяг статті не дає можливості описати кожен вид фреймів. Зупинимося на висвітленні подачі навчальної інформації з фізики за допомогою фреймів візуального сприйняття. Фрейми візуального сприйняття дають можливість детально прослідкувати зв'язки понять у темі. Їх призначення – зручне сприйняття теоретичного матеріалу, систематизація великого об'єму інформації. На рис. 1 ми зазначили, що фрейми можна представляти через структурно-логічні схеми. Але фрейми візуального сприйняття – це не структурно-логічні схеми, за їх допомогою ми можемо будувати фрейми. Розглянемо різницю.

На рис. 2 представлена структурно-логічна схема з теми «Електромагнітні коливання та хвилі» [3; 7; 8; 13].

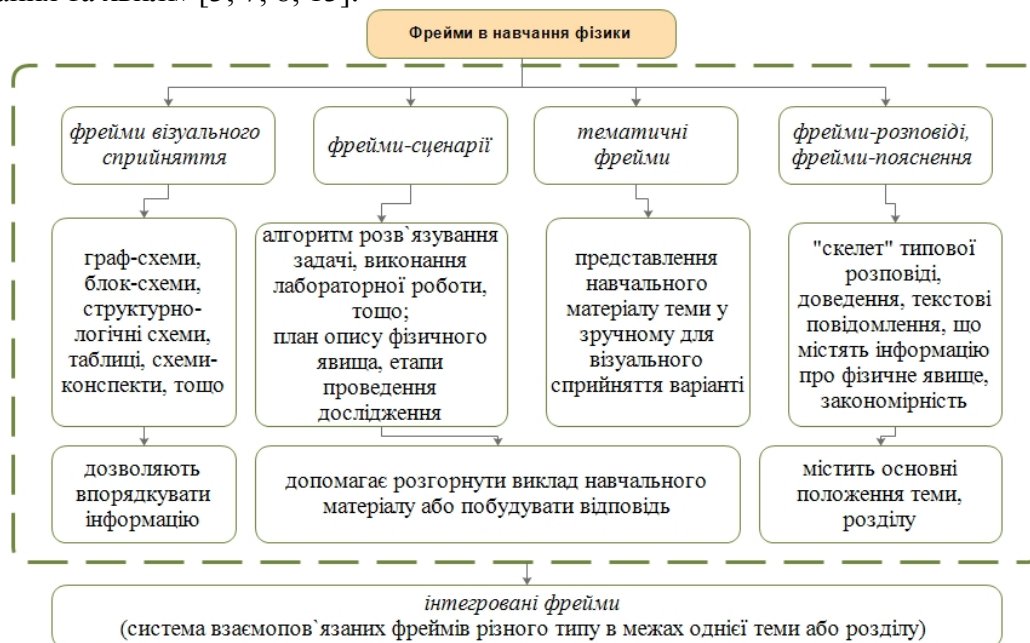


Рис. 1. Види фреймів в навчання фізики

На відміну від структурно-логічних схем структура фрейму передбачає наявність в якості елементів порожні комірки, вікна, рядки (слоти), що повинні заповнюватися і можуть багаторазово перезавантажуватись новою інформацією, див. рис. 3. Слоти, які заповнюються інформацією утворюють варіативну частину фрейму, а постійні ключові слова, які входять до каркасної схеми – інваріантну.

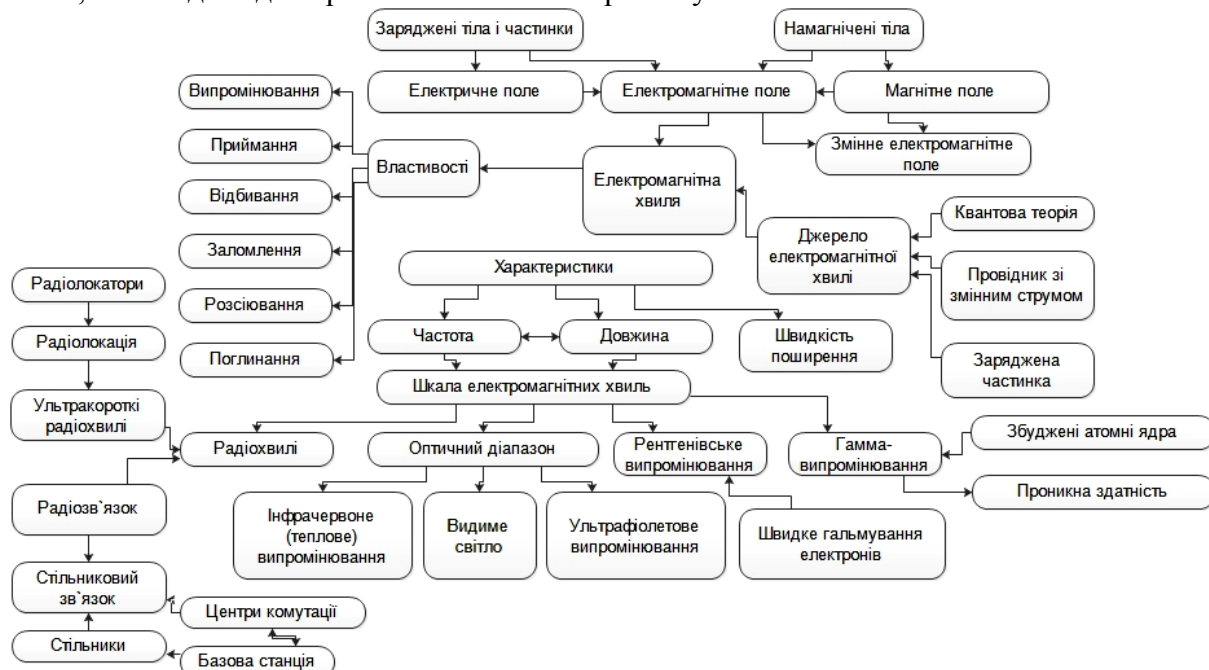


Рис. 2. Структурно-логічна схема з теми «Електромагнітні коливання та хвилі»

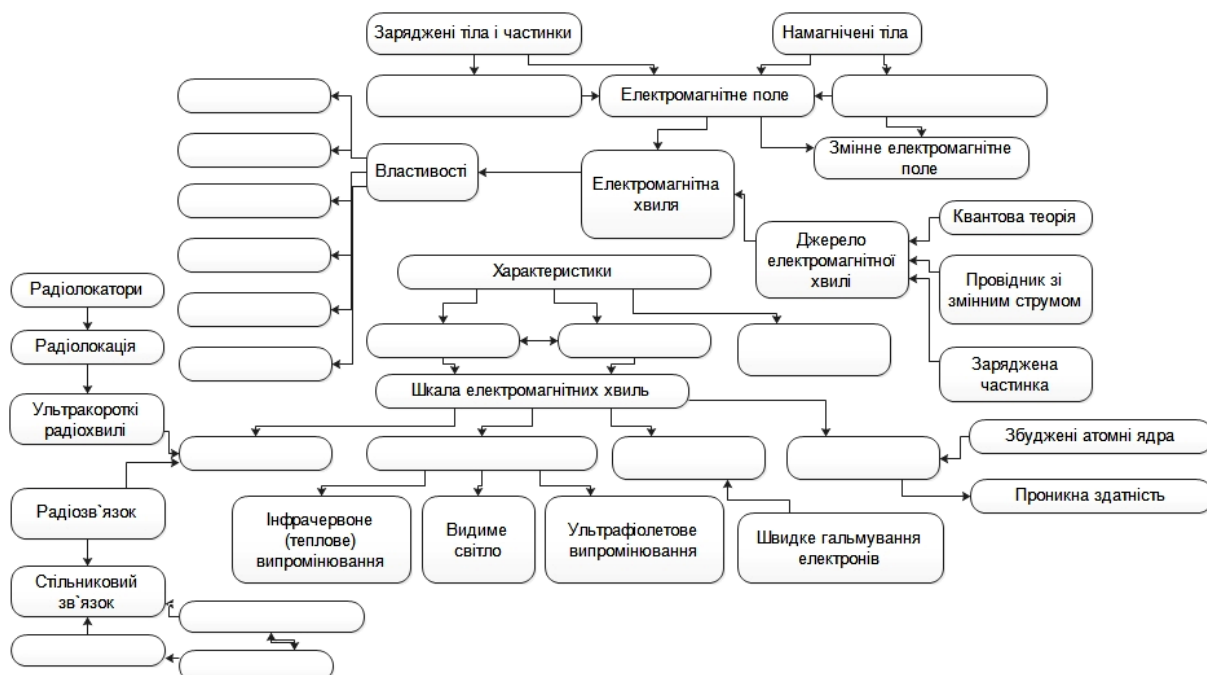


Рис. 3. Фрейм візуального сприйняття з теми «Електромагнітні коливання та хвилі»

Даний фрейм являє собою логіко-сміслову структуру навчальної інформації з теми «Електромагнітні коливання та хвилі», встановлює зв'язки між основними фізичними поняттями, систематизує знання, розвиває в учнів аналітико-синтетичні вміння.

Під час створення фреймів візуального сприйняття з фізики ми враховуємо загальні ознаки фреймів: наявність ключових слів, стереотипність, універсальність, наявність

рамки або обмеження, скелетну форму (наявність каркасу з порожніми вікнами), асоціативні зв'язки, гнучкість, варіативність, оперативність, фіксацію аналогій, узагальнень, правил і принципів.

Фрейми візуального сприйняття дозволяють стискати інформацію й, відповідно, інтенсифікувати навчання з фізики. Такі фрейми організують розуміння учня окремого явища в цілому, чого й вимагає запропонований Міністерством освіти України інтегрований предмет «Природничі науки» [5]. Викладачу необхідно звертати увагу на те, чи володіє учень знанням певного фрейму для адекватного розуміння змісту досліджуваного матеріалу.

Візьмемо для прикладу фрейм, що об'єднує два розділи фізики й назовемо «Основні властивості електромагнітних хвиль та світла». Він складається на ввідному уроці теми «Властивості електромагнітних хвиль», рис. 4. Учням тільки зауважується, що світло – теж електромагнітна хвиля, але про це та все інше про світло конкретніше буде вивчатися у розділі «Оптика. Властивості світла». При цьому, відповідно, зростає інтерес до подальшого вивчення фізики. Розшифровка першого вікна фрейму зводиться до пояснення та означення основних властивостей електромагнітних хвиль: 1 – відбивання, 2 – заломлення, 3 – дифракція, 4 – затухання, 5 – інтерференція, 6 – поляризація, 7 – фотоефект.

Конкретизуюче перше вікно фрейму вводиться на початку відповідних уроків розділу «Оптика. Властивості світла». Наприклад, фрагмент 7 – фотоефект, має розвиток у вигляді другого вікна фрейму з теми «Кванти світла. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту». Причому спочатку демонструється все перше вікно фрейму, як і до цього, коли вивчалися властивості 1–6. Згадується все, що учні вже знають по властивості 7, з попереднього уроку «Фотоефект і його закони», потім «розбудовується» друге вікно фрейму. Розшифровку вікна учні роблять за допомогою викладача, хто може – робить це самостійно: «фотоефектом називається виривання електронів з поверхні речовини під дією світла». Так як електрони забирають з собою від'ємний заряд, речовина при фотоефекті заряджається позитивно, якщо до цього вона була не заряджена.

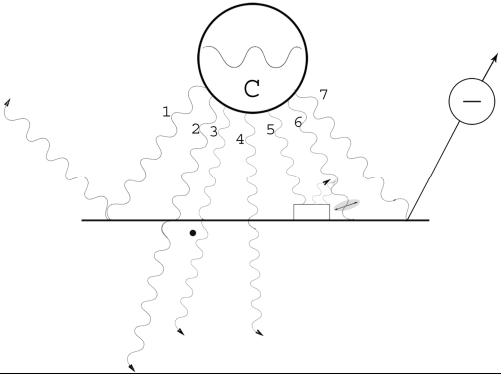
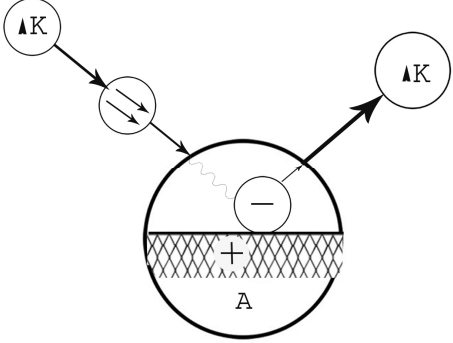
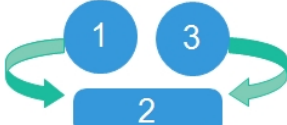
	
<p>Основні властивості електромагнітних хвиль:</p> <p>1- ...</p> <p>2- ...</p> <p>3- ...</p>	<p>1. <math>E = h\nu</math> (М. Планк), <math>h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}</math></p> <p>2. <math>E = A + K</math></p> <p>3. <math>K = \frac{mv^2}{2}</math></p> <p>Рівняння Ейнштейна для фотоефекта:</p> 

Рис. 4. Фрейм «Основні властивості електромагнітних хвиль та світла»

Слід звернути увагу учнів на те, що явище фотоэффекту проявляється тільки при достатньо високій частоті електромагнітної хвилі, докладніше про це буде вивчатися в одному з розділів оптики «Квантові властивості світла». Далі розглядаються формули 1–3 рис. 4 і за їх допомогою виводиться рівняння Ейнштейна для фотоэффекту. На подальших заняттях учні заповнюють фрейм самостійно й використовують його для побудови відповіді.

Отже, використання фреймів візуального сприйняття під час вивчення теоретичного матеріалу з фізики створює опору, яка є не лише зручною для сприйняття, але й дозволяє систематизувати значні об'єми навчального матеріалу. Вони допомагають розвинути в учнів системне алгоритмічне мислення, формують уміння виділяти головне в навчальному матеріалі, смислові одиниці та встановлювати зв'язки між ними, що призводить до розвитку логічного мислення; розвиває комунікативні якості, закріплює впевненість у собі, підвищує рівень навчання, формує елементи професійної культури та початкової професійної компетентності щодо подачі наукової інформації [1].

Фреймова побудова відповідає психології сприйняття нової інформації. Постійне використання фреймів при викладанні фізики дозволить закріпити у свідомості учнів певний сценарій навчального матеріалу, що дозволить значно підвищити загальні показники успішності.

**Висновки.** Робота з фреймами на уроках фізики дозволяє набути одне з найважливіших сучасних умінь учня – вміння кодувати великий обсяг інформації, вибудовувати логічні ланцюжки для міркування, а значить, оволодівати новими способами діяльності, чого й вимагає реформа освіти при впровадженні інтегрованих проблемно-орієнтованих навчальних курсів нового покоління. У ході самостійного структурування навчальної інформації з фізики в учнів виникають різні пізнавальні потреби, які спричинюють відповідні операції мислення: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, конкретизацію, узагальнення. **Перспективи подальших розвідок** напряму полягають у дослідженні інших видів фреймів в навчанні фізики.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андрощук І. Фрейм як засіб візуалізації навчальної інформації // Молодь і ринок. 2011. № 6 (77). – с. 78–83.
2. Лозинская А.М. Фреймовое структурирование содержание обучения физике в рамках модульной технологи // Педагогическое образование в России. 2014. № 1. – с. 80–89.
3. Лунгол О.М. Методика навчання електродинаміки учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02: захищена 24.12.15 / Лунгол Ольга Миколаївна ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2015. – 322 с.
4. Мазаева Л.Н. Использование фреймовой технологии в процессе профессиональной подготовки будущих учителей физики // Математика, физика, экономика и физико-математическое образование: материалы конф. «Чтения Ушинского». Ярославль: ЯГПУ, 2005. – С. 218–221.
5. Рішення Колегії Міністерства Освіти і науки України «Про типові навчальні плани для 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів» від 22.06.2017 Протокол № 5/3-2. [Електронний ресурс]. URL: [goo.gl/CYLDzh](http://goo.gl/CYLDzh) (дата звернення: 28.09.2017).
6. Саєнко Н. Фреймовий підхід у навчанні іноземних мов для професійного спілкування [Електронний ресурс] Матеріали II Міжнар. наук. конф. «Іншомовна освіта у вищій технічній школі: методи, підходи, технології» 22 листопада 2012 р. – Нац. техн. ун-т України «КПІ», 2012. URL: [goo.gl/cA8uiC](http://goo.gl/cA8uiC) (дата звернення: 28.09.2017).
7. Суховірська Л.П. Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02: захищена 05.10.17 / Суховірська Людмила Павлівна ; ЦДПУ ім. В. Винниченка. – Кропивницький, 2017. – 382 с.
8. Фізика: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. [Електронний ресурс] / [В.Г. Бар'яхтар та ін.]. – Х. : Вид-во «Ранок», 2017. – 272 с. : іл., фот. – Електрон. аналог друк. вид.: режим доступу: [goo.gl/cG2xfP](http://goo.gl/cG2xfP). – Дата звернення: 29.09.17. – Назва з екрана.
9. Шарко В.Д. Фреймовий підхід до засвоєння знань та підготовка майбутніх учителів фізики до його застосування в навчальному процесі// Педагогічні науки. 2016. Випуск LXXI. Том 2. – с. 153–163.

10. Ясніцька Т.В. Трудове навчання «Узагальнення і систематизація знань учнів на уроках трудового навчання (під час викладання варіативного модуля «Технологія української народної вишивки»)» [Електронний ресурс]. м. Кам'янець-Подільський, 2014. – 52 с. URL: [goo.gl/AoJ6GR](http://goo.gl/AoJ6GR) Ясніцька Т.В. – Узагальнення-і-систематизація-знань-учнів-на-уроках-трудового-навчання.pdf (дата звернення: 28.09.2017).

11. Трифонова О.М. Про науково-педагогічні підходи у дослідженнях // Наукові записки / Ред. кол.: В.В. Радул, В.А. Кушнір та ін. – Серія: педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 135. – С. 206-211.

12. Садовий М.І. Про структуру і предмет методології у педагогіці в умовах профільного навчання // Зб. наук. пр.: Педагогічні науки. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2010. – Вип. 56. – С. 79-86.

13. Суховірська Л.П. Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах : автореф. дис. . ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Суховірська Л.П. ; ЦДПУ ім. В. Винниченка. – Кропивницький, 2017. – 20 с.

**Sukhovirska Lydmila<sup>1</sup>, Lunhol Olga<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Donetsk State Medical University, <sup>2</sup>Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

### **МЕТОДИКА ОБУЧЕННЯ ФІЗИКЕ НА ОСНОВЕ ФРЕЙМОВОГО ПІДХОДА**

*The article is devoted to the problem of perfection of methodology of studies of physics by facilities of frame approach. Research and publications are analysed on questions the improvement of general educational abilities of physics, technology of intensification of studies, theory of frames, theoretical and methodical principles of introduction of frame approach. It is set on the basis of study of scientifically-pedagogical literature, that a concept «frame» has contradictory interpretations. Authors are offer the types of frames in the studies of physics: frames of visual perception, frames-scenarios, thematic frames, frames-stories, integrated frames. Considerable attention is spared to consideration of frames of visual perception, it is suggested to build their facilities of columns-charts, flow-charts, structurally logical charts, tables, charts-compendia. Expediency is reasonable and the methods of serve of educational information of physics by means of frames on the example of systematization of educational material of physics through the frames of visual perception. Evidently presented difference in the construction structurally logical charts and to the frame from a theme the «Electromagnetic vibrations and waves». It is set that unlike structurally logical charts a structure of the frame envisages a presence as elements empty cells, windows, lines that must filled and can be repeatedly overloaded by new information. Slots that is filled by information form variant part to the frame, and permanent keywords that is included in a framework chart – invariant.*

*During creation of frames of visual perception of physics authors take into account the general signs of frames: presence of keywords, stereotype, universality, presence of scope or limitation, skeletal form (presence to framework with empty windows), associative copulas, flexibility, operationability, fixing of analogies, generalizations, rules and principles. It is set on the basis of analysis of frames of visual perception, that the studies of physics on the basis of frame approach allows to squeeze information and, accordingly, to intensify studies of physics, will organize understanding of student of the separate phenomenon on the whole, develops for students the corresponding operations of thinking: analysis, synthesis, abstracting, specification, generalization. An idea is reasonable authors that work with frames on the lessons of physics allows to purchase one of major modern abilities of student is ability to encode the large volume of information, line up logical chainlets for reasoning, and, to seize the new methods of activity, what reform of education requires at introduction of the integrated problem-oriented educational courses of new generation.*

**Keywords:** methodology of studies of physics, frame, frame approach, types of frames, frames of visual perception.

**Суховирская Людмила<sup>1</sup>, Лунгол Ольга<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Донецкий национальный медицинский университет, <sup>2</sup>Центральноукраинский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченка

### **МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ НА ОСНОВЕ ФРЕЙМОВОГО ПОДХОДА**

*В статье исследуется проблема совершенствования методики обучения физике средствами фреймового подхода. Проанализированы исследование и публикации по вопросам усовершенствования общеучебных умений по физике, теоретические и методические принципы внедрения фреймового подхода. Авторами предложены виды фреймов в обучении физике, значительное внимание уделено рассмотрению фреймов визуального восприятия.*

**Ключевые слова:** методика обучения физики, фрейм, фреймовый подход, виды фреймов, фреймы визуального восприятия.

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Суховірська Людмила Павлівна** – старший викладач кафедри медичної фізики та інформаційних технологій Донецького національного медичного університету, член лабораторії дидактики фізики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання фізики.

**Лунгол Ольга Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, член лабораторії дидактики фізики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання фізики.

УДК 372.853:530.1

**Царенко Олег, Садовий Микола**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

## ВНЕСОК УКРАЇНСЬКИХ УЧЕНИХ У РОЗВИТОК НАУКИ ПРО НАПІВПРОВІДНИКИ

*Аналіз науково-методичної та навчальної літератури свідчить, що існують певні проблеми щодо використання історичного матеріалу при вивченні фізичних дисциплін. У той же час доведено, що удосконалення рівня предметної підготовки майбутніх вчителів природничих дисциплін пов'язане з вивченням історії фундаментальних наукових відкриттів, використанням у навчальному процесі історичних відомостей щодо виникнення та розвитку найважливіших етапів науки, з узагальненням та систематизацією знань студентів з природничих дисциплін в контексті їх історичного розвитку. У статті приведено історичний огляд становлення науки про напівпровідники у першій половині ХХ ст. та внесок українських вчених в даний напрямок досліджень. Особлива увага приділена теоретичним та практичним розробкам Вадима Євгеновича Лашкарьова, які створили фундамент для сталого розвитку теорії фізики й технології напівпровідників, а також транзисторної мікроелектроніки.*

**Ключові слова:** *навчальний процес, наукове пізнання, принцип історизму, напівпровідники, р-п-перехід, технологія напівпровідників.*

**Постановка проблеми.** Фізика як наука, що вивчає найбільш загальні закони природи на сьогодні є основою природознавчих дисциплін, науковою базою більшості технологій та одним з найважливіших елементів культури суспільства. Її загальнокультурне значення обумовлено, перш за все, тим, що досягнення фізики утворюють основу сучасного природничо-наукового світогляду і формують базові наукові уявлення людства про світ, в якому воно живе.

Принцип історизму є одним з найважливіших методологічних принципів наукового пізнання. «Історизм» означає такий підхід до аналізу виникнення, розвитку та становлення явищ, коли розглядаються аспекти як минулого, так і майбутнього [16]. Формування в суб'єктів навчання наукового світогляду і усвідомлення особистістю свого місця у житті може бути ефективно реалізовано в процесі навчання за умови систематичного використання історико-методологічного підходу в навчанні фізики та інших природничих дисциплін. У цьому випадку буде успішно реалізовано принцип історизму в навчанні [5; 6]. Для сучасного етапу розвитку суспільства особливого значення набуває запровадження Концепції гуманітаризації освіти. Одним з важливих способів впровадження ідеї гуманітаризації в практику навчання є створення історико-методологічного змісту предметної підготовки учнів та студентів.

Історичний підхід при вивченні природничих дисциплін спонукає до розвитку загальнокультурних компетентностей, дозволяє більш ефективно формувати діалектичний світогляд та наукове мислення суб'єктів навчання. Ще Г. Лейбніц визначальну сутність пізнання вбачав у дослідженні справжнього походження наукового відкриття [17].