

УДК 378.147.091.33:004.77

Сільвейстр Анатолій

*кандидат педагогічних наук, доцент,
докторант кафедра теорії і методики навчання фізики та астрономії
Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова*

**Використання структурно-логічних схем на заняттях з фізики у
майбутніх учителів хімії і біології за допомогою комп'ютерно-
орієнтованих технологій навчання**

Розглянуто використання структурно-логічних схем на заняттях з фізики у майбутніх учителів хімії і біології за допомогою комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання. Методика роботи з структурно-логічними схемами припускає їх використання в якості ілюстраційно-наочного дидактичного матеріалу під час проведення різних видів навчальних занять: викладання та доопрацювання лекцій; повторення змісту навчальної дисципліни; підготовку до колоквиумів, заліків та екзаменів з фізики. Комп'ютерно-орієнтовані технології відкрили перспективу створення нового типу навчальних матеріалів, більш зручних, мобільних і економних.

Ключові слова: *заняття з фізики, майбутні учителі хімії і біології, структурно-логічні схеми, комп'ютерно-орієнтовані технології, теорії, закони, поняття.*

Рассмотрено использование структурно-логических схем на занятиях по физике в будущих учителей химии и биологии с помощью компьютерно-ориентированных технологий обучения. Методика работы с структурно-логическими схемами предполагает их использование в качестве иллюстрационно-наочного дидактического материала при проведении различных видов учебных занятий: преподавании и доработке лекций; повторении содержания учебной дисциплины; подготовки к коллоквиумам, зачетам и экзаменам по физике. Компьютерно-ориентированные технологии открыли перспективу создания нового типа учебных материалов, более удобных, мобильных и экономных.

Ключевые слова: *занятия по физике, будущие учителя химии и биологии, структурно-логические схемы, компьютерно-ориентированные технологии, теории, законы, понятия.*

The use of structural and logic circuits in the classroom of the future teachers of physics in chemistry and biology using computer-based learning technologies. Techniques of structural and logical schemes suggests their use as

illustrative aids didactic material during different types of classes: teaching and revision of lectures; repeating the contents of the course; preparations for colloquiums, tests and examinations in physics. Computer-oriented technologies have opened the prospect of a new type of learning materials more convenient, mobile and economical.

Key words: *training in physics, future teachers of chemistry and biology, structural logic, computer-oriented technologies, theories, laws, concepts.*

Постановка проблеми. Під час вивчення будь-якої дисципліни важливим елементом є відбір і систематизація навчального матеріалу. Тому необхідне чітке виділення самого головного в курсі, і саме на цей матеріал повинна бути спрямована увага студентів. У курсі фізики особливе значення набуває засвоєння теорій, законів, понять, які входять у структуру основних розділів дисципліни. Вивчення теорій, законів і понять у курсі фізики сприяє формуванню фізичних знань у студентів. Ефективне формування фізичних знань у майбутніх учителів хімії і біології, як показує досвід, можливе також за допомогою системи структурно-логічних схем (СЛС).

Аналіз останніх досліджень. Різні аспекти структурно-логічного підходу до вивчення фізики як у середній так і у вищій школі відображенні у працях О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, В.Ф. Заболотного, Є.В. Коршака, М.Т. Мартинюка, В.Ф. Савченка, В.Д. Сиротюка, М.І. Шута та ін. Автори зазначають, що одним із способів розвитку логічного мислення у студентів є порівняння та систематизація навчального матеріалу. Досягнення цього підходу можливе лише на основі використання узагальнення та систематизації матеріалу, який подається у вигляді СЛС.

Мета статті: теоретично обґрунтувати та показати практичне використання структурно-логічних схем під час вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології із застосуванням комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання.

Виклад основного матеріалу. Ми поділяємо думку авторів праці [4] і під структурно-логічною схемою (СЛС) розуміємо логічну структуру, яка

містить систему елементів навчального матеріалу, що складають його цілісність на основі причинно-наслідкових зв'язків і правил формальної логіки. Автори зазначають, що будь-яка СЛС повинна задовольняти таким вимогам: число її елементів не повинно перевищувати 5-7; інформація, яка міститься в кожному елементі повинна легко засвоюватися навіть при короткочасному сприйнятті; зв'язки між елементами повинні адекватно відображати об'єктивно існуючі зв'язки явищ природи або їхні окремі сторони. У роботі звертається увага на систему структурно-логічних схем, яка складається із п'яти типів: структура; теорія; закон; поняття; процес.

Щодо структури навчального матеріалу, автори [1, с. 89; 2, с. 47; 3] зазначають, щоб вона відображала найбільш важливі методологічні ланки циклу наукового пізнання в фізиці: від узагальнення дослідних фактів до побудови абстрактної моделі і встановлення законів, в подальшому – до виведення теоретичних наслідків і, на кінець, - до практичного використання наслідків, або до їх експериментальної перевірки. Така організація навчального матеріалу сприяє глибокому осмисленню студентами явищ і законів та розвиває їх теоретичне мислення.

Продуктивна робота з великими інформаційними обсягами вимагає високого рівня розвитку розумових умінь, таких, як: осмислено вивчати матеріал, виділяючи в ньому головне і відкидаючи другорядне, аналізувати, порівнювати, класифікувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, формулювати висновки, робити умовиводи; самостійно приймати рішення тощо. Реальним інструментом розвитку перерахованих умінь і навичок є використання на заняттях різноманітних СЛС. На сьогоднішній день їх різновидом можуть бути інформаційні моделі, що реалізуються засобами мультимедіа. Побудова і використання таких схем дозволяє реалізувати загально-навчальну і систематичну підготовку студентів з фізики комп'ютерно-орієнтованими засобами.

Підготовлені СЛС є результатом нового осмислення й узагальнення

досвіду викладання фізики у вищій школі. При їх підготовці були враховані вже сформовані й підтвержені в теорії і практиці викладання фізики основні ідеї та підходи, які в даний час не втратили своєї навчально-виховної актуальності. Разом з тим, нагальні проблеми вузівської практики розвитку фізичної науки зумовили необхідність по-іншому підійти до розгляду низки актуальних проблем до вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології. Перш за все, це відноситься до розгляду сучасного розуміння процесу навчання та використання інноваційних теорій і технологій підготовки з фізики студентів нефізичних спеціальностей педагогічних університетів.

У вигляді СЛС найбільш глибоко, на наш погляд, відображені ті проблеми вивчення курсу фізики, які значною мірою впливають на рівень професійної підготовки майбутніх учителів хімії і біології. В основу відбору матеріалу для СЛС з курсу фізики ми поклали програми навчальної дисципліни «Фізика» для студентів напряму підготовки 6.040101 «Хімія»* та напряму підготовки 6.040102 «Біологія»*. В зміст СЛС ми включили ті елементи, які в програмах несуть як фундаментальні, прикладні, фахові та міжпредметні знання.

Розроблені СЛС доповнюють і розкривають зміст посібників «Фізика» для студентів біологічних спеціальностей, «Загальна фізика: основні положення (конспект лекцій)», «Фізика і фізичні методи дослідження» для студентів хімічних спеціальностей та посібника-довідника «Основні положення фізики». У формі СЛС узагальнено, досить коротко і наочно викладені деякі сутнісні, змістовні, методичні та специфічні аспекти розглянутих фізичних явищ і процесів. Методика роботи з СЛС припускає їх використання в якості ілюстраційно-наочного дидактичного матеріалу під час проведення різних видів навчальних занять, а саме: викладання та доопрацювання лекцій; повторення змісту навчальної дисципліни; підготовки до колоквиумів, заліків та екзаменів з

фізики.

Для успішного структурування знань ми використовуємо наочність, яку маємо змогу представити за допомогою комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання. З появою комп'ютерних технологій змінилося саме поняття до вивчення та представлення навчального матеріалу. Комп'ютерно-орієнтовані технології відкрили перспективу створення нового типу навчальних матеріалів, більш зручних, мобільних і економних. У сучасному світі важко назвати іншу сферу людської діяльності, яка розвивалася б настільки стрімко і породжувала таку різноманітність підходів до вивчення матеріалу, як інформатизація та комп'ютеризація суспільства.


Простежуючи історію розвитку інформаційних технологій, можна зробити висновок, що уявлення про роль тих чи інших методів, технічних засобів швидко змінювалися, і на сьогоднішній день найбільш актуальним є впровадження їх у будь-які сфери навчальної діяльності. Використовуючи комп'ютерно-орієнтовані технології для представлення структурно-логічних схем з фізики, ми маємо наглядну інтерактивну картину зв'язків між елементами знань, які студенти отримують в ході вивчення дисципліни. Як приклад, розглянемо СЛС, які ми використовуємо на заняттях з фізики та під час самостійної роботи із студентами напряму підготовки 6.040101 «Хімія»* (рис. 1).

На рисунку 1 приведена структура вивчення курсу фізики у майбутніх учителів хімії. Даний засіб створений у вигляді презентації Microsoft Power Point. Це самий простий і ефективний спосіб створити доступну і зрозумілу візуально-звукову інформацію, яка дозволяє представляти навчальний матеріал. Суть наведеної СЛС в тому, що приведені у ній елементи є інтерактивні. Так наприклад, при натискуванні маніпулятором «миша» на елемент «Вступ до фізики», ми отримаємо слайд відтворений на рисунку 2.



Рис. 1.

На рисунку 2 представлена СЛС вивчення теми «Вступ до фізики». Як бачимо з рисунка 2, на ньому відтворена чітка структура зв'язків між елементами знань, які забезпечують системність навчального матеріалу, виділення в ньому головного, групується фактичний та описовий матеріал навколо ключових ідей науки. Приведені в схемі елементи є інтерактивними, тобто при натисканні на будь-який із них ми можемо отримати більш розширену інформацію (факти, визначення, формули, поняття, явища, закони, досліди тощо). Дані елементи перебувають між собою у логічних зв'язках та відношеннях.

При натискуванні на елемент «Фізика» наступний кадр буде відтворений на рисунку 3. Ознайомившись з відповідною інформацією, викладач або студент може перейти назад до структурно-логічної схеми відтвореної на рисунку 2, натиснувши при цьому на кнопку «». В подальшому може користуватися наступною інформацією, наприклад, ознайомитися більш детально з поняттям матерія та її основними

формами, натиснувши на елемент «Матерія» (рис. 4).



Рис. 2.

Фізика вивчає найпростіші та найрізноманітніші властивості матерії, а також форми її існування.

Фізика вивчає механічні, теплові, електричні, світлові, внутрішній рух, а також такі властивості матерії, як інертність, тяжіння тощо, які притаманні живим і неживим тілам природи.

Фізика як наука вивчає найпростіші й загальні властивості матерії і форми її руху, вона має спільні об'єкти і методи дослідження з іншими науками. Фізика тісно пов'язана з математикою. Математичні методи завжди у фізиці були методами аналізу певних фізичних явищ і їх закономірностей. На межі між фізикою та іншими природничими науками виникли суміжні науки такі як біофізика, фізична хімія, хімічна фізика, геофізика, астрофізика.

Фізика також стала науковою основою сучасної техніки. На її основі розвиваються такі галузі техніки: електротехніка, радіотехніка, радіоелектроніка, теплотехніка, ядерна енергетика, обчислювальна техніка тощо. Широкого застосування фізичні методи знайшли і в медицині.

Завдання фізики:

- вивчати явища природи і знайти закони, яким вони підлягають;
- встановити причинно-наслідковий зв'язок між відкритими явищами і тими, що були відкриті раніше;
- застосувати отримані знання для подальшого вивчення природи.

Рис. 3.

Під **матерією** розуміють усе те, що реально існує поза нашою свідомістю і що може сприйматися нашими органами чуття без посередньо чи за допомогою приладів. Відчуття тепла або холоду, звуку, світла тощо є нашими реакціями на навколишню дійсність.

У фізиці розрізняють два види матерії - **речовину** та **поле**.

Речовина – форма існування матерії, яка за певних умов має сталі фізичні властивості.

Поле – форма існування матерії, через яке здійснюється взаємодія (гравітаційна, електромагнітна, ядерна).


Увесь розвиток науки свідчить, що матерія перебуває у вічному і безперервному русі. Під **рухом** розуміють будь-яку зміну, що відбувається з матерією, починаючи від простого переміщення тіла у просторі та закінчуючи мисленням. Рух є формою буття матерії, спокій має відносний характер, він є окремим видом руху.


Рух, простір і час називають **формами існування матерії**.

Час характеризує послідовність існування явищ і відокремленість різних стадій розвитку, тривалість, періодичність та швидкість процесів. Зміни у природі відбуваються не тільки в часі, а й у просторі. Простір виражає відокремленість об'єктів і їхню протяжність.

Рис. 4.

Розглядаючи дане питання, звертаємо увагу студентів на вивчення живих форм руху матерії з розглядом питань біології, хімії і фізики. У такому підході, ми стараємося дотримуватися взаємозв'язку фізичних, хімічних і біологічних форм руху матерії та показати спільність фундаментальних природничо-наукових понять, законів, теорій, методів досліджень, що формують єдину природничо-наукову картину світу.

Сучасна природничо-наукова картина світу характеризується високим ступенем взаємодії і взаємопроникненням природничих наук фізики, хімії і біології. Тобто, розвиток сучасної цивілізації пов'язаний з інтеграційними процесами. Після того як необхідна інформація була отримана викладач або студент при натискуванні кнопки «» можуть повернутися до загального меню (рис. 1).

СЛС на рисунку 2 ми використовуємо, як правило, під час вступного заняття. За допомогою даної схеми ми дозволяємо студентам краще зрозуміти структуру курсу фізики (розділи), чітко виділити основні завдання, мету, встановити його взаємозв'язки з іншими дисциплінами та науками. При такому підході проявляється самостійна пізнавальна діяльність у студентів. Увага студентів спрямовується на важливі питання курсу фізики і у них проявляється активна потреба до вивчення інших тем дисципліни. Такі схеми нами побудовані до усіх розділів курсу фізики. У даних СЛС ми можемо переглянути зображення як у статичному так і у динамічному режимі. Як зазначалося вище – це можуть бути тексти, формули, графіки, досліди, відеоролики, фрагменти відеофільмів тощо. Щоб отримати деяку інформацію в динамічному режимі необхідно скористатися кнопкою «».

До складу створених нами СЛС входять: наукові теорії, їх положення; явища або властивості об'єкта, які характеризуються конкретним поняттям; процеси і зв'язки між ними та їх інтерпретація; формулювання законів та їх формули; зв'язки між поняттями тощо. Такий технологічний підхід дозволяє швидше орієнтуватися у навчальній інформації ніж за допомогою СЛС, які представлені у паперовому варіанті. СЛС такого типу дають можливість опрацьовувати необхідний матеріал (інформацію) у довільному порядку не проходячи при цьому ряд послідовних етапів. Вони можуть бути ефективно використані на різних

видах занять: лекційних (вивчення нового матеріалу); практичних та лабораторних (закріплення, узагальнення та систематизація вивченого матеріалу); самостійній роботі.

Висновки. Як бачимо, з наведених прикладів, що такі схеми дозволяють представити тему в цілому, зрозуміло і наочно, що забезпечує підвищення мотивації студентів до навчання. Важливими елементами використання даних схем є також забезпечення швидкості і точності сприйняття, запам'ятовування і переосмислення інформації студентами, що служить основою для подальшої генерації ними ідей та прийняття відповідних рішень. Таким чином, досвід викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології показує, що використання структурно-логічних схем на заняттях та під час самостійної роботи підвищує ефективність викладання, навчання та формує вміння студентів навчатися самостійно.

Список використаних джерел:

1. Заболотний В.Ф. Методика навчання фізики. Загальні питання (в схемах і таблицях з мультимедійними додатками) /В.Ф. Заболотний. – Вінниця: Едельвейс і К, 2009. – 112 с.
2. Методика навчання фізики у старшій школі: Навчальний посібник /В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович та ін.; За ред. В.Ф. Савченка. – К.: ВЦ «Академія», 2011. – 296 с.
3. Сущенко С.С. Структурирование учебного материала: Применение структурно-логических схем /С.С. Сущенко, Л.С. Недбаевская. //Физика в школе. – 1988. - №4. – С. 65-67.
4. Химичёв П.М. Генерализация учебного материала: Применение структурно-логических схем /П.М. Химичёв, З.М. Резников. //Физика в школе. - №4. – С. 63-65.