

Л. С. Недбаєвська

Миколаївський державний університет імені В.О. Сухомлинського

**МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ДЛЯ УЗАГАЛЬНЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАТЬ**

У статті розглядається методика використання абстрактної наочності у вигляді графічних схем навчального матеріалу при проведенні узагальнення і систематизації знань. Ця методика розкрита на прикладі узагальнення знань при вивченні електродинаміки.

**Ключові слова:** узагальнення, систематизація, абстрактна наочність, структурно-логічна схема, логічні зв'язки, навчальна перспектива.

Одним із методів підвищення ефективності процесу навчання, розвитку логічного мислення учнів є проведення узагальнення та систематизації знань.

Узагальнення – це виявлення взаємозв'язку, взаємовідношення загального і одиничного. Узагальнення дозволяє відмежувати найбільш важливий, основний навчальний матеріал від допоміжного, представити його в певній системі з мінімальним ланцюгом логічних операцій. Понятійний апарат при цьому доводиться до високого рівня абстракції. Узагальнення фізичних закономірностей приводить до розуміння більш загальних законів природи, сприяє формуванню наукового світогляду учнів. Крім цього, узагальнення – одна із найбільш важливих розумових операцій, володіння якою є не тільки умовою успішного оволодіння знаннями, а і показником розумового розвитку учнів.

Деякі методисти пропонують при узагальненні знань з певного обсягу навчального матеріалу складати таблиці класифікації основних фізичних понять і формул. Але така методика, на наш погляд, не дає можливості встановити систему внутрішніх зв'язків між поняттями і судженнями, що знижує її ефективність.

При узагальненні та систематизації знань важливо, насамперед, проаналізувати їх з точки зору логічної структури. Суть структурного методу, а разом з тим сучасного поняття структури – в понятті відношення. При проведенні узагальнення необхідно скористуватися мовою символів, схем, моделей тощо, які матеріалізують абстракцію. На таку необхідність вказував В.В. Давидов. «Там, де змістом навчання стають зв'язки і відношення..., вступає в силу принцип моделювання» [1, с. 385]. Аналогічну думку висловлював і М.І. Махмутов, розглядаючи роль наочності у реалізації проблемного навчання. «Практика проблемного навчання, – писав він, – вимагає активного застосування «необразної» символічної, опосередкованої, «раціональної» наочності, яка реалізується у формі схематичного (умовного) зображення системи абстрактних понять і їх взаємозв'язку. Така наочність є для учнів ніби інструментом «схвачування», узагальненого «бачення» змісту нових абстрактних понять та уявлень і полегшує формування наукових понять» [3, с. 236].

Саме такою наочністю і є структурно-логічні схеми навчального матеріалу, які подають матеріал як єдине ціле, дають легко оглядову картину логічних зв'язків між поняттями даної теми чи розділу. До недавнього часу в дидактиці принцип наочності тлумачився однобічно. Наочність зводилась до конкретної або натуральної наочності. В останні роки змінився характер наочності, вона розглядається на рівні абстрактного мислення. Наочність на рівні абстрактного мислення властива не реальному об'єкту, а логічному знанню. Такою абстрактною наочністю і є структурно-логічні схеми навчального матеріалу. За допомогою них можна навчити учнів засвоювати внутрішню структуру знань. Структурно-логічні схеми наочно моделюють структуру навчального матеріалу. Вони мають певний інтерес, в першу чергу для вчителя, тому що слугують моделлю тих зв'язків, які повинні бути встановлені в процесі навчання. Порівнюючи логічну схему із зв'язками, які фактично встановились в процесі навчання, вчитель може судити про характер помилок учнів.

Для узагальнення навчального матеріалу структурно-логічна схема складається з найважливіших понять і суджень. Складання схеми включає в себе як аналіз відповідного навчального матеріалу, встановлення зв'язків між його елементами, так і синтезування цих елементів в одне ціле.

Узагальнення знань можливі після вивчення окремої теми, розділу і, нарешті, після проходження всього курсу фізики. Покажемо це на прикладі узагальнення та систематизації знань при вивченні електродинаміки. Спочатку розглянемо як можна провести узагальнення знань із застосуванням граф-схеми з невеликої теми, такої як, наприклад, «Самоіндукція». Явище самоіндукції є частковим випадком явища електромагнітної індукції, яке вивчалось раніше, тому при вивченні цієї теми скористаємося методом дедукції.

Урок будемо таким чином. Спочатку повторюємо явище електромагнітної індукції, сутність якого полягає у виникненні вихрового електричного поля при всякій змінній магнітної поля. Потім мислимо так: змінне магнітне поле можна одержати, якщо збільшувати або зменшувати силу струму у котушці. Отже, котушка, в якій змінюється струм, буде знаходитися у вихровому електричному полі, яке породжується власним магнітним полем. Перед класом ставимо проблему: «Чи буде впливати на електричний струм (а якщо буде, то як) вихрове електричне поле?». Разом з учнями будемо гіпотезу: основною властивістю вихрового електричного поля є його здатність діяти як на нерухомий, так і на рухомий заряд. Отже, вихрове електричне поле повинно діяти і на електрони провідності котушки, причому електричні сили цього поля повинні виступати як сторонні сили. Із сформульованої гіпотези витікає такий наслідок: в котушці повинна виникнути Е.Р.С. індукції, яка згідно з правилом Ленца буде протидіяти причині, що її викликає, тобто Е.Р.С. індукції повинна протидіяти збільшенню або зменшенню сили струму в котушці.

Потім намічаємо шлях експериментальної перевірки теоретичного наслідку із гіпотези. Якщо в коло послідовно котушці ввімкнути лампочку, то при замиканні кола вона повинна спалахнути з деяким запізненням у порівнянні з такою ж лампочкою, яка ввімкнена безпосередньо до джерела. Запрошуємо одного з учнів підійти до установки, яка зібрана на демонстраційному столі, і виконати експеримент. Дослід підтверджує теоретичне передбачення. Учні, як правило, одержують задоволення від проведеного невеликого дослідження, відчувають радість від самостійного «відкриття».

В кінці пояснення проводимо узагальнення знань, використовуючи граф-схему навчального матеріалу (рис. 1). Вона може бути виготовлена на окремому плакаті або у вигляді кодопозитиву чи програмно-педагогічного засобу. Для зручності аналізу моделі пронумеруємо всі її логічні елементи.

Аналіз починаємо з початкових елементів (ім відповідають вершини, які мають тільки вихідні ребра – елементи 1 і 2), рухаючись вздовж напрямлених ребер від одного логічного елемента до іншого, розкриваємо зміст структурно-логічної схеми. При цьому показуємо, що сутність явища самоіндукції і явища електромагнітної індукції однакова і представлена на схемі 5-тим логічним елементом. Виділяємо ланцюжок причинно-наслідкових зв'язків: 3-4-5-6-7-8, які лежать в основі явища самоіндукції. Потім звертаємо увагу учнів на послідовність введення понять індуктивності і величини ЕРС самоіндукції, яка показана на схемі зв'язками 11-12-13-14. Елементи знань 1, 2, 9, 10 відносяться до фактів, які одержані на основі експерименту.

Тепер розглянемо методику використання структурно-логічної схеми при узагальненні знань з усього розділу «Основні електродинаміки», який вивчається в 10 класі.

Спочатку розглянемо структурно-логічну схему основних фізичних понять, які характеризують електричне і магнітне поля (рис. 2).

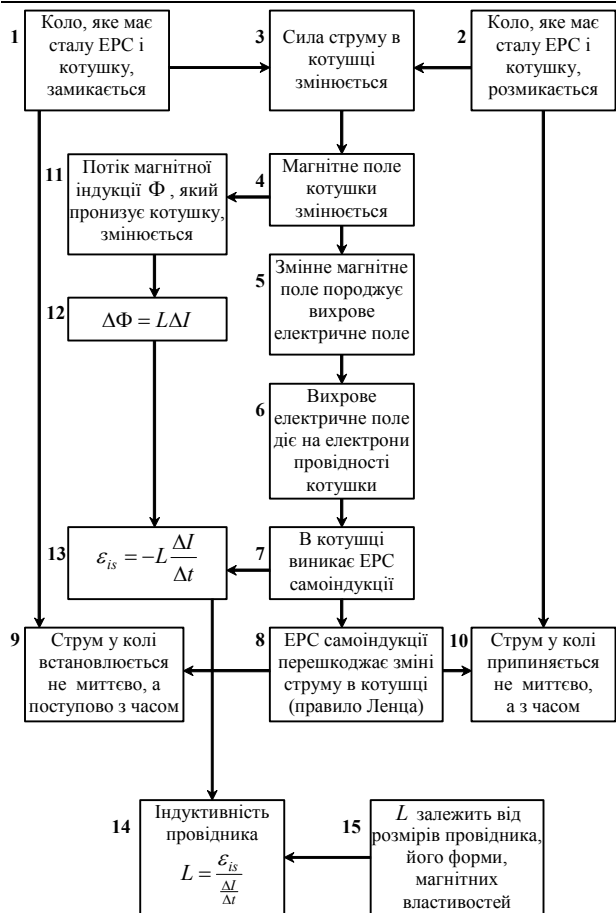


Рис. 1. Граф-схема навчального матеріалу з теми «Самоіндукція»

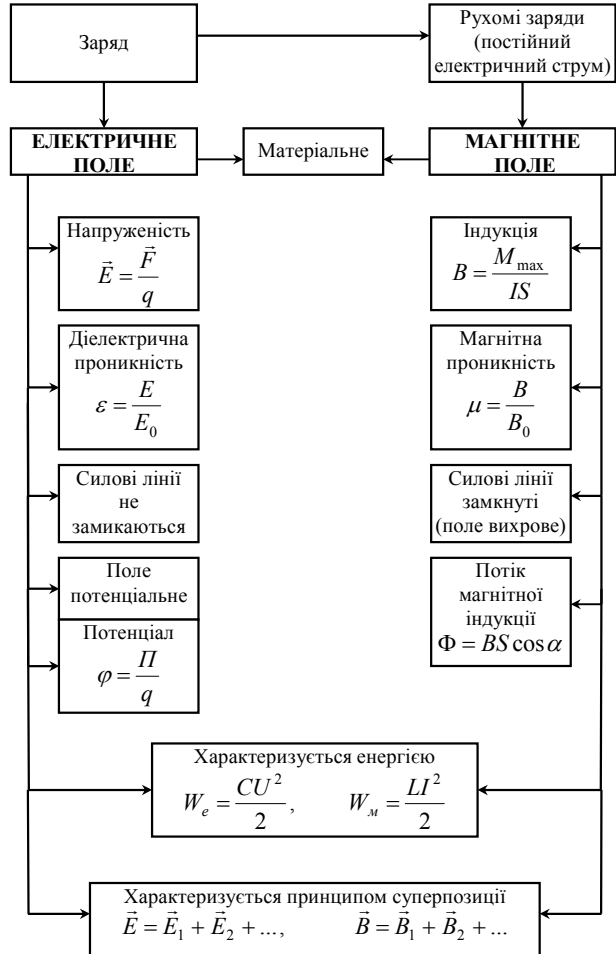


Рис. 2. Структурно-логічна схема основних фізичних понять, які характеризують електричне і магнітне поля

Урок краще провести методом бесіди. Ставимо учням такі запитання: «З яким полем завжди зв'язаний заряд?» (з електричним); «Які основні характеристики електричного поля вам відомі?» (напруженість, потенціал, енергія); «Який спосіб зображення електричного поля вам відомий?» (за допомогою розміжених силових ліній); «Чому дорівнює робота при переміщенні заряду по замкнутому шляху в електричному полі?» (дорівнює нулю, поле потенціальне). Під час відповідей учнів учитель на дошці креслить структурно-логічну схему (зв'язки добре креслити кольоровою крейдою). Далі до цієї роботи треба залучати і учнів. Потім за аналогією перераховуємо всі основні фізичні поняття (логічні елементи), які характеризують магнітне поле, встановлюємо зв'язки між ними.

Значення цього методу узагальнення полягає в тому, що учні як би самостійно «відкривають» логічні зв'язки між поняттями даної теми, які за допомогою символічного зображення матеріалізуються у їх свідомості. Вчитель, використовуючи граф-схему, може акцентувати увагу учнів на тих поняттях і зв'язках, які важливі для засвоєння, виділити спільне і особливе в навчальному матеріалі, розкрити характер деяких зв'язків. Так, наприклад, можна вказати, що дія електричного поля на нерухомий заряд є особливою властивістю саме електричного поля, а особливістю магнітного поля є його дія тільки на рухомий заряд.

Узагальнюючи знання учнів з електродинаміки, важливо, в першу чергу, встановити взаємозв'язок електричного та магнітного полів, виділити спільні та відмінні характеристики і властивості: цим підводимо учнів до розуміння електромагнітного поля. Після цього переходимо до складання структурно-логічної схеми основних дій електричного і магнітного полів (рис. 3). Розглядаємо цю схему в класі аналогічним методом. Тому зупинимось тільки на деяких зауваженнях. Особливо треба підкреслити, що електричне і магнітне поле – це матеріальні носії відповідної їм електромагнітної взаємодії. Взаємодію розглядаємо на основі принципу близькодії. Згадуємо експерименти, які підтверджують основні дії електричного і магнітного полів. Це сприяє формуванню уявлень учнів про об'єктивний характер і матеріальність цих полів.

Узагальнення знань з використанням структурно-логічної схеми можна провести й іншим методом. Цю роботу учні можуть зробити самостійно, виконуючи спеціальне контрольне завдання-тест. Таке завдання для прикладу подано на рис. 4.

Учні повинні встановити зв'язки між видами електромагнітного поля і їх характеристиками, з'єднуючи стрілочками прямокутники, в яких зазначені ці характеристики, з відповідними кружечками, в яких вказані види електромагнітного поля. Крім цього, їм потрібно здійснити порівняльний аналіз і синтез, встановити, що спільного між стаціонарним електричним полем та електростатичним, і чим вони відрізняються між собою.

Наші спостереження показали, що учні з інтересом виконують такі завдання, будуючи при цьому граф-схему, яка є моделлю тих зв'язків, які встановилися в їх свідомості в процесі вивчення фізики.

Довгий час в дидактиці принцип міцності засвоєння знань розглядався як вимога неодмінно плавного переходу від відомого до невідомого, від старого до нового. У практиці навчання це приводило до того, що нове вивчається завжди на базі закріплення і повторення раніше вивченого. Але учні при такій постановці навчання вивчають поточний матеріал, часто не вбачаючи його подальшого розвитку, тобто перспективи своєї роботи. Зараз у дидактиці висунуто положення про озброєння учнів навчальною перспективою. Досвід показує, що навчання найефективніше, коли матеріал теми, розділу засвоюється учнями як ціле. Це положення відповідає діалектиці процесу пізнання. «Нове завжди виникає як ціле, яке потім формує свої частини, розгортаючись в систему. Це виглядає як схвачування мислення цілого раніше його частин і складає характерну рису змістовного творчого мислення в науці. В діалектиці це одна із суттєвих моментів руху від абстрактного до конкретного» [2, с. 224].

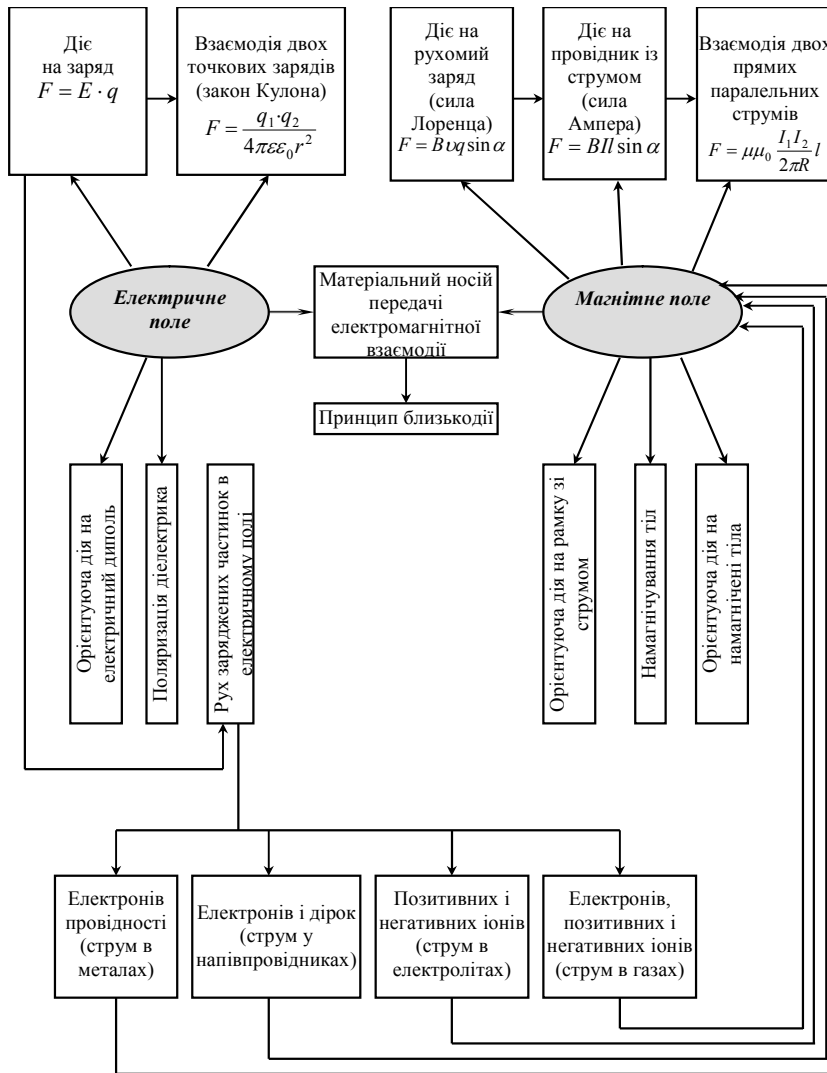
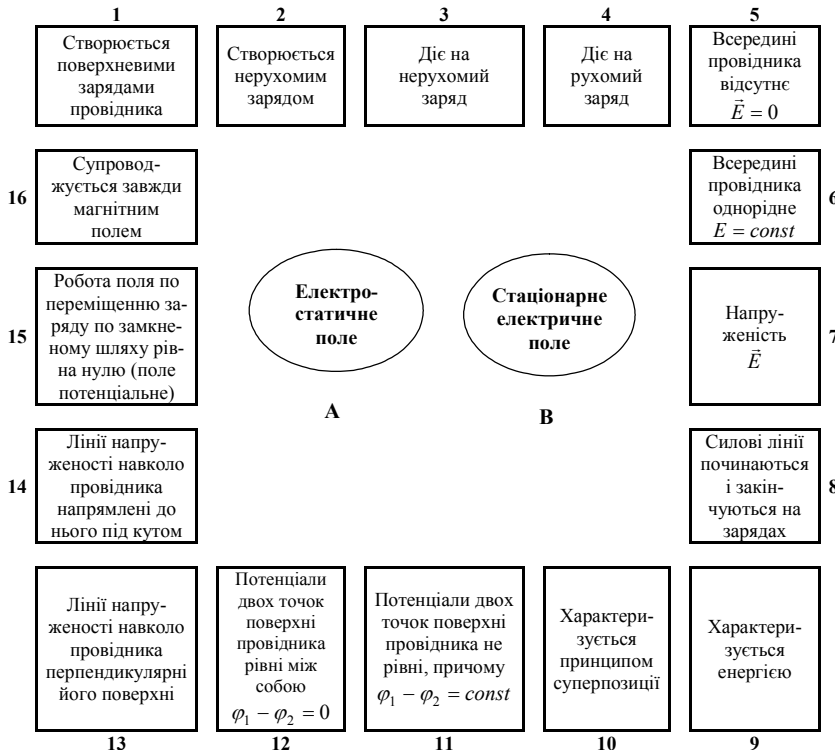


Рис. 3. Структурно-логічна схема основних дій електричного і магнітного полів



Відповідь: А → 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15.  
В → 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16.

Рис. 4. Контрольне завдання-тест

У відповідності з цим при переході до нового матеріалу доцільно дати учням загальне уявлення про всю тему (ціле). Так як граф-схема представляє навчальний матеріал як єдине ціле, то при цьому біглому огляді навчального матеріалу її можна використати як символічну наочність. Потім після вивчення певної частини навчального матеріалу знову повернутися до граф-схеми, співвіднести частину з цілим. Таким чином, учні будуть засвоювати знання діалектично і співвідносити частину з цілим, засвоєне із заново засвоюваним, усвідомлювати риси відомого у невідомому, розуміти переходи від старого до нового і навпаки, тобто одержувати уявлення про всезагальний зв'язок і залежність фізичних явищ, які вивчаються.

Наші дослідження показали, що використовуючи структурно-логічні схеми для узагальнення навчального матеріалу, учні головну увагу звертають на встановлення зв'язків між поняттями і судженнями. Це приводить до більш глибокого і міцного засвоєння знань. Адже кінець кінцем, саме зв'язки речей являють собою дійсний зміст всякого пізнання, в тому числі такого, яке здійснюється в процесі навчання.

**Список використаних джерел:**

1. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении. – М.: Педагогика, 1972. – 423 с.
2. Кедров Б.М. Анализ развивающего понятия. – М.: Наука, 1967. – 428 с.
3. Махмутов М.И. Проблемное обучение. – М.: Педагогика, 1975. – 312 с.

In the article use of abstract visual method is examined as graphic charts of educational material during conducting of generalization and systematization of knowledge's. This method reveals an example of knowledge's' generalization at the study of electrodynamics.

**Key words:** generalization, systematization, abstract evidentness, structurally logical chart, logical copulas, educational prospect.

Отримано: 12.05.2008