

ЗАСАДИ ГЕНЕРАЛІЗАЦІЇ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ ПЕРШОГО СТУПЕНЯ НАВЧАННЯ

Проаналізовано засади генералізації, запропоновано ієрархію змістових ліній і структуру ієрархічної розгалуженої генеральної послідовності змісту шкільного курсу фізики першого ступеня навчання.

The basis of generality had been analysed, the hierarchy of substantial and methodical lines and the structure of hierarchical, general sequence of the content of the school's course of physics (the first degree) had been offered.

Генералізація заслужено вважається дійовим засобом удосконалення змісту і структури шкільного курсу фізики (ШКФ). Вихідні підходи розбудови сучасного ШКФ започатковані в стандарті [1] та концепції 12-річної середньої фізичної освіти [2], але питання генералізації знань окремо в цих роботах не розглядається. Існуючі підручники першого ступеня навчання фізики О.В.Пьоришкіна і Н.О.Родіної, Є.В.Коршака, О.І.Ляшенка і В.Ф.Савченка та О.І.Бугайова, М.Т.Мартинюка і В.В.Смолянця суттєво відрізняються за змістом і структурою та підходами щодо генералізації знань.

Як правило [3], генералізацію знань здійснюють на основі фундаментальних фізичних теорій чи на основі фізичних явищ (явищний підхід). Останнім часом намітилась тенденція до запровадження генералізації на основі *методологічних знань* [4] та *загальних принципів фізики* [5]. Структурні схеми розбудови змісту при генералізації знань значною мірою узагальнені в роботах М.В.Каленика [6], правда, в них не вказано на якій основі здійснюється генералізація.

Метою даної роботи є обґрунтування засад генералізації і розбудова структури ієрархічної послідовності змісту ШКФ першого ступеня навчання.

1. Аналіз засад генералізації ШКФ першого ступеня навчання

1.1. Зміст і структура ШКФ визначається перш за все метою, завданнями і принципами навчання. Завдяки *генералізації змісту* здійснюють відбір та наскрізне *структурування* навчального матеріалу, що складає *ядро* ШКФ. При цьому необхідно оптимально поєднати *принцип врахування вікових особливостей розвитку учнів*, з яким найбільше пов'язані *принципи доступності і свідомості*, з одного боку, та *принципи науковості, систематичності і послідовності* – з другого. Паралельно з відбором виконують *онтопедагогічне опрацювання* навчального матеріалу, яке не тільки покращує існуючу, а й може привести до нової структури змісту.

1.2. В процесі генералізації змісту необхідно відобразити структуру фізичного знання і змістові лінії.

Структура фізичного знання учнів включає в себе знання (уміння, навички) про наступні структурні компоненти: 1) фізичні та астрофізичні явища, поняття, величини, закони, теорії, принципи; 2) загальні принципи фізики; 3) матерію, її види (речовина і поле), властивості (рух і взаємодія) і атрибути (простір і час); 4) науково-технічне значення фізики; 5) способи мислення і діяльності та фізичні методи наукового пізнання; 6) природничонаукова картина світу, науковий світогляд; 7) екологічний, загальнокультурний (гуманістичний, гуманітарний, естетичний) аспекти фізики.

На основі аналізу літератури [1-7] пропонуємо виділяти перш за все чотири *генеральні змістові лінії*: 1) фізичні та астрофізичні явища; 2) фундаментальні фізичні теорії; 3) методологічні знання (способи мислення і діяльності та методи природничонаукового пізнання); 4) загальні принципи фізики.

Крім зазначених змістових ліній можна виділити й інші. Згідно стандарту і концепції фізичної освіти [1, 2] виділяють наступні змістово-методичні лінії: 1) рух і взаємодія (сили); 2) речовина і поле; 3) енергія; 4) Всесвіт (астрофізика); 5) методи природничонаукового пі-

знання. В останньому проекті середньої освіти [7] виділяють такі змістові лінії, як речовина і поле, рух і взаємодія, фізичні методи наукового пізнання. Розвиваючи даний підхід пропонуємо виділяти змістові лінії, які відповідають структурі фізичного знання.

Остаточо, окрім зазначених чотирьох генеральних ЗМЛ, отримаємо наступні *додаткові змістові лінії*: 5) рух і взаємодія; 6) речовина і поле; 7) Всесвіт (астрофізика); 8) науково-технічне значення фізики; 9) природничонаукова картина світу і науковий світогляд; 10) екологічний і загальнокультурний аспекти фізики.

1.3. В процесі генералізації необхідно посилити *умотивованість навчання* і передбачити *можливість застосування основних закономірностей психології розумової діяльності* учнів, таких як: поетапне формування розумових дій (П.Я.Гальперін і Н.Ф.Талізіна); змістове узагальнення (В.В.Давидов і Д.Б.Ельконін); навчання на оптимально високому рівні складності (Л.В.Занков); орієнтація на формування способів навчальної діяльності. Ми дотримуємось думки про доцільність використання таких оптимально високих рівнів узагальнення, коли учні не просто засвоюють, а й усвідомлюють як самі знання, уміння, навички, так і процес учіння та способи навчальної діяльності. Рухатись від загального до конкретного варто тільки у тому випадку, коли учні в змозі не просто засвоїти, а й усвідомити цілісний узагальнений образ вже на початку вивчення певного навчального матеріалу. Складність свідомого засвоєння учнями середніх класів способів навчальної діяльності (способів мислення і діяльності) шляхом аналізу, планування і особливо – рефлексії, вимагає виваженого їх впровадження в навчальний процес.

1.4. З врахуванням вищесказаного щодо засад генералізації ШКФ першого ступеня навчання можна зробити наступні висновки: 1) за основу доцільно взяти *генералізацію змісту навколо фізичної суті основних фізичних та астрофізичних явищ*, об'єднаних в окремі *частини та розділи фізики*: початкові уявлення про будову речовини, механічний рух і взаємодія, теплові явища, електромагнітні явища, світлові явища, явища квантової, атомної, ядерної та фізики елементарних частинок, астрофізичні явища; 2) на доступному рівні необхідно запровадити генералізацію знань навколо фундаментальних фізичних теорій та методологічних знань; 3) частково використати генералізацію навколо загальних принципів фізики.

Різне поєднання вказаних чотирьох напрямів генералізації знань дає різну структуру і наскрізну генеральну лінійну послідовність змісту (розділ 2). Так, шкільна практика підтвердила високу ефективність вивчення різних явищ природи на першому ступені навчання з позицій двох об'єднуючих теорій: основних положень про будову речовини, пов'язаних з молекулярно-кінетичною теорією; початкових уявлень про будову атома, пов'язаних з елементами електронної теорії.

2. Структура ієрархічної генеральної послідовності змісту

2.1. Після відбору змісту навчального матеріалу, здійсненого згідно зазначених вище принципів, необхідно обґрунтувати його структуру і послідовність вивчення. В цілому структура ШКФ достатньо складна і

неоднозначна. Загальною є тенденція до запровадження *лінійної послідовності структур вищого рангу* (макросструктур чи макромодулів), відібраних згідно принципу генералізації змісту [6]. На першому ступені навчання структурами вищого рангу генералізації змісту являються зазначені в п. 1.4 відносно завершені й достатньо великі за обсягом *частини та розділи фізики*, у кожному з яких розглядають окрему споріднену групу фізичних явищ. Частини фізики утворюють ієрархічну структуру, ділячись на достатньо об'ємні, самостійні, але підпорядковані розділи. Наприклад, частина фізики «Електромагнітні явища» ділиться на окремі розділи фізики: «Електричні явища і електричне поле»; «Магнітні явища і магнітне поле»; «Явище електромагнітної індукції». Зазначений підхід до структурування враховує *принцип циклічності*, згідно якого зміст навчального матеріалу уявляє собою послідовність відносно завершених циклів (в даному випадку – розділів фізики). Знання, отримані в попередніх розділах, використовуються при вивченні наступних. Результатом такого структурування є *генеральна лінійна послідовність розділів фізики (фізичних явищ)*.

2.2. Подальша розбудова змісту кожного розділу фізики згідно принципу генералізації змісту базується навколо його *теоретичного ядра*. Прийнято виділяти чотири складові [3]: 1) *основа теорії* (спостереження, виокремлення явищ, експеримент, аналіз емпіричних даних, формулювання висновків, висловлювання гіпотез, введення фізичних понять, величин, моделей); 2) *ядро теорії* (закони, принципи, постулати); 3) *висновки*; 4) *використання теорії*.

На першому ступені навчання теоретичне ядро розкривають частково, переважно на якісному рівні, підкріпленому доступними основними законами. Більш системно (систематично) фізичні теорії вивчають тільки на другому ступені. Але вже на першому ступені спостерігається тенденція до якомога більш повного відображення теоретичного ядра, зрозуміло, із врахуванням вікових особливостей сприйняття учнями навчального матеріалу.

2.3. Для розбудови змісту кожного розділу фізики навколо його теоретичного ядра доцільно спочатку виділяти *лінійну послідовність глав* із головного навчального матеріалу, яка є підпорядкованою послідовністю нижчого рангу по відношенню до генеральної лінійної послідовності розділів фізики. В деяких розділах немає потреби виділяти глави. Інколи, навпаки, крім глав виникає потреба виокремлювати підглави. Крім того, деякі глави (підглави), хоч і розташовані у змісті послідовно, займають у своєму розділі практично рівноправне положення, тобто розміщені неначе паралельно між собою і їх можна переставляти місцями, або навіть переносити в інші розділи.

В результаті об'єднання лінійних послідовностей розділів і глав фізики вибудовується *наскрізна генеральна лінійна послідовність змісту*.

2.4. Наряду з цим головним змістом виділяють підпорядкований, допоміжний зміст, який відноситься до різних структурних компонентів головного змісту, наповнює та розкриває головний зміст, і є структурою нижчого рангу за лінійну послідовність глав. Утворюються підпорядковані, допоміжні послідовності, які розташовані неначе *перпендикулярно* до генеральної лінійної послідовності, і в свою чергу можуть теж розгалужуватись на послідовності ще нижчого рангу. На наш погляд зручно ці послідовності поєднувати із розділами та підрозділами, а при необхідності – ще й із пунктами навчального матеріалу (наприклад: розділ 1, підрозділ 1.2, пункт 1.2.3). В такому випадку повністю прослідковується структурне підпорядкування змісту. Для даної послідовності можна використати термін *підпорядкована послідовність розділів і підрозділів навчального матеріалу*. Розбиття на структурні компоненти нижчого рангу можна вважати завершеним за

умови розкриття *суттєвих ознак*, сучасного трактування і цілісності вказаних компонентів.

Пропонуємо виділяти також *додаткову послідовність*, яка встановлює взаємозв'язок між структурними компонентами різних підпорядкованих послідовностей розділів і підрозділів і розміщена неначе *паралельно* до них чи до наскрізної генеральної лінійної послідовності змісту.

2.5. В цілому зміст утворює ієрархію структурних компонентів різних рангів, між якими існують зв'язки *послідовності, поглинання, перетинання* [6]. Кінцевим результатом такого структурування є *розгалужена ієрархічна структура змісту*. Розділення навчального матеріалу на головний та допоміжний і його чітке структурування згідно принципів генералізації та циклічності дозволяє з єдиних позицій сформувати зміст курсу фізики, оптимізувати його обсяг і сприяє структуруванню фізичних знань учнів. В ієрархічній структурі змісту крім генеральної лінійної послідовності розділів фізики повинні чітко прослідкуватись структура фізичного знання і змістові лінії (п. 1.2). Кращою можна вважати таку побудову змісту, яка відповідає більш прозорому і завершеному структуруванню із встановленням тісних і простих взаємозв'язків між структурними компонентами як одного, так і різних рангів, та забезпечує у свідомості учнів сучасне трактування і цілісне уявлення про фізичний зміст та взаємозумовленість різних фізичних явищ, понять, величин, законів, теорій за оптимального обсягу ШКФ.

2.6. В змісті і структурі ШКФ треба врахувати *рівневу і профільну диференціацію* [2]. Ми дотримуємось думки, що на першому ступені навчання наряду з масовим запровадженням рівневої диференціації доцільно продовжити практику *профільної* диференціації, особливо в школах нового типу. Це сприятиме врахуванню індивідуальних запитів та розвиткові талановитої та творчо обдарованої молоді. Відповідно у змісті першого ступеня навчання фізиці пропонуємо виокремити наступні профільні програми: *загальноосвітній (базовий) курс* (для основного контингенту учнів); *загальнокультурної орієнтації* (для гуманітарних профілів); *курс прикладного спрямування* (для хіміко-біологічних, природничонаукових профілів); *курс поглибленого вивчення фізики* (для фізико-математичного профілю); *елементарний (полегшений) курс* (для дітей з недостатнім розумовим розвитком). П'ять навчальних програм профільної диференціації відрізняються між собою за змістом і структурою. Так, генеральна лінійна послідовність частин і розділів фізики (структурних компонентів вищого рангу) у всіх профілів може бути однаковою, а перелік і послідовність глав і тим більше їх наповнення конкретними розділами та підрозділами навчального матеріалу (структурні компоненти нижчого рангу) – різними. Тобто наряду зі спільними рисами генеральної лінійної послідовності, простежується суттєва відмінність розгалужених ієрархічних структур змісту для різних профілів. Розширення і наповнення ієрархічної структури змісту наростає в наступній послідовності курсів: елементарний, загальнокультурної орієнтації, загальноосвітній (базовий), поглибленого вивчення фізики. Може мінятися і ранг певного структурного компоненту. Так, для поглибленого курсу главою може бути тема, котра для інших профілів є тільки розділом навчального матеріалу. Крім того, цілий ряд питань поглибленого курсу взагалі не вивчають в інших профілях. В цілому, різні профілі відрізняються не тільки обсягом та глибиною подання навчального матеріалу, але і рівнем оптимального поєднання чотирьох напрямів генералізації знань (п. 1.4).

2.7. Генералізація змісту і структури ШКФ повинна знайти своє відображення в шкільних підручниках. На нашу думку, підручник повинен включати в себе частини, розділи фізики, глави чи підглави, розділи і підрозділи навчального матеріалу. Це відповідає

ієрархічній структурі змісту і дозволяє чітко прослідкувати підпорядкованість навчального матеріалу, на відміну від використання параграфів. В підручникові бажано поміщати основні схеми ієрархічної структури змісту як всього курсу фізики, так і окремих розділів та глав фізики, виділяти основний матеріал, який складає ядро фізичних знань, проводити систематизацію та узагальнення знань в кінці кожного розділу.

Остаточно можна зробити наступні **висновки**:

- Запропоновано ієрархію змістових ліній і обґрунтовано **засади генералізації** ШКФ першого ступеня: 1) основною є **генералізація змісту навколо фізичної суті основних фізичних та астрофізичних явищ**, об'єднаних в окремі частини та розділи фізики; 2) на доступному рівні необхідно запровадити генералізацію знань навколо фундаментальних фізичних теорій та методологічних знань; 3) частково використати генералізацію навколо загальних принципів фізики.
- Розбудована **структура розгалуженої ієрархічної генеральної послідовності змісту**, до якої входять: наскрізна генеральна лінійна послідовність змісту (частин, розділів і глав фізики); підпорядкована послідовність розділів і підрозділів навчального матеріалу; додаткова послідовність.
- Відстоюється думка про доцільність профільної диференціації на першому ступені навчання і відповід-

них п'яти профільних навчальних програм з їх врахуванням в процесі генералізації змісту ШКФ.

Список використаних джерел

1. Гончаренко С., Волков В., Коршак Є., Бугайов О., Юрчук І. Стандарт шкільної фізичної освіти // Фізика та астрономія в школі. — 1997. — № 2. — С.2-8.
2. Бугайов О. Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі // Фізика та астрономія в школі. — 2001. — № 6. — С. 6-13.
3. Основы методики преподавания физики в средней школе / Под ред. А.В.Перышкина, В.Г.Разумовского, В.А.Фабриканта. — М.: Просвещение, 1984. — 398 с.
4. Пастернак Н.В. Формування системи методологічних знань школярів при навчанні фізики: Автореферат дис. на здобуття наук. ступ. канд. пед. наук: 13.00.02 — методика викладання фізики / Укр. держ. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. — К., 1995. — 24 с.
5. Садовий М.І. Теоретичні та методичні основи становлення та розвитку фундаментальних ідей дискретності та неперервності в курсі фізики загальноосвітньої школи: Автореферат дис. на здобуття наук. ступ. доктора пед. наук: 13.00.02 — теорія і методика навчання (фізики) / НПУ ім. М.П.Драгоманова. — К., 2001. — 37 с.
6. Каченик В. Генералізація змісту навчального предмета // Фізика та астрономія в школі. — 1997. — № 3. — С.2-4.
7. Державні стандарти базової і повної середньої освіти // Освіта України. — № 1-2 (400), 14 січня 2003. — С.2-14.

Галатюк Ю.М., Тищук В.І.

Рівненський державний гуманітарний університет

ДІАЛЕКТИКО-СИНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ЯК МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА ОРГАНІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ТВОРЧОСТІ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Розглядається діалектико-синергетичний підхід як методологічна основа дослідження організації пізнавальної творчості в процесі вивчення фізики.

Dialectics-synergetic approach is considered in article as methodological base of the study of the problems cognitive creative activity in process of the study physicists

Дослідження проблем, пов'язаних з організацією творчої пізнавальної діяльності учнів в процесі навчання фізики, вимагає відповідної методологічної основи. Методологія, як відомо, передбачає наявність самих загальних підходів, методів, принципів адекватних меті, об'єкту і предмету дослідження. Необхідно відмітити, що розробці методологічних засад дослідження творчості приділяється велика увага в наукових працях з психології, дидактики, філософії сучасної освіти.

Методологія творчості передбачає розробку загальних закономірностей творчої діяльності. В світовій літературі існує два погляди на вирішення цієї проблеми [10, с. 49]. Досить поширеною є точка зору, згідно якої розробка такої методології взагалі є неможливою. Підставою є те, що суть будь-якої творчої діяльності полягає саме у вирішенні нових проблем, де всі вже відомі нам закономірності і методи діяльності не можуть привести до позитивного результату. Так, ще Ейнштейн писав, що творча інтуїція, як суть наукової творчості, є нелогічною і нераціональною формою мислення і тому її механізми не можна розкрити в якихось раціональних його формах.

Але не менш поширеним є і протилежний підхід, який ґрунтується на розумінні якоїсь принципової тотожності логічного й інтуїтивного мислення [13; 14]. Таке бачення проблеми допускає можливість розкриття в логічній формі інтуїтивних механізмів творчості, а отже, і передбачає розробку її загальних закономірностей. Власне, такий підхід і складає методологічну основу дослідження проблем навчальної творчості в педагогічній психології, дидактиці та філософії освіти [1; 6; 10].

Методологічною основою, запропонованої нами концепції модульного проектування творчої навчальної діяльності на основі системно-структурного аналізу [2; 3], є діалектичний підхід. В основі цього підходу лежить категорія педагогічного діалектичного протиріччя. Педагогічне діалектичне протиріччя є елементарною “клітиною” педагогічної системи, аналіз якої дозволяє здійснювати “теоретичний рух думки” стосовно предмету дослідження в галузі педагогіки [1, с. 8].

Процес організації творчої пізнавальної діяльності учнів з фізики характеризується цілою ієрархічною системою протиріч. На наш погляд, основним і головним діалектико-педагогічним протиріччям, яке ще не знайшло свого ефективного вирішення в методиці навчання фізики, є протиріччя між педагогічним управлінням творчою пізнавальною діяльністю, яку здійснює вчитель, з одного боку, і саморегуляцією учня — з іншого. Тому в межах цієї статті ми зупинимось на деяких методологічних аспектах управління творчою пізнавальною діяльністю.

Основним методологічним принципом, на яких має будуватися модель управління творчою навчальною діяльністю, є принцип детермінізму.

Як відомо, ядром цього принципу є причинність, відповідно якій усе в світі є взаємно пов'язаним і причинно обумовленим. Саме з причинністю пов'язана можливість пізнання, пояснення і передбачення подій, що мають як однозначно визначену, так і статистичну (імовірнісну) природу. Відповідно розрізняють два види детермінізму: лінійний або його ще називають динамічним і статистичний або імовірнісний [13,