

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.

Остаточню 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,

с. 175]. Лінійний детермінізм в його механістичному тлумаченні був розвинутий французьким вченим П. Лапласом і вважається класичною формою детермінізму. В його основі лежить однозначна (динамічна) зумовленість однієї події іншою, а отже, й можливість абсолютного передбачення.

Динамічний детермінізм визначає парадигму класичної науки. Згідно якої хаос і випадковість є прикритими непорозуміннями, несумісними з однозначністю логіки, побудованої на лінійних причинно-наслідкових зв'язках. Ось як характеризується детермінізм класичної науки: *“Випадковість ретельно усувалася із наукових теорій. Вона вважалася другорядним, побічним фактором, що не має принципового значення. Існувало переконання, що випадковості ніяк не проявляються, забуваються, стираються, не лишаючи сліду в загальному потоці подій природи, науки, культури”* [7, с. 4].

Статистичний (імовірнісний) детермінізм визначає парадигму некласичної науки, яка “узаконила” випадковості, де закони мають імовірнісний характер, наприклад, квантова механіка, статистична фізика тощо.

Постає питання: який же вид детермінізму має лежати в основі організації педагогічного процесу? Як показує аналіз сучасних публікацій з цієї проблеми [4, 5, 8, 9, 10], ні лінійний (динамічний), ні статистичний (імовірнісний) детермінізм не можуть виконувати таку методологічну функцію. З цього приводу С.У.Гончаренко, В.А.Кушнір зауважують: *“Як класична, так і некласичні парадигми визначають педагогічний процес як закономірний, випадковості в якому не можуть серйозно змінити його перебіг”* [2, с. 16]. Автори наголошують на тому, що у нестійких станах педагогічного процесу одна й та ж причина може викликати різні наслідки. Тобто для педагогічного процесу притаманний значно складніший тип детермінізму, в якому момент випадковості є важливим визначальним чинником. Тут доречно також є думка В.С.Лутая, який пише: *“... саме недооцінка ролі необхідного хаотичного начала в навчальній діяльності, а тому і нерозуміння того, що ми ніколи не можемо передбачити унікальність кожного конкретного елементу педагогічної діяльності цієї діяльності. Тобто її добрі наміри перетворюються у зле, хаотичне”* [10, с. 81]. Це означає, що реалізація будь-якої дидактичної мети з позицій детермінізму класичної науки, яка пов'язується з можливістю гармонійного вирішення суперечностей педагогічної діяльності шляхом мінімізації всього дискурсивного, хаотичного, непередбачуваного, може перешкодити досягненню позитивного результату.

Аналіз вищезгаданих джерел свідчить, що методологічну основу успішного вирішення проблем сучасної освіти слід шукати в філософії нестабільності.

Філософія нестабільності, авторами якої є Лаурет Нобелівської премії І.Пригожин та його послідовники [7; 11; 12], постала на основі нової науки — теорії хаосу (синергетики) і є найбільш послідовним діалектичним поєднанням двох протилежних сторін буття — логосу (порядку) і хаосу.

Синергетична діалектика виходить з того, що розвиток будь-якої відкритої системи визначається взаємодією двох протилежних сил — утворюючої і руйнуючої: *“... порядок і безпорядок існують як два аспекти одного цілого і дають нам різноманітне бачення світу”* [12, с.50].

Синергетика демонструє конструктивну роль хаосу в розвитку складних системи. Саме через хаос здійснюється зв'язок між різними рівнями їхньої організації. У відповідні моменти — моменти нестійкості (біфуркації) — малі збурення, флуктуації можуть розростатися у макроструктури. Таким чином, розвиток системи відбувається через *“випадковість вибору шляху в момент біфуркації”* [7, с.11]. При цьому має місце дискретний шляхів еволюції складних систем, так званий “квантовий ефект”. Це означає, що можливий не будь-який шлях еволюції системи, а лише

певний спектр цих шляхів [там само, с.10]. І.Пригожин пише: *“Вимальовуються контури нової раціональності, до якої призводить ідея нестабільності. Ця ідея покладає край претензіям на абсолютний контроль над будь-якою сферою реальності, покладає край будь-яким можливим мріям про абсолютно контрольоване суспільство. Реальність взагалі не контролювана в тому розумінні, яке проголошувалось попередньою наукою”* [12, с.51].

З точки зору синергетики стає очевидним, що складноорганізованим системам не можна нав'язувати шлях їхнього розвитку. Управління такими системами полягає у розумінні їхніх власних тенденцій еволюції, у виведенні їх на ці шляхи. *“Управління втрачає характер сліпого втручання методом проб і помилок або прямого насильства над реальністю, небезпечних дій проти тенденцій системи, і ґрунтується на основі знань того, що взагалі можливо на даному середовищі. Управління починає базуватися на поєднанні втручання людини з сутністю внутрішніх тенденцій систем, що розвиваються”* [7, с.20]. Таким чином, проблема керованого розвитку набуває форм самокерованості. *“Виявляється, головне — не сила, а правильна топологічна конфігурація, архітектура впливу на складну систему”* — зазначають Є.Князева і С.Курдюмов. І далі: *“Слабкі, але правильно організовані — резонансні впливи на складні системи є надзвичайно ефективними”* [7, с.5].

Аналізуючи педагогічний процес як складну систему, С.У.Гончаренко та В.А.Кушнір приходять до висновку, що управління педагогічним процесом з погляду синергетики ґрунтується не на *“епертому насильстві педагогічної реальності, а на поєднанні на основі доповнюваності “втручання” вчителя із внутрішніми тенденціями розвитку педагогічної реальності. Тобто для вчителя важливим є розуміння детермінізму педагогічного процесу як неоднозначного майбутнього з можливістю виходу на бажане майбутнє”* [4, с.17].

Для того, щоб зрозуміти актуальність діалектико-синергетичного підходу для управління творчою навчальною діяльністю, розглянемо феноменологічний аспект процесу розв'язування творчої фізичної задачі.

Розв'язуючи творчу для себе задачу, суб'єкт, як правило, спочатку вибирає помилковий шлях, допускаючи ряд “проб і помилок”, і в результаті попадає в “глухий кут”. Вичерпавши усі можливості “бачення” заданої ситуації, він перебуває в стані розгубленості, відчуття невизначеності пошуку. Його інтелектуальна діяльність в цей момент часто нагадує “броунівський рух думки” [5, с.63]. Вихід із тупика настає в результаті несподіваного усвідомлення принципу розв'язку задачі, реалізація якого, як правило, вже не викликає особливих труднощів.

Динаміка процесу мислення під час розв'язування творчої задачі визначається декількома етапами [5]. Перший етап — це етап реалізації первинних, неадекватних уявлень. Суб'єкт веде пошук розв'язку в межах помилкових моделей, які актуалізуються спонтанно. Так як арсенал предметних засобів, які використовуються, під кінець етапу суб'єктивно “спустошується”, то на цьому етапі відбувається наростання проблемної ситуації. Починається другий етап розв'язування, який називається “рух в блокаді”. Блокада настає тоді, коли усі можливості дії в предметно-змістовому полі суб'єктивно вичерпуються, усі наявні моделі розв'язку виявляються неадекватними ситуації, а отже непродуктивними. Іншими словами, момент блокади настає тоді, коли старі засоби повністю вичерпані, а нових ще не має. В такому випадку задача, власне, і є творчою для того, хто її розв'язує.

У психологічному аспекті “рух в блокаді” характеризується конфліктом, який нагнітає напруженість і перетворює ситуацію “в близьку до стресової”. Відбувається “зациклення” руху на одному із рівнів, що є відображенням “дезорганізації мислення” [5, с.70].

Для етапу “руху в блокаді” можливі два варіанти його розвитку. Перший — продуктивний. Він закінчується

ся моментом “інсайту” — несподіваного виникнення здогадки щодо правильного принципу розв’язування задачі. Поняття “здогадки” є однією основних категорій творчої діяльності. “Коли суб’єкт вирішує певну проблему, то першим кроком є деяка інтуїтивна здогадка про її можливе вирішення” — зазначає В.Лутай [10, с.155]. Саме цей крок в процесі наукового відкриття А.Ейнштейн і розглядав як нерациональну форму мислення, бо вона передбачає руйнування логіки старої теорії, тобто є нелогічним процесом з точки зору останньої.

Моментом виникнення здогадки започатковується третій, заключний етап розв’язування творчої задачі, на якому відбувається формулювання ідеї та її практична реалізація. Ідея розв’язку є вираженням здогадки в логічній формі [10, с.156].

Другий варіант руху в блоkadі — непродуктивний. Він має місце тоді, коли суб’єкт відмовляється від подальших спроб розв’язати задачу.

Якщо оцінити процес розв’язку творчої задачі з позицій синергетики, розглядаючи його як складну саморегульовану систему взаємодії суб’єкта (учня) з об’єктом (навчальною задачею), то стає зрозумілим, що “рух в блоkadі” це етап переходу системи в нерівноважний стан, коли суб’єкт вичерпав увесь свій раціональний ресурс, який визначається його попереднім досвідом, системою стереотипів. Застосовувавши синергетичну термінологію, можна зазначити, що цей стан відповідає точці біфуркації в процесі розвитку системи. В цей момент важливу роль відіграє випадковість, “має місце блукання, але не будь-яке, а в межах чітко визначеного, детермінованого поля можливостей” [7, с.20]. Згідно психологічних досліджень, саме в цей момент суб’єкт стає особливо чутливим до підказок. Мабуть синергетичним поясненням цього факту є те, що певні класи нелінійних систем володіють такою властивістю, як поріг чутливості. “Нижче порогу усе зменшується, стирається, забувається, не залишає ніяких слідів в природі, науці, культурі, а вище порогу, навпаки, усе багатократно зростає (виділення наше. — Г.Ю.)” [7, с.18]. Очевидно, що педагогічний вплив з боку вчителя на процес розв’язування учнем творчої задачі, має відігравати роль тієї флуктуації, яка спрямує процес розв’язування у правильному напрямку. Така флуктуація буде відчутною і вирішальною для процесу, коли він досягає моменту біфуркації.

Не слід вважати, що філософія нестабільності відкидає детермінізм взагалі, вона дає новий образ детермінізму, який в принципі не заперечує можливість проектування навчального процесу й творчої навчальної діяльності зокрема, ставити цілі й передбачати результати. Тільки ці проекти й передбачення слід розглядати як ідеалізовані гіпотетичні моделі, які лише за певних умов можуть бути реалізовані на практиці.

Наприклад, здійснюючи керування процесом розв’язування творчої задачі, вчитель орієнтується на відому йому модель правильного розв’язку, яку ми називаємо нормативною моделлю. В синергетиці використовується таке поняття, як “структура-атрактор” еволюції системи. Якщо система “попадає в поле тяжіння певного атрактора, то вона обов’язково еволюціонує до цього відносно стійкого стану (структури)” [7,

с.7]. Очевидно, що нормативна модель розв’язку творчої задачі має відігравати роль того атрактора, до якого повинен прямувати процес розв’язування.

Резюмуючи вищесказане, слід відмітити, що синергетичний підхід дозволяє діалектично поєднати самоорганізацію творчої діяльності учня з навчаючою діяльністю вчителя на основі нежорсткої детермінації. Тому він і використовується нами як методологічна основа для розбудови концепції модульного проектування творчої пізнавальної діяльності учнів на основі системно-структурного аналізу.

### Список використаних джерел

1. Андреев В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности: Основы педагогики творчества. — Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1988. — 236 с.
2. Галатюк Ю.М. Моделирование творческой учебной деятельности на основе структурного анализа // Научные записки Острозької Академії. Психологія і педагогіка. — Острого, 2000. — Випуск 1. — С.86-93.
3. Галатюк Ю.М., Самоїленко П.И., Сергеев А.В. Моделирование процесса решения творческих учебных задач по физике // Специалист. — 2001. — № 2. — С. 31-33.
4. Гончаренко С.У., Кушнір В.А. Системно-синергетичне розуміння педагогічного процесу як основа гуманітаризації навчання фізики і математики // Научные записки. — Випуск 46. Серія: Педагогічні науки. — Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка. — 2002. — С.15-19.
5. Зарецкий В.К., Холмогорова Б.А. Смысловая регуляция решения творческих задач // Исследование проблем психологии творчества: Сб. ст. / АН СССР, Ин-т психологии; [Отв. ред. Я.А.Поняров]. — М.: Наука, 1983. — С. 62-100.
6. Калюшина И.П. Структура и механизм творческой деятельности. — М.: Изд-во МГУ, 1983. — 168 с.
7. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика как новое мировидение: Диалог с И.Пригожиным // Вопросы философии. — 1992. — № 12. — С. 3-20.
8. Козлова О. Изменчивость и поиск устойчивости: синергетика и образование // Лицейское и гимназическое образование. — 1998. — № 2. — С. 66-68.
9. Крылов В.Ю. Психосинергетика как возможная новая парадигма науки // Психологический журнал. — 1998. — Т. 19. — № 3. — С. 56-62.
10. Лутай В.С. Філософія сучасної освіти. — К.: Центр “Магістр-S” Творчої спільки вчителів України, 1996. — 256 с.
11. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. — М.: Прогресс, 1986. — 431 с.
12. Пригожин И. Философия нестабильности // Вопросы философии. — 1991. — № 6. — С. 46-52.
13. Спиркин А.Г. Основы философии: Учеб. пособие для вузов. — М.: Политиздат, 1988. — 592 с.
14. Цапюк В.А. Творчество (философский аспект проблемы). — Кишинев: «Штиница», 1999. — 149 с.