

## ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ЛІКАРЯ В КОНТЕКСТІ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ

М.А.Пайкуш

*Анотація.* У статті обґрунтовано можливості синергетичного підходу до побудови відкритої інтегративної системи природничо-наукової підготовки; запропоновано використання у єдності синергетичного та інтегративного підходу до підготовки майбутніх лікарів.

*Ключові слова:* синергетичний підхід, інтегративна система, природничо-наукова підготовка, майбутній лікар.

*Аннотация.* В статье обоснованы возможности синергетического подхода к построению открытой интегративной системы естественнонаучной подготовки; предложено использование в единстве синергетического и интегративного подхода к подготовке будущих врачей

*Ключевые слова:* синергетический подход, интегративная система, естественнонаучная подготовка, будущий врач

*Summary.* In the article the possibility of a synergistic approach to building an integrative system of natural science training; the use of the unity of synergistic and integrative approach to natural-science preparation of future doctors.

*Key words:* a synergetic approach, integrative system, natural sciences training, future doctor.

**Постановка проблеми.** Реформування вищої медичної освіти України тісно пов'язане із загальнонауковими та педагогічними інноваціями щодо оптимізації навчального процесу, що вимагає оновлення структурних елементів педагогічної системи, зокрема природничо-наукової підготовки майбутнього лікаря. Зміна педагогічного процесу зумовлена «глобальними тенденціями, що відбуваються в сучасному світі загалом. Система освіти, вибудована відповідно ідеалу та нормам класичної науки, функціонує як замкнута, що позбавляє її можливості до саморозвитку. Така модель освіти вичерпала себе» [11, с.3]. Формування сучасної концепції освіти пов'язане з тими значними змінами, які відбулися за останні роки в уявленнях про природу, процеси пізнання та розвитку людини. Ситуація, що склалася у вітчизняній освіті та педагогічній науці, повністю описується термінами синергетики. Вона має біфуркаційні (критичні) точки руйнування старих структур і виникнення низки можливостей для переходу системи до нової якості. Її можливий розвиток може бути поданий дисипативними структурами як утвореннями вищої (ніж попередні, що руйнуються) складності; вона має властивості нелінійності (багатоваріантність та непередбачуваність переходу системи із одного стану в інший); нестійка й суттєво нерівноважна, флуктуативна, відкрита для розвитку тощо.

Новий напрям наукових досліджень – синергетика – має особливий статус. Вона міждисциплінарна: «синергетичні дослідні програми останнім часом виходять далеко за межі природничо-наукового знання, своєї первинної сфери застосування. Адже синергетика зорієнтована на те, щоб виявити закони еволюції та самоорганізації складних систем довільного походження, незалежно від конкретної природи елементів, які їх утворюють» [4, с.31]. У синергетиці розглядаються переважно відкриті системи. Суттєва особливість їх полягає у тому, що ними можна керувати, змінюючи зовнішні чинники. Якщо ці суттєві чинники вдається враховувати у відповідних рівняннях, тоді відкривається можливість передбачити подальшу еволюцію системи.

Теоретичні основи синергетики висвітлені у фундаментальних працях В.Арнольда, І.Пригожина, І.Стенгера, Г.Хакена, В.Аршинова, В.Буданова, Є.Князевої, С.Курдюмова, Г.Малинецького та ін. Об'єктами науково-педагогічних досліджень були проблеми інтеграції науки (В.Готт, Б.Кедров, І.Новик, А.Урсул, І.Зязюн); методологічні основи інтеграції в освіті (С.Гончаренко, І.Козловська, О.Сергєєв, Д.Чернілевський); інтеграція змісту навчання у професійній підготовці (В.Безрукова, А.Беляєва, М.Берулава, Р.Гуревич, Б.Камінський, М.Махмутов); проблеми розробки інтегрованих курсів (К.Гуз, В.Сидоренко, Я.Собко, Н.Талалуєва), а також структурування знань з природничих дисциплін у процесі підготовки студентів-медиків (А.Н.Бекренєв, А.Д.Гладун, В.Н.Міхелькевич) та ін.

Незважаючи на високий рівень важливості отриманих результатів, розв'язання проблеми пошуку концептуальних основ синергетики на сучасному етапі її розвитку перебуває на етапі свого становлення. Аналізуючи існуючі в науці погляди на перспективи використання синергетичного

підходу до дослідження педагогічних систем, було зроблено висновок про те, що значення цього підходу в методології педагогіки чітко досі не виражене.

**Мета статті** полягає у виявленні особливостей природничо-наукової підготовки майбутнього лікаря та обґрунтуванні можливостей застосування синергетичного підходу до формування інтегрованої відкритої системи змісту такої підготовки.

**Виклад основного матеріалу.** Основним питанням синергетики є виявлення загальних принципів, що керують виникненням структур і знаходженням характеристичних функцій, які описують процеси самоорганізації. Існує багато підтверджень тому, що “різноманітні явища самоорганізації підпорядковуються тим самим принципам, і численні розрізнені приклади, давно відомі в літературі, потрапляють під узагальнюючі поняття синергетики” [12, с.16]. Незважаючи на існування багатьох різних дисциплін, виявилася разюча подібність основних понять, що належать до утворення просторових, часових та функціональних структур.

Виходячи із визнання принципової невизначеності навколишнього світу, синергетика подає себе як інтегральна теорія порядку і хаосу, яка вивчає механізми існування структур, які виникають і розпадаються. Вона пропонує «пояснення утворення подібних структур, обґрунтовуючи положення, згідно з яким вони є структурами еволюційними, прямує до комплексного знання, до подолання міждисциплінарних меж» [8, с.82]. Синергетика є універсальною методологічною парадигмою, сформульованою в тих галузях природничо-наукового знання, де вивчаються складні системи, явища самоорганізації та еволюції складних систем, опираючись на принципи відкритості, нелінійності, структурної гетерогенності.

Основні принципи синергетики допускають доволі прості пояснення складних явищ та процесів, однак застосування цих принципів до будь-якої реальної системи вимагає використання складних спеціальних математичних понять (нестабільність, параметри порядку, принцип підпорядкування тощо). Доцільно взяти за основу класифікацію синергетичних принципів, запропоновану Г.Хакеном [12]: нелінійність і нерівноважність системи, її відкритість, здатність до самоорганізації, біфуркаційність, а також концепт системної цілісності і здатності системи до створення емерджентних утворень.

На цій основі виділяють основні принципи синергетики: системність, нелінійність (біфуркаційність), нестабільність, гомеостатичність, ієрархічність, нестійкість, незамкнутість та ін. Бачення синергетикою «світу і людини як складних систем, що самоорганізуються, які знаходяться в ситуації системно-цілісної єдності, дозволяє відносно системи освіти інтерпретувати й реалізувати наступні принципи методології синергетики» [1]: нелінійний стиль мислення; неоднозначність теоретичних побудов, концептуальний і методологічний плюралізм, сходження абстрактно-логічного та образно-інтуїтивного, раціонального та ірраціонального способів мислення; постулювання хаосу як необхідного творчого моменту реальності, яка виникає та самоорганізовується (порядок і безлад уявляються невід’ємними один від одного) тощо.

На думку В.Буданова, методологія синергетики допоможе повернутися до фундаментальної освіти, яка дає цілісне бачення природи, людини і суспільства в контексті міждисциплінарного діалогу [2]. Спроби реалізувати принципи синергетики в освіті здійснюються за наступними напрямками [8, с.84]: організація освітнього процесу як процесу становлення й розвитку суб’єкта освітньої діяльності; зміна змісту освіти у відповідності з необхідністю формування основних понять синергетики через знайомство із світом складних нелінійних систем, визначення цих понять і перенесення їх у інші області знання; подолання меж між предметами навчального циклу; спрямування процесу навчання не на збільшення кількості інформації, а на побудову та вивчення універсальної моделі розвитку; зміна організації освітнього простору як області взаємодії суб’єктів освітньої діяльності.

На думку І.Козловської, дидактика в майбутньому максимально наблизиться до точної науки: як *теорія* навчання, вона має володіти всіма рисами теорії, зокрема базуватися на системі законів та підлягати в загальних рисах математичному опису. Дидактичну систему чи її компонент (S) у динаміці можна представити як послідовність зміни станів (дидактичний процес), яка описується сукупністю

величин  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , зміни яких відповідно характеризуються похідними цих величин  $q'_n$  та  $q''_n$ . Дидактичні системи у деяких випадках доцільно описувати за допомогою диференціальних рівнянь, причому, додаткові змінні, які відображають нелінійність навчального процесу, можна поетапно (шляхом збільшення кількості рівнянь лінійного порядку) звести до незалежної системи рівнянь першого порядку. Оскільки всі рівняння синергетики *нелінійні*, то доводиться розглядати систему рівнянь декількох змінних. Якщо компонент дидактичної системи  $S_1$ , який описується  $n$  параметрами, взаємодіє з іншим –  $S_2$ , який описується  $m$  параметрами, то зміна першого компонента визначається

рівнянням:  $\Delta S_1 = \beta n m$ , де стала  $\beta$  описує зв'язок між двома системами (компонентами)  $S_1$  і  $S_2$ . В освіті такими системами можуть бути різні ступені освіти, різні типи навчальних закладів чи компоненти однієї дидактичної системи [5, с.54].

Перспективи проектування природничо-наукової освіти, зокрема майбутніх лікарів, пов'язані з використанням методології синергетики, проте не лише через доповнення навчального матеріалу про складні системи, що самоорганізуються, та закономірності їх розвитку і використання термінології синергетики для аналізу розвитку штучних систем. Мають бути змінені самі принципи проектування змісту цієї дисципліни у відповідності з постнекласичним характером синергетичної парадигми, під яким розуміється включення суб'єкта пізнання до змісту отриманого ним знання.

У наш час прийнято вважати важливим шляхом удосконалення навчально-виховного процесу в медичному ВНЗ застосування інтеграції. Вона визнана як головний шлях реформи вищої медичної освіти на багатьох міжнародних конференціях [7, с.15]. Багато важливих відкриттів у сучасній біології було зроблено на підставі доброго знання і застосування законів хімії, фізики і математики. Ці предмети і повинні стати компонентами для розробки горизонтальної інтеграції. Нині накопичено чималий досвід інтегрування багатьох дисциплін і визначено етапи просування від локальної, часткової інтеграції до створення інтегрованого навчального плану. Тому важливо, щоб з перших кроків навчання студентам давали зрозуміти й відчути практичне значення кожного предмета, який вивчається, і так чи інакше "працює" на модель спеціаліста. Іноді інтерес до предмета, якщо не зрозумілий зміст його для клінічної практики, суттєво знижується. Водночас цей інтерес зростає, якщо студенту зрозуміло те, що він вивчає в області гістології, біохімії, фармакології – дисциплін, віддалених від лікування, але у ході викладання пройнятих духом клініки. Повідомлення всякого знання, вироблення навичок на будь-якій кафедрі повинні бути розглянуті з позиції майбутньої практичної діяльності.

Специфіка вивчення природничо-наукових дисциплін у медичному навчальному закладі полягає "в розвитку клінічного мислення у майбутніх спеціалістів-медиків, що започатковується у вивченні таких фундаментальних або природничо-наукових дисциплін, як нормальна анатомія і фізіологія, патологічна анатомія і фізіологія, мікробіологія, медична генетика, фармакологія, латинська мова. В основних цілях під час їх вивчення передбачено інтенсивний розвиток пізнавальних процесів: пам'яті, мислення, спостережливості, суджень [10, с.8]. Знання з природничо-наукових дисциплін використовуються при встановленні діагнозу в хворого відповідно до всього комплексу даних про пацієнта, забезпечують правильний вибір методів обстеження, лікування. Вони є основою вивчення клінічних дисциплін.

Дидактичні положення щодо структурування змісту природничих дисциплін на основі інтегративно-диференційованого підходу обґрунтовано Л.Дольніковою [3], зокрема: природовідповідність медицини вимагає глибоких знань і вмій з природничих дисциплін; систематичність засвоєння численних фактів, понять та суджень у процесі вивчення природничих дисциплін здійснюється відповідно до логічного зв'язку між елементами змісту; інтеграція змісту природничих та медичних дисциплін є дидактичною основою для формування цілісної системи професійно значущих якостей майбутнього спеціаліста; диференціація за індивідуальними особливостями та рівнем базової природничо-наукової підготовки суттєво підвищує результативність педагогічної допомоги студентам; структурно-схематична фіксація найголовнішого в навчальному матеріалі сприяє ефективнішому засвоєнню студентами навчальної інформації та її ущільненню, розвитку професійного спілкування.

Виходячи з викладеного вище, ми пропонуємо використання у єдності синергетичного та інтегративного підходу до природничо-наукової підготовки майбутніх лікарів. Розглянемо це положення детальніше.

Насамперед, провідну роль відіграє ідея цілеспрямованості та мотивації вивчення природничих дисциплін у вищих медичних навчальних закладах. Її педагогічними передумовами є професійна спрямованість та мотивація навчання майбутніх лікарів. Професійна спрямованість навчання природничих дисциплін у підготовці лікарів реалізує єдність змісту, форм і методів навчання. Вона цілеспрямовано орієнтує майбутніх лікарів на постійне використання отриманих знань і вмій для професійних цілей. Професійна спрямованість змісту природничої освіти лікарів повинна мати не епізодичний характер, а систематично привчати студентів використовувати фундаментально-наукові знання й уміння до розв'язування прикладних задач, що формує самостійне перенесення набутих знань, умій і навичок в умови практичної діяльності. Такий підхід реалізує інтегративну функцію циклу природничих дисциплін і кореляцію цілей їх вивчення з цілями професійної підготовки лікарів.

Мотивація вивчення природничих дисциплін майбутніми лікарями передбачає наявність сукупності мотивів, які спонукають і спрямовують пізнавальну діяльність студентів у процесі навчання

на формування, удосконалення та розвиток професійних знань і вмінь.

У процесі професійної підготовки майбутніх лікарів важливо виокремити та співвіднести наявність пізнавальної мотивації при вивченні природничих дисциплін і забезпечити її перехід у професійну мотивацію, яка передбачає ефективне використання природничих знань і вмінь під час вивчення спеціальних дисциплін.

Природничо-наукова освіта майбутніх лікарів має бути ефективним інструментом професійної діяльності, забезпечуючи відповідність вимогам до сучасних фахівців, оскільки природничо-науковий цикл дисциплін не тільки охоплює значну частину медичної освіти, а й забезпечує студентів потрібними знаннями та навичками їх практичного застосування, а також розвиває вміння правильного, творчого використання набутих знань у майбутній професійній діяльності.

Наступним етапом є формування цілісної, відкритої, інтегративної системи природничо-наукової підготовки майбутніх лікарів. У синергетичній інтерпретації “поняття системи як категорії опису процесів довільної природи набуває принципової трансформації, являючи собою органічне ціле, що регулюється через самоорганізацію” [6, с.9]. З погляду методології, оперування категоріями порядку і хаосу, розвитку неодмінно торкається питання співвідношення синергетики та діалектичного методу.

Тому є логічним не протиставлення синергетичного методу діалектичному, а використання їх взаємозв'язку. У порівнянні із традиційним вживанням терміну «система», синергетичний понятійний апарат припускає ряд відмінностей у його змістовій інтерпретації. Фактор невизначеності є визначальним принципом у формуванні системи, відходячи від лінійності строго заданих, однозначно детермінованих шляхів розвитку. Система являє собою, з погляду синергетики, органічне взаємозв'язане ціле, яке регулюється механізмом самоорганізації. Порівняно із традиціями системного підходу, що використовується наукою, в якому система являє собою конгломерат взаємопов'язаних компонент, акцент синергетичної методології спрямований на самореферентність компонент системи, на їх динамічний взаємозв'язок із навколишнім середовищем. Ключова відмінність синергетичного підходу полягає у використанні поняття «самоорганізація», що розкриває сутність детермінант порядку і хаосу та їх взаємодії.

Поняття «цілі» в синергетичних системах може бути визначене як внутрішньодетермінований стан системи довільної природи та напрямок її зміни і розвитку. Під доцільністю правильно розуміти “процес самоорганізації як природне прагнення системи до зорієнтованого на порядок процесу ієрархізації. В міру еволюційного розвитку (ускладнення синергетичної системи), подібні «цільові» причини відіграють все більшу роль: дійсно, вчені констатують прогресивний характер еволюційного процесу” [8, с.86].

За І. Пригожиним, критерієм еволюції відкритих систем є економічність їх функціонування. У таких системах постійно й самовільно відбуваються процеси, спрямовані на мінімізацію затрат для підтримання їх структури і виконання їхніх функцій. У відкритій системі нові елементи різноманітності, які виникають спонтанно, загрожують системі зв'язків, що склалися, вимагають свого місця в цій системі, втручаються в неї, порушуючи її єдність. Це дозволить зберегти єдність елементів у їх відношенні один до одного, забезпечить умови для виникнення нових елементів, підвищення ступеня їх різноманітності.

Подолання розрізненості окремих навчальних дисциплін шляхом їх інтеграції з урахуванням аспектів самоорганізації є вагомим внеском у фундаменталізацію освіти в її сучасному розумінні. На зміну пошукам окремих знань у кожній із навчальних дисциплін приходять завдання формування цілісної системи знань фахівця, що формується впливом ідей базових наук.

**Висновки.** Синергетичний підхід дозволяє забезпечити інноваційний підхід до навчання, повноту і високу якість предметних знань, професійне становлення та адаптацію майбутнього спеціаліста через різні навчальні дисципліни із врахуванням їх міждисциплінарних зв'язків. Інтеграція професійних та природничих знань студентів, базуючись на загальнопедагогічних закономірностях, має обов'язково враховувати не тільки особливості конкретної галузі – медицини, а й тих дисциплін, без яких неможлива повноцінна медична професійна освіта. Інтеграція дисциплін природничого циклу і фахових знань майбутніх лікарів дає можливість реалізувати принцип професійної спрямованості навчання фахових дисциплін, що, зі свого боку, дозволяє ефективно долати ті негативні явища й суперечності, які виникають у багатопредметній системі навчання вищого закладу освіти.

До подальших напрямів дослідження відносимо теоретичне обґрунтування цілісної, відкритої, інтегративної системи природничо-наукової підготовки майбутніх лікарів.

### Література

1. Аршинов В. А. Синергетическое познание в контексте проблемы единства двух культур/ В. А. Аршинов //

Высшее образование в России. 1994. №4.

2. Буданов В. Г. Синергетические стратегии в образовании [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ns.iph.ras.ru/~mifs/stbudan.htm>
3. Дольнікова Л. В. Інтегративно-диференційований підхід до структурування змісту природничих дисциплін у медичних коледжах: автореф. дис... канд. пед. наук: спец. 13.00.04 / Л. В. Дольнікова. – Т., 2001. – 20 с.
4. Князева С. Н. Синергетика как средство интеграции естественнонаучного и гуманитарного образования / С. Н. Князева, С. П. Курдюмов // Высшее образование России. – №4. – 1994. – С.31-36.
5. Козловська І. М. Можливості використання синергетичних ідей у теорії дидактичної інтеграції / І. М. Козловська // Наукові записки Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. – 2000. – Ч.1. – С. 52-59.
6. Максимова М. В. Системообразующие концепты современной синергетики: автореф. дис... канд. философ. наук: спец. 09. 00. 01.- Ростов-на-Дону, 2010. - 22 с.
7. Психолого-педагогические рекомендации по разработке методических указаний для студентов-медиков / Под ред. Л. А. Быковой. – Л-д: ЛПМИ, 1986. – 64 с.
8. Санникова О. В. Синергетика в содержании и организации образования / О. В. Санникова, И. В. Меньшиков // Вестник Удмуртского университета: психология и педагогика. – 2006. – № 9. – с.81-94.
9. Система управління якістю медичної освіти в Україні: монографія / І. Є. Булах, О. П. Воловец, Ю. В. Вороненко та ін. – Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕСС, 2003. – 212 с.
10. Темерівська Т. Г. Формування пізнавальної активності студентів медичного коледжу в процесі вивчення природничо-наукових дисциплін: автореф. дис... канд. пед. наук: спец. 13.00.04 / Т. Г. Темерівська. – Т., 2004. – 20 с.
11. Федорова М. А. Педагогическая синергетика как основа моделирования и реализации деятельности преподавателя высшей школы: автореф. дис.... канд. пед. наук: 13.00.08 / М. А. Федорова. – Ставрополь. – 2004. – 20с.
12. Хакен Г. Синергетика: Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Г. Хакен. – М.: Мир, 1985. – 423с.