

СИНЕРГЕТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Орієнтація сучасного суспільства на гуманістичні цінності, на забезпечення умов саморозвитку та самореалізації кожної особистості обумовлює перехід до нової освітньої парадигми, що враховує перш за все інтереси та прагнення людини як суб'єкта освітнього процесу. Основою сучасної освітньої парадигми має стати синергетика. У статті пропонується модель процесу навчання фізики, побудована на засадах синергетичного підходу.

Ключові слова: освітня парадигма, синергетичний підхід, модель процесу навчання фізики, шкільний фізичний експеримент.

Постановка проблеми. У сучасній психолого-педагогічній науці та освіті на всіх її рівнях представлений широкий спектр інновацій – проблемних, дослідницьких, комп'ютерних, ігрових, проектних, контекстних та інших моделей навчання, які використовують різноманітні форми колективної навчальної діяльності, у межах якої відбувається діалогічне спілкування та взаємодія суб'єктів освітнього процесу. Але слід констатувати, що дані технології й досі залишаються на другому плані в їх практичній реалізації порівняно з традиційними. Причини, на нашу думку, полягають у недостатній теоретико-методологічній та технологічній обґрунтованості сучасних інноваційних моделей навчання. Незважаючи на це, наявність таких сучасних підходів до процесу навчання, навіть на епізодичному рівні, говорить про становлення в системі освіти нової парадигми.

Як відомо, домінуюча в наш час класична освітня парадигма, якій відповідає традиційна освітня модель, була закладена ще Я.А. Коменським у XVII столітті. Вона й обумовила той добре відомий тип навчання, який називають пояснювально-ілюстративний, методом передачі абстрактної інформації, "школою пам'яті" і т.д. Така освітня модель є своєрідним відображенням конвеєрної організації праці раннього індустріального виробництва (О. Тоффлер), для обслуговування якого люди повинні масово отримувати освіту перш за все як виконавці.

Постіндустріальне суспільство, для якого характерне звільнення від ручних операцій та обслуговування машин, забезпечення широких можливостей творчої праці, ствердження самооцінки особистості та здоров'я людини, його індивідуальності, саморозвитку обумовлює перехід до нової освітньої парадигми, що враховує перш за все інтереси та прагнення людини як суб'єкта освітнього процесу.

Становлення нової освітньої парадигми передбачає, на наш погляд, подолання в теорії й на практиці цілого ряду протиріч між суспільством, що розвивається та традиційним способом передачі минулого суспільного досвіду.

– Протиріччя між орієнтацією навчальних дисциплін на минулі зразки загальної культури та необхідністю орієнтації учнів як суб'єктів навчання на майбутній зміст їхньої діяльності та професійної культури. Звідси труднощі адаптації випускників до реального життя та професійної діяльності.

– Подвійність навчальної інформації: вона є одночасно частиною загальної культури й специфічною знаковою моделлю, тобто засобом для входження в реальне життя, засобом для формування навиків самонавчання та саморозвитку. Внаслідок того, що в процесі навчання не розрізняються такі подвійні властивості інформації, відбувається засвоєння не змісту того, що складає реальне життя та людську діяльність, а системи абстрактних, формальних знань, які дуже часто навіть не можна застосувати на практиці.

– Протиріччя між цілісністю знання та засвоєння його через велику кількість предметів. Внаслідок, замість цілісної картини світу учень отримує уривки, зібрати які в ціле дуже важко.

– Протиріччя між способом існування суспільства, яке перебуває в безперервному русі та розвитку й представленням у навчанні цих процесів у вигляді статичних знакових систем. Навчання перетворюється в процес передачі готового знання, не пов'язаного з майбутньою діяльністю учня, з потребами суспільства, яке не враховує процеси розвитку.

– Протиріччя між індивідуальним характером навчальної діяльності та колективним характером професійної діяльності, де присутні міжособистісні відносини, обмін продуктами праці, особистісний вклад у досягнення загальних цілей. Дане протиріччя не може бути розв'язане в межах традиційної системи освіти, оскільки в ній не передбачається, що учень об'єднує свої зусилля з іншими для отримання знань, умінь, здібностей, відношень і т.д.

– Протиріччя між технократичним підходом до учня як до деякого інженерного пристрою, поведінку якого можна модифікувати за допомогою відібраної системи стимулів незалежно від його волі та бажання, й орієнтацією сучасного суспільства на гуманістичні цінності, на забезпечення умов саморозвитку та самореалізації кожної особистості.

– Протиріччя між потребою неперервного розвитку людини в сучасному світі, що динамічно змінюється, та обмеженістю освіти в класичному варіанті. Дана проблема успішно розв'язується в багатьох країнах світу через створення системи неперервної освіти. Єдиною перешкодою до такої освіти

є відсутність у людини пізнавальної потреби до неперервного навчання, яку, як відомо, подавляє традиційна система освіти.

Нова освітня парадигма бере за основу принципи фундаментальності, людяності, цілісності. Метою цієї парадигми виступає забезпечення цілісного уявлення учнів про світ, про закони розвитку, які є спільними для природи, людини і суспільства. Її застосування в педагогічній практиці зумовлене необхідністю інтеграції знань, глобалізацією соціальних процесів і потребами нового синтезу. Цілісне ж світорозуміння і формування сучасного наукового світогляду може забезпечити синергетика, сутність якої полягає у відновленні цілісного світобачення [5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивченню питань, пов'язаних із синергетикою, присвячені праці В.А. Аршинова, І.Г. Грабар, Б.Б. Кадомцева, С.П. Капіци, О.Н. Князевої, С.П. Курдюмова, А.К. Лоскутова, В.С. Лугай, В.І. Шевченко, Дж. Ніколіс, І. Стенгерс та ін.; *педагогічної синергетики* – В.І. Андреева, М.А. Весни, М.Є. Писарук, Н.М. Таланчук, О.Н. Федорової та ін..

Навчальний процес як синергетичну систему було досліджено науковцями В.Г. Кременем та В.В. Ільїним. Автори розглядають синергетичну освіту як універсальний пізнавальний підхід, який аналізує процеси самоорганізації в інфосоціумі, виявляє причини структурування освіти [3; с.171].

Можемо констатувати, що синергетична освіта – це самоосвіта, самовизначення, що стимулює людину на реалізацію невикористаних власних можливостей, ідеї якої мають стати основою сучасної освітньої парадигми.

Метою нашого дослідження є побудова моделі процесу навчання фізики на засадах синергетичного підходу, що відповідає новій парадигмі освіти.

Виклад основного матеріалу. Принцип синергетичної єдності знаходить свою реалізацію в площині нової парадигми освіти, яка розробляється О.В. Вознюком та М.В. Левківським [2, 4].

Використання синергетичного підходу в освіті передбачає створення синергетичної моделі освіти, яка, на думку О.В. Вознюка, включає в свій зміст наступні концептуальні положення:

- 1) Відкритість освіти світові, її творчий характер навчання.
- 2) Розвиток інтеграції різних способів освоєння людиною світу, де цей процес має спиратися на холистичні тенденції розуміння об'єктивної реальності як в науці, так і в філософії. Це передбачає включення в зміст освіти дисциплін, що відображають глобальні проблеми сучасності.
- 3) Включення в процеси освіти синергетичних уявлень про відкритість світу, цілісність та взаємопов'язаність людини, природи та суспільства.
- 4) Вільне використання різних інформаційних систем, що постають відкритими розвивальними системами.
- 5) Особистісна спрямованість процесу навчальної діяльності, коли за витоковий принцип береться не соціум, а людина з її неповторністю як постійне джерело стихійності, невпорядкованості, розвитку.
- 6) Зміна ролі педагога, що передбачає перехід до спільних дій всіх учасників навчально-виховного процесу в нових ситуаціях у відкритому, плинному, незворотному світі, а сам педагог у процесі своєї діяльності починає орієнтуватися на відновлення змісту, методів і форм навчання з урахуванням таких чинників, як відкритість, саморозвиток, креативність і нелінійність мислення, керування, самокерування, самоврядування тощо. [2; с.68]

Синергетика приходить до школи через фізику, оскільки саме фізика найкраще сприймає її ідеї та методи, бо ці ідеї та методи співзвучні з задачами фізики – формування цілісної системи знань про навколишній світ.

Синергетичний підхід активно використовується в навчанні фізики. Це знаходить відображення не стільки у варіативності навчання предмету, скільки в сутності навчання фізики, що стимулює пізнавальну творчу діяльність учнів.

Застосування принципів синергетичного підходу до навчального процесу з фізики передбачає зміни в усіх його складових:

- змісту – як синтез наук, широке залучення міжпредметних зв'язків, аксіоматичних методів, інтегративних проектів;
- викладання – як співпраця з учнями, відкрита взаємодія із інформаційним середовищем та суспільством, організація самостійної роботи, цільова функція, залучення учнів до науково-дослідної роботи, навчального проектування, функція контролю;
- навчання – як співпраця вчителів та учнів, відкрита взаємодія із інформаційним середовищем та суспільством, перетворення знань, науково-дослідна робота, самоосвіта, самоорганізація, саморозвиток.
- матеріальних засобів навчання – як широке запровадження інформаційно-комунікаційних технологій, нових засобів навчання, комплектів обладнання, створення синергетичних міні-курсів.

Синергетичний підхід до процесу навчання фізики передбачає наявність певної (суб'єкт-суб'єктної, особистісно орієнтованої) взаємодії між учасниками навчально-виховного процесу, що відповідає вимогам розвитку педагогічної системи і впливає з об'єктивних передумов її саморуху. Саме такий підхід до розуміння самоорганізації дозволяє виявити механізми розвитку педагогічного процесу та його керування.

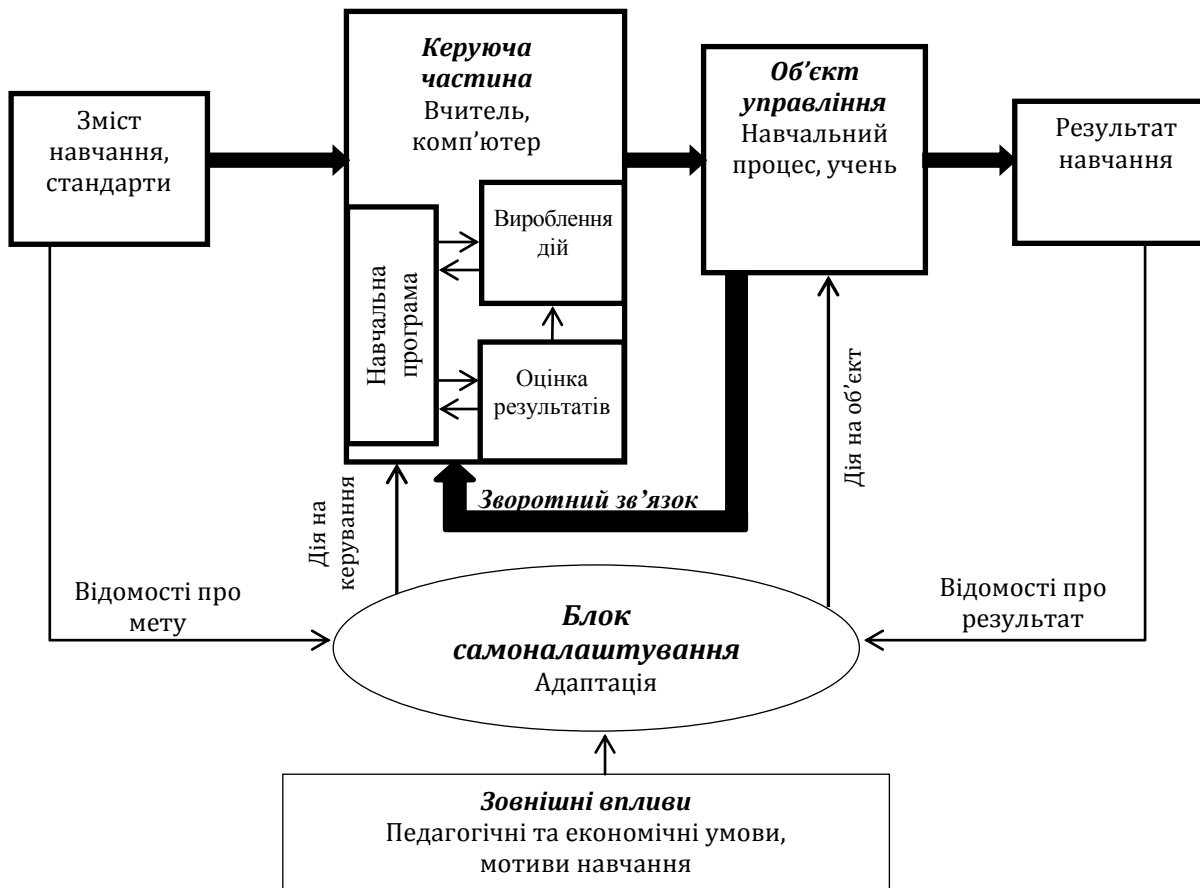
Процес навчання з точки зору синергетики відбувається в системі, яка володіє усіма характерними особливостями системи керування: має ціль, об'єкт керування (учень), керуючу частину та канал зворотного зв'язку. У сучасному навчальному середовищі, яке можна назвати віртуально орієнтованим (у зв'язку із широким запровадженням інформаційно-комунікаційних технологій), в ролі керуючої частини може виступати як вчитель, так і комп'ютер, що має відповідне програмне забезпечення. Учитель у

процесі навчання організує функціонування системи керування (є своєрідним ланцюгом між змістом та ресурсами навчального середовища й учнем як об'єктом управління в цьому середовищі). На схемі (мал.1.) показано процес навчання фізики на основі синергетичного підходу.

Функціонування блоків змісту, керування, об'єкту управління та результатів навчання завершує цикл системи керування, яким повністю описується традиційна система освіти. На виході цієї системи маємо учня, що володіє певною сумою знань, умінь та навичок.

Наявність каналу зворотного зв'язку та блоку самоналаштування перетворює дану систему в освітню систему відкритого типу. За допомогою каналу зворотного зв'язку відбувається збір та передача інформації про навчання конкретних учнів, діяльність вчителів, якості методичних матеріалів та ін.. У процесі навчання, який реалізується в результаті циркуляції інформації, канал зворотного зв'язку виконує педагогічні функції корекції та контролю. Саме через нього в керуючу частину (до вчителя) потрапляє інформація про результати навчання (у вигляді оцінки за певний вид діяльності) й виробляються відповідні дії з метою його покращення.

Зрозуміло, що розумову діяльність людини не можна подати у вигляді певної системи параметрів. Навіть такий важливий параметр, як результат навчання, не піддається характеристиці процесу величини, що можуть бути однозначно виміряні. Але, не зважаючи на недосконалість навчального процесу з точки зору його опису через певні параметри, система його керування завжди є адаптивною. Тому раціонально організований навчальний процес в певній мірі є адаптованим. На схемі (мал. 1) ця властивість реалізується через блок адаптації (самоналаштування), де виробляються дії, що змінюють параметри як керуючої частини (зміна методик, прийомів, запровадження комп'ютерних технологій і т.д.), так і об'єкта керування (упровадження заходів, що посилюють мотивацію учнів).



Мал. 1. Синергетична модель процесу навчання фізики

Наявність даного блоку в системі передбачає аналіз даних та оптимізацію системи на основі оцінки всіх параметрів якості. Наявність елементів самоналаштування та корекції в навчальному процесі дозволяє максимально розвивати індивідуальні форми навчання, використовувати методи віртуального навчання.

Через канал передачі поступає не лише предметна інформація, але й додаткова інформація, що призначена для організації самого процесу пізнання. Це дозволяє учню самостійно організовувати свою навчальну діяльність, що сприяє реалізації синергетичних принципів у освіті.

Така модель навчання враховує сучасні тенденції розвитку фізичної освіти та запровадження не лише синергетичного, а й особистісно орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів до навчального процесу сучасної старшої школи.

Експериментальні методи пізнання – найважливіша складова методологічного арсеналу сучасної науки. Від рівня їх розвитку суттєво залежать не тільки кількісні, але й якісні характеристики росту наукового знання, а також та швидкість, з якою це знання знаходить своє застосування в різних сферах людської діяльності та в освіті.

З експериментом пов'язана вся історія розвитку науки нового часу і в першу чергу історія природознавства, яке є суто експериментальним. Досліджуючи в експерименті явища та процеси, які стійко відтворюються, конструюючи прилади для винайдення, фіксації та вимірювання об'єктивних характеристик цих явищ, дослідник набув нову якість комунікативності своєї пізнавальної діяльності. Розвиток експерименту відкрив можливість контакту з явищами та процесами, які не можуть бути безпосередньо сприйняті органами чуття людини: рентгенівське випромінювання, радіоактивність, електронні, внутрішньоатомні, ядерні процеси і т.д. Це ті феномени, відтворення та пізнання яких було б неможливе без активного експериментування, яке розуміється як конструктивна, цілеспрямована, комунікативна діяльність [1, с. 58].

Саме в цьому, на нашу думку, полягає основна синергетична функція експерименту взагалі, і зокрема, навчального фізичного експерименту.

Синергетичний підхід до навчального експерименту дає можливість більш об'ємно та цілісно поглянути на процес пізнання як комунікативну діяльність, в якій розвиток теоретичного та експериментального йде паралельними шляхами і завершується не тільки створенням нового знання, але й певними змінами в розумовій діяльності, мисленні, почуттях учня.

Розробка моделі системи навчального фізичного експерименту старшої школи, що ґрунтується на засадах синергетичного підходу та відповідає вимогам нової парадигми освіти є **напрямок наших подальших досліджень**.

Використані джерела

1. Аршинов В.И. Синергетика как феномен постнеклассической науки./ В. И. Аршинов. – М., 1999. – 203 с.
2. Вознюк О.В. Розвиток вітчизняної педагогічної думки: синергетичний підхід [монографія] / О.В. Вознюк – Житомир: Вид-во ЖДУ ім.І.Франка, 2009. – 184 с.
3. Кремень В.Г. Синергетика в освіті: контекст людиноцентризму: [монографія] / В.Г. Кремень, В.В. Ільїн; [Національна академія педагогічних наук України]. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 368 с.
4. Левківський М. В. Проблеми освіти у понятійній площині синергетики / М.В. Левківський, О.В. Вознюк // Вісник Житомирського педагогічного університету. – 2003. – Вип. 11. – С. 51-55.
5. Пономарьов О. С. Філософія освіти, синергетика і нова освітня парадигма [Електронний ресурс] / О.С. Пономарьов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2008. – № 9. – Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/ppmb/texts/2008-09/08pasnep.pdf
6. Сальник І.В. Реалізація синергетичних принципів у контексті функціонування системи шкільного фізичного експерименту / І.В. Сальник // Наукові записки. – Вип 5. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч.1 – Кіровоград: РВВ КДПУ ім В. Винниченка, 2014. – 238с., С.146-151.
7. Федорова М.А. Педагогическая синергетика как основа моделирования и реализации деятельности преподавателя высшей школы: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08./ М.А.Федорова. – Ставрополь, 2004. – 170 с.

Salnyk I., Siryk E.

THE SYNERGETIC MODEL OF LEARNING PHYSICS IN HIGH SCHOOL

The orientation of modern society on the humanistic values and on the providing of conditions for self-development and self-realization of each person causes the transition to the new educational paradigm that takes into account above all the interests and aspirations of man as a subject of the educational process.

The formation of a new educational paradigm involves overcoming in theory and in practice a number of contradictions between developing society and the traditional way of transfer of the past social experience. The basis of modern educational paradigm should be synergetics. The use of a synergistic approach in education involves the creation of synergetic model of education. Synergetics comes to school through physics, because physics best perceives its ideas – the formation of an integrated system of knowledge about the surrounding world. Synergetic approach is actively used in learning physics. This is reflected not only in the variability of teaching subject, but in the essence of teaching physics, that stimulates creative cognitive activity of students. Synergetic approach in the physics learning process presupposes certain interaction between participants of teaching and educational process, that meets the requirements of development of the pedagogical system follows from the objective preconditions of self-motion. This approach to understanding self-organizing allows to identify mechanisms of development of educational process and its management.

In the article is proposed the model of physics learning process that constructed on the principles of synergetic approach. This model takes into account modern trends of development of physics education and introducing not only synergistic, but also personally oriented, active and competence approach to the educational process of modern high school.

Стаття надійшла до редакції 14.05.2015