

проблематики, використання в професійній діяльності науково-методичних посібників можна вважати однією із складових підвищення екологічної компетентності вчителів-природничників в системі післядипломної педагогічної освіти.

#### **Використана література :**

1. Концепція екологічної освіти України // Директор школи. – 2002. – № 16. – С. 20-29.
2. Впровадження регіонального курсу “Екологія рідного краю”: науково-методичний посібник. – [М. Г. Апанасенко, Н. М. Гусева, О. П. Корж, Ф. І. Лихасенко, І. О. Савіч] – Запоріжжя : ОПППО, 2008. – 51 с.
3. Формування екологічної культури як багатоаспектний процес розвитку і саморозвитку особистості учнів : науково-методичний посібник. – [І. О. Гашенко, Н. М. Гусева, О. П. Корж, І. О. Савіч]. – Запоріжжя : ОПППО, 2012. – 85 с.
4. Гашенко І. О. Педагогічні аспекти формування екологічної компетентності учнів в єдиному освітньому просторі України : науково-методичний посібник / І. О. Гашенко, І. О. Савіч. – Запоріжжя : ОПППО, 2013 – 124 с.
5. Киселев Н. Н. Мировоззрение и экология / Н. Н. Киселев. – К. : Наукова думка, 1990. – 215 с.
6. Толстоухов А. В. Екобезпечний розвиток: пошуки стратегем. – 2-е вид. / А. В. Толстоухов, М. І. Хилько. – К. : Знання України, 2007 – 322 с.

**Савич І. А. Новые формы повышения экологической компетентности учителей естественных дисциплин в системе последипломного образования.**

*Среди факторов, которые негативно влияют на результаты учебно-воспитательного процесса по экологическому образованию, одним из главных является нерешенность проблемы подготовки педагогических кадров по экологии. Рассмотрены инновационные формы повышения экологической компетентности учителей естественных дисциплин в системе последипломного педагогического образования (из опыта работы Запорожской области).*

**Ключевые слова:** экологическое образование, экологическая культура, экологическая компетентность.

**Savich I. O. New forms of improvement of the ecological competence of teachers of natural sciences in the system of postgraduate pedagogical education.**

*Among the factors that negatively affect the results of the educational process for environmental education, is one of the major unsolved problem of teacher training in the ecology. Consider innovative ways of increasing the ecological competence of teachers of natural sciences in the system of postgraduate education (from the experience of the Zaporozhye region).*

**Keywords:** ecological education, ecological culture, ecological competence.

УДК 371.134:530.145(07)

**Садовий М. І.**  
**Кіровоградський державний педагогічний університет**  
**імені Володимира Винниченка**

#### **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК РОЗВИТКУ ДИДАКТИЧНИХ ПРИНЦИПІВ ТА ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ**

*У статті розглядається проблема еволюції становлення ґрунтовних фізичних понять, на яких базуються фундаментальні фізичні теорії різних історичних епох. Зроблений акцент на взаємозв'язку етапів розвитку дидактичних принципів та етапів історико-генезисного становлення фундаментальних понять і теорій фізики.*

**Ключові слова:** навчальний процес з фізики, фізичні поняття і теорії, етапи становлення, дидактичні принципи

Аналіз принципів науковості, систематичності, наочності, доступності навчання фізичних теорій показав їх взаємообумовленість [8]. Фізичні парадигми й теорії постійно змінювались в залежності від розвитку науки та продуктивних сил суспільства. Наочним прикладом є еволюція загальнонаукового принципу збереження. Він пройшов шлях від флогістону, теплороду, кінетичної теорії до його особливостей у фізиці елементарних частинок. Відповідно дидактичні принципи реалізуються через аналіз і їх відображення у теоріях, наскрізних поняттях, ідеях тощо.

Зацікавленість до виявлення суперечностей на етапах становлення фізики як науки виявляли такі вчені як М. Головка, Ю. Храмов, М. Шут та ін.

**Мета статті** – дослідити взаємозв'язок розвитку фізичних парадигм з дидактичними принципами.

Натурфілософська антична картина світу підготувала основу для зародження та розвитку, насамперед, структурної організації матерії: математична програма Піфагора, континуалістична Аристотеля, атомістична Демокрита і Епікура тощо. Наукові поняття у цей час спирались на результати чуттєвого спостереження і здоровий глузд з метою охопити весь Всесвіт.

Аристотелева програма природні явища описувала без використання математики. На той час не використовувались ідеалізовані об'єкти типу: абсолютно рівна поверхня, абсолютно тверде тіло, матеріальна точка. Рух униз та угору вважався природним, а всі інші вимушеними. В загальному випадку прямолінійний рух важких і легких тіл є нерівномірним і недосконалим [2]. Досконалим вважався рівномірний рух по колу. Для пояснення цього руху було введено поняття ефіру: сфера нерухомих зірок, яка рухається рівномірно, вічно і складається з ефіру. Інерції у даному русі не вбачалось. Чуттєве пізнання та повсякденний досвід слугували фундаментом пізнання в програмі Аристотеля. Не ставились питання сутності явищ, які спостерігаються.

Г. Галілей розв'язував завдання пізнання природи і керувався спрощеним математичним апаратом та практикою [1].

Ф. Бекон є родоначальником експериментальних досліджень явищ природи і заклав основи виникнення принципу наочності. В рамках механічної програми поняття поля розглядалось як допоміжне, що характеризує специфіку закону дії сил у диференціальній формі або специфіку руху великого числа частинок (поле швидкостей в ейлерівській гідродинаміці).

Р. Декарт, Р. Майер, М. Планк, Г. Лоренц, Н. Бор, Л. де Бройль, П. Дірак, Ш. Глешоу [10] забезпечили філософське обґрунтування еволюції фундаментальних фізичних теорій.

На наш погляд, аналіз базисних теорій забезпечили математики-механіки – У. Гамільтон, Ж. Д'Аламбер, Ж. Лагранж, Г. Вейль. Наступність і зв'язок змінюючих теорій безпосередньо впливає з єдності природи, яку вивчає фізика, вдосконалюючи засоби дослідження. Зокрема, розвиток дослідницької програми XVIII ст. привели до виникнення нової, електромагнітно-польової програми.

Співвідношення фізики та філософії вперше проглядається у працях М. Фарадея і Дж. Максвелла [4; 9]. Поняття про поле поступово усвідомлюється як самостійна сутність, яка не зводиться до механічних процесів в ефірі і переходить із захисного поясу гіпотез механічної дослідницької програми в основу нової фундаментальної теорії. З останньої починається побудова базисної теорії, що покладена за основу дослідницької освітньої програми.

Нами узагальнено [5] роботи Д. Лармора, Д. Томсона, Г. Лоренца, де остаточно обґрунтовано поняття фізичного поля. Після цього Г. Мі вже будувати електромагнітну теорію матерії. На цій основі можна говорити про виникнення електромагнітної дослідницької програми. В цей час еволюція дослідницьких наукових програм різних

історичних епох забезпечила виникнення і розвиток принципів науковості, системності, доступності, наочності, набуття ними нової якості, зміни ентропії.

Створення спеціальної теорії відносності генерувало релятивістську дослідницьку програму. На цьому рівні не здійснено перехід релятивістських координат із області захисного поясу старої дослідницької програми у тверде ядро нової релятивістської програми. Якщо не враховувати наявності таких зв'язуючих механізмів, то може виникнути ілюзія існування розривів у розвитку фізики, наприклад, між декартівською, ньютонівською і релятивістською картинами природи. Якраз такі зміни сприяли становленню принципу науковості.

Дискретні зміни ґрунтувались на нових принципах та ідеях. Зокрема, філософське значення ідеї доповнюваності для фізичної теорії полягає в тому, що відповідно до неї не лише можна, але при певних умовах навіть необхідно, застосовувати протилежні поняття до характеристики одного і того ж предмету. Так у принципі доповнюваності Н. Бора суперечності між корпускулярними і хвильовими поняттями не стільки розв'язуються, скільки ніби утворюються у вигляді протилежностей двох взаємовиключних експериментальних явищ. Слабкість концепції у тому, що в ній виклад відповідних питань концентрується на тлумаченні обмеженості старих основних класичних понять, а не на якісно нових фундаментальних поняттях. Характеризуючи стан у цій галузі, академік В. Л. Гінзбург писав: "Так уже близько 50 років фронт фізики проходить в області релятивістської квантової теорії... Досягнення в цій області величезні, в останні роки вони особливо випуклі. Так що ж маємо: закінчується стара революція чи розпочинається третя, або ж ми живемо в період між революціями? Чи, на кінець, подібні революції у фізиці ще раз взагалі не можуть виникнути?" [3, с. 12]. Зміна дослідницьких програм відбувалась за схемою: механічна програма → електропольова → релятивістська → квантова → вакууму → струн → Всесвіту визначала еволюцію принципу наочності: від уявних засад до експериментальних, а далі до наочних моделей, системності.

У ході проведеного аналізу праць вищезгаданих учених ми прийшли до висновку, що історико-методологічні проблеми науки складають філософську основу пізнання природи та розвитку суб'єктів навчання, а відповідно і дидактичних принципів науковості і системності та наочності і доступності.

Відповідно до електродинаміки Дж. Максвелла [4] світло поширюється у просторі з постійною швидкістю. Класична електродинаміка допускала наявність світлоносного ефіру, як наукової наочності, що відповідало експериментальним даним про незалежність швидкості світла від руху його джерела.

Початок некласичній фізиці поклала теорія відносності. Швидкість світла, як універсальна постійна, не вписувалась у класичну технологію, бо все це входило в суперечність з принципом відносності Г. Галілея. Разом з тим, чисельні досліди, у тому числі і знаменитий дослід Майкельсона, йшли у розріз з ідеями, які у тій чи іншій формі ґрунтувались на твердженні про переважаючу систему відліку.

Виникла суперечність між законами класичної механіки і електродинамікою, тобто між принципом відносності Г. Галілея і положенням про сталість швидкості поширення електромагнітного поля. І одне і друге підтверджувалось наочно дослідом, що логічно є несумісним. Учені робили спроби методологічного обґрунтування такої суперечності, що є важливим при навчанні студентів оскільки визначає науковість, доступність і логіку методики вивчення ґрунтовних понять фізики ХХ та ХХІ століть.

Ми вважаємо, що А. Пуанкаре, Г. Лоренц, Г. Мінковський, А. Ейнштейн розв'язали дану суперечність діалектичним шляхом. Вони з'єднали взаємовиключаючі в класичній теорії принцип відносності Г. Галілея і принцип постійності швидкості світла [3]. Зміну поглядів на поділ фізичних понять швидкості, часу, координати, масу на абсолютні та відносні, привів до народження нової фізичної теорії – релятивістської механіки, в якій обидва принципи функціонували вже у новій формі і виявились зв'язаними між собою. Сформувались нові наочності – фундаментальні фізичні поняття простору і часу, а

відповідно новий науковий закон руху для частинок, які рухаються зі швидкостями близькими до швидкості світла, був відкритий закон взаємозв'язку енергії і маси. Поняття та закони класичної механіки отримали нове наукове узагальнення. Набула розвитку діалектична ідея єдності простору і часу, які у класичній фізиці трактувались як поняття простору самого по собі, і часу, також самого по собі. Такі зміни вимагали створення методики вивчення абсолютних і відносних понять з метою забезпечення їх наукового викладу, визначення напрямів забезпечення наочності. Такий підхід в методиці навчання фізики не реалізований і до цього часу.

Загальна теорія відносності або теорія тяжіння виникла з аналізу застосування теорії відносності до явищ тяжіння [5]. Тотожність наочних суперечностей між поняттями інерція і тяжіння передбачає принцип еквівалентності. Можливо до такого висновку прийшов А. Ейнштейн, розглянувши дослід про пропорційність маси маятника його вазі та дослід Г. Галілея про те, що всі тіла у пустоті падають з однаковим прискоренням. Теорія тяжіння А. Ейнштейна, як і теорія тяжіння І. Ньютона, спирались на одні і ті ж дослідні факти, один і той же експериментальний базис. Проте у першому випадку були залучені нові ідеї та відповідний математичний апарат, який не відповідав класичним підходам Г. Галілея. Загальна теорія відносності не виключає спеціальну теорію відносності, яка діє лише до того часу, поки можна не враховувати вплив поля тяжіння на фізичні явища. Яскравим прикладом цього є факт, що у полі тяжіння світлові промені поширюються криволінійно. Відповідно потребує уточнення закон прямолінійного поширення світла. Спеціальна теорія відносності є граничним випадком теорії тяжіння [5]. В цьому випадку добре проявляється взаємозв'язок наочності та науковості в дослідженнях явищ природи.

На сьогодні є загально визнаним, що при описі явищ атомного масштабу неможливо відволікатись від фізичних умов, що фіксуються наочними експериментальними засобами, в яких ці явища спостерігаються. В методичній літературі для середньої та вищої школи поверхово аналізувалась проблема: яким чином показати суб'єктам навчання, що науковим квантовим фізичним поняттям властивий характер відносності до наочних засобів спостереження, що відрізняє їх від класичних величин, які безвідносні до засобів спостереження. Зокрема, вплив зовнішнього електромагнітного поля на квантовий стан зарядженої частинки, взаємоперетворення у прискорювачах, утримання плазми тощо. Відкриття квантових симетрій та суперсиметрій означає, що фізика стала вивчати суперечності в самому фундаменті матерії. Методичних досліджень у цьому напрямі не здійснено, хоч тут найбільш вдало проявляється єдність принципів науковості та наочності.

Важливою подією у науці було відкриття симетрії між частинкою і хвилею, що увійшло в основну вісь квантових ідей. Закони квантової механіки інваріантні відносно цієї симетрії подібно до того, як закони СТВ інваріантні відносно симетрії між простором і часом. Аналіз наукових записок, часописів, методичної літератури з фізики для середньої та вищої школи посібників з курсу загальної фізики [8] показав, що поняття симетрії як при аналізі класичних уявлень, так і квантових розглядається недостатньо повно і, на наш погляд, потребує вдосконалення методики навчання понять симетрії у фізиці.

Зміст підручників та посібників з курсу загальної фізики для вищої школи викладений так, що з проблеми дискретності й неперервності випливає проблема елементарності та складності. Це вимагає єдиного підходу до їх вивчення, адже поняття дискретності і неперервності у чистому вигляді у фізиці і особливо у мікросвіт не має змісту. Методика навчання учнів у середній школі вказаних понять ще не забезпечує пропедевтику їх вивчення, бо мало досліджена. Тому методика навчання понять курсу загальної фізики потребує врахування такого стану. Звідси постає проблема досягнення наступності методики навчання фізики середньої та вищої школи, чого у методичних посібниках майже не виявлено. Квантова фізика у своїх положеннях синтезувала корпускулярні уявлення про матерію, яка відображає її дискретну природу, і хвильові

уявлення. У квантовій теорії поняття перервності і неперервності виступають як аспекти єдиної сутності.

В методичних посібниках з фізики поняття взаємоперетворення частинок описано на якісному рівні. Питання ж про елементарне і складне стосовно електронів, протонів, фотонів втратило зміст, який вони мали в класичній атомістиці. Аналогічно поняття елементарності і складності у застосуванні до елементарних частинок також втрачає свій абсолютний зміст і стає відносним. Така відносність є проявом двоєдиної природи елементарно-складного й властива елементарним частинкам матерії. Такий підхід відповідає одному з варіантів формування основ наукової фізичної картини світу, що складає дослідницьку проблему методичних і психолого-педагогічних досліджень.

У методиці навчання фізики С. Каменецький [7] фізичне поняття уявляє як безпосереднє узагальнення сукупності властивостей певного об'єкту, які виникли у повсякденному досвіді і набувають наочності у формі абстракції першого рівня. У цьому випадку простежується перехід від сприйняття наочних експериментальних засобів до наукових математичних понять. Можливий і протилежний шлях – від математичної абстракції у рівняннях теорії до показників експериментальних засобів, другий рівень абстракції. Таке спостерігається, коли досліджувані об'єкти та явища безпосередньо не сприймаються органами відчуття: напруженість поля, хвильове рівняння, хвильова функція, загальна теорія відносності, реліктове випромінювання, кварки, темна матерія, чорні діри, долина стійкості ядер тощо.

Узагальнення висновків вказаної літератури показало, що у кожній теорії між поняттями, аксіомами встановлюються специфічні правила поєднання математичних зв'язків і результатів експериментальних вимірювань. Ці правила входять у систему принципів теорії і складають її наукову і наочну основу. Фізичні теорії кожної епохи включають вхідні та вихідні наукові принципи, дія яких поширюється за межі початкової сфери їх дії. Високий рівень систематизації фізичного знання, зростаюча ступінь використання математики, глибина впливу на світоглядні запити суб'єктів навчання, широке практичне застосування визначає місце науки фізики серед лідерів наукового знання.

Таким чином, ми прийшли до узагальнення, що в основі наукових теорій домінують такі наскрізні загальнонаукові принципи: збереження, взаємодія, симетрія, інваріантність, однорідність простору і часу, причинність, упорядкованість процесів тощо, що відповідає періоду розвитку фізики кінця XIX ст.; еквівалентність, дискретність, структурність, дуалізм, обумовленість, неозначеність, відповідність, доповнюваність, спостережливість, взаємоперетворюваність, специфічні закони збереження тощо виникли періоду розвитку фізики першої половини XX ст. Кінець XX – початок XXI ст. є періодом виникнення складних наукових утворень, які передбачають формування теорії єдиної фундаментальної частинки і єдиної фундаментальної сили взаємодії. Вони безпосередньо пов'язані у навчальному процесі з принципами дидактики. Тому вивчення фізичних явищ, понять, законів доцільно здійснювати з урахуванням цього зв'язку і особливостей кожної теорії.

Співвідношення неозначеностей В. Гейзенберга або принцип неозначеностей та принцип доповнюваності Н. Бора були визначальними для утвердження поняття фізичної реальності. З методологічної точки зору це означає, що старі поняття не зовсім точно описують закономірності природи. Звідси випливає і методична проблема, пов'язана з формуванням методики його вивчення [5].

На відміну від класичної фізики, де в процесі дослідження помилка розрахунку враховується у формі похибки, у квантовій теорії з даних спостережень визначається функція ймовірності розвитку явища для початкового моменту, а потім розраховується на основі цієї теорії функція ймовірності для будь-якого моменту часу. Зокрема, ймовірність того, що електрон буде знаходитись у певній точці, наприклад, у камері Вільсона, розраховується завчасно. На мові математики електронні орбіти зображаються фурьє-

уявленнями. Механічні рівняння швидкостей електронів і координат будуть записуватись як рівняння для частот і амплітуд та їх розкладу в ряд Фур'є. Такий підхід привів до створення матричної квантової механіки В. Гейзенберга.

Е. Шредінгер створив хвильову квантову механіку, де також застосовується функція ймовірності. У посібниках курсу загальної фізики є констатація факту наявності функції ймовірності і майже не розкривається її фізична сутність.

У ході аналізу еволюції становлення наукових понять та структури і змісту курсу загальної фізики ми зробили висновок, що для забезпечення повної реалізації принципу науковості ми ввели поняття “логіки ходу думки вчених” при розв’язанні наукових проблем.

Таким чином, становлення фундаментальних фізичних парадигм та їх зв’язок з принципами дидактики проявляється через історико-генезисне становлення єдності дуалістичних властивостей матерії та узагальнення їх насамперед, через дидактичні принципи науковості, наочності. Проблему доцільно досліджувати шляхом запровадження системного підходу до аналізу взаємовпливу зміни фізичних картин світу різних історичних епох на розвиток дидактичних принципів навчання.

#### **Використана література:**

1. *Galilei G. Le opera* / G. Galilei. – Edizioni nazionale, Firenze, 1909. – v. 1-20.
2. *Аристотель. Сочинения* / Аристотель. – М. : Мысль, 1975. – Т. 1. – С. 20-217.
3. *Гинзбург В. Л. “Ожидаемые” и “неожидаемые” открытия* / В. Л. Гинзбург // Наука и жизнь. – 2004. – № 12. – С. 12-13.
4. *Максвелл Д. Избранные сочинения по теории электромагнитного поля* / Д. Максвелл – М. : Гостехиздат, 1952. – 686 с.
5. *Садовий М. І. Теоретичні і методичні основи становлення і розвитку фундаментальних ідей дискретності та неперервності в курсі фізики загальноосвітньої школи* : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Садовий Микола Ілліч. – К., 2001. – 517 с.
6. *Садовий М. І. Фундаментальність сучасних поглядів на мікросвіт як чинник забезпечення науковості навчальних дисциплін* / М. І. Садовий, О. М. Трифонова // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Вип. 72. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2007. – Ч. 1. – С. 105-111.
7. *Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы* : [учеб. пос. для студ. пед. вузов] / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурьшева, Т. И. Носова и др. ; под ред. С. Е. Каменецкого. – М. : Издат. центр “Академия”, 2000. – 384 с.
8. *Трифонова О. М. Взаємозв’язки принципів науковості та наочності в умовах кредитно-модульної системи навчання квантової фізики студентів вищих навчальних закладів* : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / О. М. Трифонова. – Кіровоград, 2008. – 20 с.
9. *Харламов В. П. Механика и теория относительности* / В. П. Харламов // Очерки истории естествознания и техники. – Вып. 38. – Київ : Наукова думка, 1990. – С. 11-24.
10. *Храмов Ю. А. История физики* / Ю. А. Храмов. – К. : Феникс, 2006. – 1176 с.

#### ***Садовой Н. И. Взаимосвязь развития дидактических принципов и фундаментальных физических понятий.***

*В статье рассматривается проблема эволюции становления основных физических понятий, на которых базируются фундаментальные физические теории разных исторических эпох. Сделан акцент на взаимосвязи этапов развития дидактических принципов и этапов историко-генезисного становления фундаментальных понятий и теорий физики.*

**Ключевые слова:** учебный процесс по физике, физические понятия и теории, этапы становления, дидактические принципы

#### ***Sadovoy M. I. Intercommunication of development of didactic principles and fundamental physical concepts.***

*The problem of evolution of becoming of the detailed physical concepts which the fundamental physical theories of different historical epoches are based on is examined in the article. An accent is done on intercommunication of the stages of development of didactics principles and stages of the becoming of fundamental concepts and theories of physics.*

**Keywords:** *educational process from physics, physical concepts and theories, becoming stages, didactics principles*

УДК 372.853:001.8+37.012.7

**Сальник І. В.**  
**Кіровоградський державний педагогічний університет**  
**імені Володимира Винниченка**

### **СИНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТУ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ**

*У статті розглядаються сучасні проблеми, які визначають необхідність використання в системі освіти синергетичного підходу. Зазначається, що методологічні принципи синергетики широко використовуються в усіх галузях наук. З метою формування в учнів уявлень про єдину постнекласичну сучасну картину світу та для реального оволодіння новим рівнем природознавства учням та педагогам слід опанувати мову цього рівня. Завдяки чому можливе якісно інше мислення.*

**Ключові слова:** *синергетика, некласичне природознавство, постнекласичне природознавство, ентропійно-синергетичне сканування, еволюційно-синергетичний рівень.*

Сучасний період розвитку науки безпосередньо визначається становленням і стрімким розвитком міждисциплінарної науки – синергетики. Синергетика пов'язана з відкриттям детермінованого хаосу, самоорганізації та фрактальних структур в системах найрізноманітнішої природи. Гносеологічні і методологічні принципи та основи синергетики в даний час використовуються практично всіма науками. У результаті становлення сучасної наукової парадигми глибоко вкорінені в наукову свідомість уявлення про можливі види руху і розвитку, про форми просторових об'єктів, про онтологічні основи різних феноменів, а світ виявився набагато складнішим, ніж це уявлялося зовсім недавно.

Новий методологічний напрям – синергетика, нова галузь знань та одночасно світогляд, що знайшли своє відображення в теорії, принципах та закономірностях самоорганізації різноманітних систем, в тому числі й педагогічних.

У процесі зіставлення динаміки інтеграційних процесів в науці та освіті, що долають класичний, некласичний і постнекласичний етапи розвитку, виявилася особливо недостатня увага до серйозного відображення досягнень некласичного природознавства в навчальному процесі. Освоївши дидактичні принципи висвітлення фундаментальних класичних уявлень природничо-математичних дисциплін, сучасні педагогічні дослідження зосередилися на розробці принципів навчання постнекласичного природознавства, минаючи основи некласичної науки. Крім того, педагогічні напрями, що розвиваються сьогодні в рамках або на основі синергетичного підходу не розглядають як важливу складову синергетики – ентропійні коливання систем, що самоорганізуються, врахування яких під час аналізу змісту освіти може дати нове розуміння закономірностей навчального процесу.

Окремі аспекти теорії самоорганізації з педагогічної точки зору знайшли відображення у працях вітчизняних (Г. П. Васянович, А. В. Євтодок, І. В. Єршова-Бабенко, С. Ф. Клепко, В. А. Кушнір, В. С. Лутай, С. Ф. Цикін, О. В. Чалий й ін.) та зарубіжних (В. І. Аршинов, І. Г. Грабар, Б. Б. Кадомцев, С. П. Капіца, О. Н. Князева, С. П. Курдюмов, В. І. Редюхін, М. М. Таланчук, С. С. Шевельова, Ю. В. Шаронін,