

**РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра методики викладання фізики і хімії**

Електронний збірник науково-методичних праць  
Рівненського державного гуманітарного університету

**ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ І ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**(ДО 20-ти РІЧЧЯ КАФЕДРИ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА  
ХІМІЇ РДГУ)**

Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету.

**Випуск 21**

**Рівне – 2017**

УДК: 370:371:372:373:378

ББК 74.20

Т 59

Збірник науково-методичних праць “Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін”. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 21. – Рівне: Волинські обереги, 2017 р. – 175 с.

ISBN 978-966-416-187-6

Даний збірник науково-методичних праць містить статті з актуальних проблем теорії та методики навчання природничо-математичних дисциплін, методики і техніки навчального експерименту, зокрема, шкільного фізичного експерименту, з проблем організації і проведення дослідництва учнів. У ряді праць висвітлено процес становлення експериментального методу пізнання природничих наук, зокрема показано історію становлення і розвитку наукового фізичного експерименту. Опубліковані матеріали можуть бути корисними для науковців, використані учителями фізиками та інших природничих дисциплін, викладачами дидактики фізики, студентами природничо-математичних спеціальностей педагогічних університетів.

УДК: 370:371:372:373:378

ББК 74.20

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ** (затверджена Вченою радою РДГУ 26.05.2016 р., протокол № 5):

**Головний редактор:** Тищук Віталій Іванович, кандидат педагогічних наук, професор, зав. кафедри Методики викладання фізики і хімії РДГУ.

**Заступники головного редактора:**

1. Галатюк Юрій Михайлович, кандидат педагогічних наук, професор кафедри Методики викладання фізики і хімії.
2. Семешук Ігор Лаврентійович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри Методики викладання фізики і хімії.

**Члени редакційної колегії:**

1. Бомба Андрій Ярославович, доктор технічних наук, професор кафедри інформатики та прикладної математики;
2. Вербець Владислав Володимирович, доктор педагогічних наук, професор кафедри соціології;
3. Грицай Наталія Богданівна, доктор педагогічних наук, професор кафедри біології;
4. Карпенчук Світлана Григорівна, доктор педагогічних наук, професор кафедри теорії і методики виховання;
5. Колупасєв Борис Сергійович, доктор хімічних наук, професор, зав. кафедри фізики;
6. Лісова Світлана Валеріївна, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри теорії і методики професійної освіти;
7. Лисиця Андрій Валерійович, доктор біологічних наук, професор кафедри екології, географії і туризму;
8. Литвиненко Світлана Анатоліївна, доктор педагогічних наук, професор кафедри вікової і педагогічної психології;
9. Малафійк Іван Васильович, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри загальної і соціальної педагогіки та управління освітою;
10. Пелех Юрій Володимирович, доктор педагогічних наук, професор; проректор з науково-педагогічної та навчально-методичної роботи;
11. Петренко Оксана Борисівна, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри теорії і методики виховання;
12. Руденко Володимир Миколайович, доктор педагогічних наук, професор кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики;

*Друкується за рішенням Вченої Ради Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № 5 від 25 травня 2017 р.).*

За достовірність фактів, дат, назв і т. п. відповідають автори статей. Думки авторів можуть не збігатись з позицією редколегії. Рукописи після рецензії не повертаються.

Адреса редакції: 33000, м. Рівне, вул. Остафова, 31. Рівненський державний гуманітарний університет

ISBN 978-966-416-187-6

© Рівненський державний гуманітарний університет, 2017

1. КАФЕДРА МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА ХІМІЇ Рівненського державного гуманітарного університету – 20-ть років творчого зростання.....	3
2. ГАЛАТЮК Ю.М. Проблема детермінізму в організації творчої навчально-пізнавальної діяльності.....	9
3. ЗАССКИНА Т.М. Особливості розроблення підручників з фізики для основної та старшої школи..	13
4. ТИЩУК В.І., НЕЧИПОРУК Б.Д., СЕМЕЩУК І.Л. Методика проведення фундаментальних дослідів Франка і Герца у навчальному експерименті з фізики.....	19
5. ГОЛОВКО М.В. Проблема якості шкільного підручника як пріоритетний напрям сучасної дидактики фізики.....	30
6. ШИШКІН Г.О. Стан підготовки майбутніх учителів до технічної творчості.....	34
7. ТИЩУК В.І. Теорія й експеримент при вивченні кількісних характеристик розпаду радіонуклідів.	38
8. ВОЙТОВИЧ І.С., СЕРГІЄНКО В.П. Навчання фізики майбутніх фахівців з комп'ютерних наук...	48
9. ГОЛОВІНА Н.А., ГОЛОВІН М.Б., КОБЕЛЬ Г.П. До питання методики політехнічної освіти у курсі фізики.....	52
10. ОСТАПЧУК М.В. Методика теоретичного вивчення теми з фізики «дія магнітного поля на струм і заряди» в класах природничо-математичного профілю.....	56
11. ГАЛАТЮК Т.Ю., ГАЛАТЮК М.Ю., ГАЛАТЮК Ю.М. Застосування інформаційних технологій у процесі формування методологічної культури учнів у навчання фізики в старшій школі.....	63
12. ТКАЧЕНКО І.А. Застосування компетентнісного підходу у методичній підготовці майбутніх учителів астрономії.....	68
13. МИСЛІНЧУК В.О., БОЛБА М.Л. Методичні основи використання саморобного обладнання з астрономії.....	72
14. НЕПОРОЖНЯ Л.В. STEM–освіта як засіб розвитку природничо-наукової компетентності школярів.....	75
15. ГРИЦАЙ Н.Б. Технологія «майстерня» у методичній підготовці майбутніх учителів біології....	80
16. МЕЛЬНИК Ю.С. Особливості методики формування предметної компетентності засобами фізичних задач.....	86
17. КИРИЛЬЧУК О.С., МИСЛІНЧУК В.О. Предметна компетенція сучасного вчителя фізики основної школи.....	91
18. БІЛЕЦЬКИЙ В.В. Особливості методики національно-патріотичного виховання під час вивчення курсу фізики.....	93
19. ЗАССКИН Д.О. Принципи добору змісту курсу фізики для профільного рівня .....	97
20. ЛЕБЕДЬ О.О., МИСЛІНЧУК В.О. Кейс-метод як форма інтерактивного навчання фізики .....	101
21. ГАЛАТЮК Ю.М., ГАЛАТЮК М.Ю., ГАЛАТЮК Т.Ю. Формування узагальненого уміння розв'язувати фізичні задачі у процесі творчої пізнавальної діяльності.....	104
22. СЕМЕЩУК І.Л., ПРИХОДЧУК Ю.М., ТИЩУК В.І. Оптимізація окремих питань курсу фізики шляхом реалізації міжпредметних зв'язків.....	111
23. МАРТИНЮК О.С., ВОЙТОВИЧ Т.В. Особливості формування та оцінювання інформатичної компетентності майбутніх учителів фізики.....	115
24. СЕМЕРНЯ О.М. Дієвість як вияв професійної дії у вчителя фізики.....	120
25. ЯРОШКО І.А., ДЕРЕВЕНЧУК Р.М. Формування понять власної і домішкової провідності напівпровідників на основі зонної теорії.....	124
26. ЗИКОВА К.М. Антропний принцип при вивченні фундаментальних фізичних констант.....	128
27. ШЕВЧУК Т.М. Синергетика науки і освіти у формуванні фахової компетентності учителів фізики.....	132
28. КОСОГОВ І.Г. Фізико-технічне моделювання у навчальному процесі старшої школи.....	137
29. СПІЙ В.В. Вплив політехнічного складника предметної компетентності з фізики на професійне самовизначення школярів.....	141
30. АРЕНДАРЧУК О.Ю., ЧЕРТКОВ А.М., ТИЩУК В.І. Проектний метод у навчанні фізики.....	145
31. ПОЛІЩУК Т.П., НЕЧИПОРУК Б.Д., ТИЩУК В.І. Нова лабораторна робота з наноб'єктами для фізичного практикуму у випускному класі.....	147

32. МУЛЯР В.П., ПЕТРУК О.Ю., ПРИЙМАК Р.О. Комп'ютерні технології у проведенні демонстраційного фізичного експерименту в загальноосвітній школі.....	151
33. НАДАХОВСЬКИЙ М.М., МАЗУРЕЦЬ Я.С. Інноваційні підходи до методики вивчення квантової фізики.....	154
34. РАБОТЮК М.К., РАБОТЮК В.М. Особливості вивчення зміни агрегатних станів води.....	156
35. ФЛОРАК Н.Л., НАДАХОВСЬКИЙ М.М. Вивчення фундаментального досліду С.І. Вавілова про квантову природу світла.....	158
36. ШАРАБУРА А.О. Формування дослідницької компетентності учнів на уроках фізики.....	161
37. МАЗУРЕЦЬ Я.С., ФЛОРАК Н.Л. Вивчення фундаментальних фізичних дослідів у шкільному курсі.....	164
38. ДАНИЛЮК Р.Е. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроці хімії з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.....	167

НАУКОВЕ ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ  
*Теорія та методика вивчення  
природничо-математичних і технічних дисциплін*

**ЕЛЕКТРОННИЙ ЗБІРНИК НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПРАЦЬ**  
*Рівненського державного гуманітарного університету*  
**Випуск 21**

Відповідальний за підготовку збірника до видання: Тищук В.І.

Комп'ютерна верстка: Власюк В.В.

**Т 59** Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: Збірник науково-методичних праць: Рівненський державний гуманітарний університет. Вип. 21. – Рівне: Волинські обереги, 2017. – 175 с.

ISBN 978-966-416-187-6

Даний збірник науково методичних праць містить статті з актуальних проблем теорії та методики навчання природничо-математичних дисциплін, методики і техніки навчального експерименту, зокрема, шкільного фізичного експерименту, з проблем організації і проведення дослідництва учнів. У ряді праць висвітлено процес становлення експериментального методу пізнання природничих наук, зокрема показано історію становлення і розвитку фізичного експерименту.

Опубліковані матеріали можуть бути корисними для науковців, використані учителями фізиками і інших природничих дисциплін, викладачами методики фізики, студентами фізичних спеціальностей педагогічних університетів та інститутів.

**УДК: 370:371:372:373:378**

**ББК 74.20**

*Видавництво не несе відповідальність за зміст, ймовірні помилки і неточності видання*

Адреса редакції: 33028, м. Рівне, вул. Остафова, 31  
Рівненський державний гуманітарний університет,  
кафедра методики викладання фізики та хімії (тел. 22-67-75)

---

Підписано до друку 26.05.2017 р. Формат 60x84 1/8. Папір офсет.  
Гарнітура «Times». Друк офсет. Ум. друк. арк. 22,32. Наклад 100 пр. Зам. 57.

Надруковано в друкарні видавництва «Волинські обереги».  
33028 м. Рівне, вул. 16 Липня, 38; тел./факс: (0362) 62-03-97;  
e-mail: oberegi@mail15.com

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єкта  
видавничої справи ДК № 270 від 07.12.2000 р.

## ПРОБЛЕМА ДЕТЕРМІНІЗМУ В ОРГАНІЗАЦІЇ ТВОРЧОЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Розробка теоретичних і методичних основ організації творчої пізнавальної діяльності учнів є однією з актуальних задач процесу вивчення фізики в загальноосвітній школі. Як показують наші дослідження [4, 5], цю проблему можна вирішувати на основі концепції модульного проектування творчої пізнавальної діяльності й системно-структурного аналізу.

Вирішення будь якої проблеми в теорії і методиці навчання фізики має базуватися на відповідній методологічній основі. Методологія, як відомо, передбачає наявність самих загальних підходів, методів, принципів адекватних меті, об'єкту і предмету дослідження. Розробці методологічних засад дослідження творчості приділяється велика увага в наукових працях з психології, дидактики, філософії сучасної освіти.

Щодо методології творчості, то вона передбачає розробку загальних закономірностей творчої діяльності. У світовій літературі існує два погляди на вирішення цієї проблеми [13, 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. Наприклад, А. Ейнштейн вважав, що творча інтуїція, як суть наукової творчості, є нелогічною і нерациональною формою мислення і тому її механізми не можна розкрити в якихось раціональних його формах.

Не менш поширеним є й інший підхід, який ґрунтується на розумінні принципової спорідненості, відповідності логічного й інтуїтивного, раціонального та ірраціонального в діяльності й мисленні людини [17, 18]. 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, 9, 13].

Методологічною основою вирішення проблеми навчальної творчості є діалектичний підхід. В основі цього підходу лежить категорія педагогічного діалектичного протиріччя [1]. Педагогічне діалектичне протиріччя є елементарною “клітиною” педагогічної системи, аналіз якої дозволяю здійснювати “теоретичний рух думки” стосовно предмету дослідження в галузі педагогіки.

Процес організації творчої пізнавальної діяльності учнів з фізики характеризується цілою ієрархічною системою протиріч. На наш погляд [2,3], одним із основних протиріч, яке ще не знайшло свого ефективного вирішення в методиці навчання фізики, є протиріччя між педагогічним керуванням творчою пізнавальною діяльністю, яку здійснює вчитель, з одного боку, і саморегуляцією учня – з іншого. Тому необхідно детальніше зупинитися на деяких методологічних аспектах керування творчою пізнавальною діяльністю. Основним методологічним прийомом тут виступає моделювання. Проте моделювання творчої діяльності “не зводиться лише до постановки перед піддослідним творчої задачі. Необхідно моделювати не стільки умови творчої задачі, скільки умови творчої діяльності” [19, с.160].

Успішне вирішення цієї задачі можливе на засадах детермінізму і системно-структурного аналізу. Творча навчально-пізнавальна діяльність як об'єкт педагогічного дослідження вимагає глибокого аналізу факторів, які зумовлюють успішну її реалізацію у навчальному процесі.

Пригадаємо загальні логічні положення про детермінанти та їх види. Детермінанта [від лат. *determinantis* – той, що визначає, обмежує] – причина, що визначає виникнення явища. Із сучасних логіко-наукових уявлень, при аналізі системи детермінант тих чи інших об'єктів і процесів, які вивчаються, потрібно розрізняти принаймні два види детермінант за характером їх дії. Перший, характеризується тим, що вони безпосередньо визначають зміст наслідку, продукують його і фіксуються ним. Їх називають “безпосередніми причинами”, “зовнішніми причинами”, “породжуючими причинами”. Другий вид детермінант опосередковано впливає на наслідок, є умовою дії причин першого виду. Їх називають “внутрішні умови”, “рушійна сила”. Як зазначає І.І.Львов, – “...причини діють при наявності умов. Умови не породжують наслідок прямо, але визначають процес перетворення причини у наслідок. Умови роблять можливим породження наслідку при наявності причини. Проте не слід плутати причини і умови. Умови можуть бути зовнішніми і внутрішніми.

Внутрішні і зовнішні умови опосередковують дію причини. Вони можуть нейтралізувати або змінити, або забезпечити реалізації наслідку” [10, с.159].

Творча початково-пізнавальна діяльність є складним системним об’єктом, що характеризується великою кількістю компонентів, відношень і залежностей. Її структура, відповідно цілям дослідження, може бути представлена як результат різних декомпозицій. Для визначення домінуючих факторів, які обумовлюють творчу пізнавальну діяльність у її структурі, на наш погляд, необхідно виділити, принаймні, такі компоненти: змістовий, операційно-процесуальний, мотиваційно-цільовий, комунікативний, організаційний, технічний, етичний.

Якщо розглядати творчу навчальну діяльність з позицій особистісно-орієнтованого навчання, то в центрі проблеми має стояти суб’єкт діяльності (учень). Відносно нього можна визначити як зовнішні, так і внутрішні детермінанти діяльності. Зовні творча навчальна діяльність зумовлюється об’єктивними і суб’єктивними факторами. До суб’єктивних, насамперед, потрібно віднести діяльність вчителя, як організатора навчального процесу, до об’єктивних – соціальні фактори.

Як відомо, в основі принципу детермінізму лежить 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. [17, 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 прикрими 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” [10, 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? Адже учитель – не бог, він не може (і не повинен!) встановлювати напрямок, темп, програму розвитку свого учня, формувати його особистість у відповідності з власними уявленнями чи соціальним замовленням. Він може лише допомогти йому розкрити свої природні сили і здібності, створити сприятливі умови для його саморозвитку, самореалізації (звичайно, з врахуванням норм і запитів соціуму)[14, с.93].

Як показує аналіз сучасних публікацій з цієї проблеми [6,7,11,12,13], 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” [6, 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 доречною також є думка В.С. Лутая, який пише: “... саме недооцінка ролі необхідного хаотичного початку в навчальній діяльності, а тому і нерозуміння того, що ми ніколи не можемо передбачити унікальність кожного конкретного елемента педагогічної діяльності, нерідко призводить до протилежного результату цієї діяльності. Тобто її добрі наміри перетворюються у зле, хаотичне” [13, 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 перешкоджати досягненню позитивного результату.

Аналіз вищезгаданих джерел спонукає шукати методологічну основу успішного вирішення проблем сучасної освіти в філософії нестабільності. Філософія нестабільності, авторами якої є Лауреат Нобелівської премії І. Пригожин та його послідовниками [10,15,16], 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” [16, 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” [10, с.11]. При цьому має місце дискретність 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. Прихожин 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 контрольована в тому розумінні, яке проголошувалось попередньою наукою” [16, с.51].

З точки зору синергетики стає очевидним, що складноорганізованим системам не можна нав'язувати шлях їхнього розвитку. Керування такими системами полягає у розумінні їхніх власних тенденцій еволюції, у виведенні їх на ці шляхи. “Керування 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. Керування починає базуватися на поєднанні втручання людини з сутністю внутрішніх тенденцій систем, що розвиваються” [10, 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” [10, с.5].

Аналізуючи педагогічний процес як складну систему, С.У. Гончаренко та В.А. Кушнір приходять до висновку, керування педагогічним процесом з погляду синергетики ґрунтується не на “впертому 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” [6, с.17].

Для того, щоб зрозуміти актуальність діалектико-синергетичного підходу для керування 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” [7, 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 [7]. 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 “заиклення” руху на одному із рівнів, що є відображенням “дезорганізації мислення” [7, с.70]



Для етапу “руху в блокаді” можливі два варіанти його розвитку. Перший – продуктивний. Він закінчується 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 [13, с.155]. Саме цей крок в процесі наукового відкриття А. Ейнштейн і розглядав як нераціональну 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 [13, с.156].

Другий варіант руху в блокаді – 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 блокаді” це етап переходу системи в нерівноважний стан, коли суб’єкт вичерпав увесь свій раціональний ресурс, який визначається його попереднім досвідом, системою стереотипів. Застосувавши 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” [10, 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* (курсив наш. – Г.Ю.)” [10, 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) [10, с. 7]. Очевидно, що нормативна модель розв’язку творчої задачі має відігравати роль того атрактора, до якого повинен прямувати процес розв’язування.

Підсумовуючи вищесказане, необхідно відмітити, що синергетичний підхід дозволяє діалектично поєднати самоорганізацію творчої діяльності учня з навчальною 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.

#### ЛІТЕРАТУРА:

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., Тищук В.І. Діалектико-синергетичний підхід як методологічна основа організації пізнавальної творчості в процесі навчання фізики // Збірник наукових праць Кам’янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічні науки: Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. – Кам’янець-Подільський: Кам’янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2003. – Вип. 9. – С. 18-20.
3. Галатюк Ю.М. Керування процесом розв’язування творчої задачі // Фізика та астрономія в школі. – 2003. - №3. – С. 11-14.

4. Галатюк Ю.М. Модульне проектування творчої навчальної діяльності з фізики // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: Збірник науково-методичних праць: Рівненський державний гуманітарний університет. Випуск 5. - Рівне: РДГУ, 2002. - С. 17 - 26.
5. Галатюк Ю.М., Самойленко П.И., Сергеев А.В. Моделирование процесса решения творческих учебных задач по физике // Специалист. – 2001. – № 2. – С. 31-33.
6. Гончаренко С.У., Кушнір В.А. Системно-синергетичне розуміння педагогічного процесу як основа гуманітаризації навчання фізики і математики // Наукові записки. – Випуск 46. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2002. – С.15-19.
7. 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. Пономарев]. – М.: Наука, 1983. – С. 62-100.
8. Ильясов И.И. Структура процесса учения. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 189 с.
9. Калошина И. П. Структура и механизм творческой деятельности. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 168 с.
10. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика как новое мировидение: Диалог с И. Пригожиным // Вопросы философии. – 1992. – №12. – С. 3-20.
11. Козлова О. Изменчивость и поиск устойчивости: синергетика и образование // Лицейское и гимназическое образование. – 1998. – №2. – С. 66-68.
12. Крылов В.Ю. Психосинергетика как возможная новая психопарадигма науки // Психологический журнал. – 1998. – Т. 19. – №3. - С. 56-62.
13. Лутай В.С. Філософія сучасної освіти. – К.: Центр "Магістр-S" Творчої спілки вчителів України, 1996. – 256 с.
14. Темина С.Ю. По пути развития школьника. – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Издательство НПО «Модэк», 1999. – 176 с.
15. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. – М.: Прогресс, 1986. – 431 с.
16. Пригожин И. Философия нестабильности // Вопросы философии. – 1991. – №6. – С. 46-52.
17. Спиркин А.Г. Основы философии: Учеб. пособие для вузов. – М.: Политиздат, 1988. – 592 с.
18. Цапок В.А. Творчество (философский аспект проблемы. – Кишинева: Штиинца, 1999. – 149 с.
19. Пономарев Я.А. Психология творения.– Воронеж: Издательство НТО МОДЭК, 1999. – 480 с.

УДК 37.013

ЗАСЄКІНА Т.М.  
Інститут педагогіки НАПН України

### ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБЛЕННЯ ПІДРУЧНИКІВ З ФІЗИКИ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА СТАРШОЇ ШКОЛИ

#### **Zasyekina T. FEATURES OF DEVELOPMENT OF TEXTBOOKS FROM PHYSICS FOR BASIC AND FOR THE PROFESSION-ORIENTED SCHOOL**

In the article, the conceptual fundamentals of the Physics textbooks design for the secondary school (7<sup>th</sup>–9<sup>th</sup> grades) and for the future profession-oriented school (10<sup>th</sup>–11<sup>th</sup> grades) are covered. The main problem which is solved by us is the specification of such concept of Physics textbook which would promote the implementation of the competence-based, personality-oriented and activity-based approaches and respond to the double matter of the school Physics course at the same time. In the other words, it is the definition of the priorities in the functions, the common and the different features of the structure and the methodological apparatus of the textbooks on Physics for the secondary school (7<sup>th</sup>–9<sup>th</sup> grades) and for the future profession-oriented school (10<sup>th</sup>–11<sup>th</sup> grades).

We consider that such criteria are: 1) the correspondence to the pupils' age opportunities and the development tasks; 2) the correspondence to the purpose and the tasks of the physics education content; 3) the interrelations between the general and the certain educational aims and tasks as well as the requirements to the education outcomes.