

Шульга Н.¹

Синергетичний підхід до проектування методичної системи навчання стохастики студентів економічних спеціальностей

¹ Шульга Наталія Вікторівна, кандидат педагогічних наук

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, Україна

Received October 15, 2013; Accepted October 28, 2013

Анотація. В статті досліджено можливості проектування методичної системи навчання стохастики студентів економічних спеціальностей на засадах відкритості, нерівноважності, нелінійності, складності та здатності до самоорганізації. Методичну систему представлено як тернарну структуру, що складається з ціннісної, когнітивно-інструментальної та прогностичної компонент.

Ключові слова: синергетика, нелінійність, нерівноважність, самоорганізація, стохастика, методика навчання, принципи навчання, зміст навчання, методичний інструментарій, контроль навчальної діяльності.

Постановка проблеми. Сучасний освітній процес формується під впливом значних змін у соціально-економічному бутті людства. Серед них

- перехід до інноваційного типу економічних відносин, для якого характерним є те, що на передній план виступає такий товар, як інтелект, що є рушійною силою створення інновацій;

- глобалізація суспільних відносин, за рахунок якої, з одного боку, розширились ринки праці (особливим

попитом на яких користуються спеціалісти, що здатні до інноваційної діяльності), з іншого боку, посилилась конкуренція (за рахунок високої мобільності робочої сили);

- гуманізація світоглядних основ буття, що виражається в ноосферному відношенні особистості з оточуючим світом, в розумінні незворотності процесів розвитку суспільства та його впливу на природне середовище, у визнанні цінності кожної особистості в

соціумі, її ролі та відповідальності в процесі еволюції людства;

- інформаційний вибух, що має як позитивні (збільшення інформації приводить до утворення нових знань, нових технологій, нових продуктів) так і негативні (через велику кількість другорядної інформації зростає час на її опрацювання та збільшується ймовірність втрати більш важливих знань, отже може з'явитись така парадоксальна ситуація, коли через надлишок інформації виникає інформаційний голод) наслідки.

Аналіз актуальних досліджень. Вказані тенденції сприяють пошукам нових підходів до організації навчання майбутніх фахівців, що будуть конкурентноздатними на ринку праці за рахунок здатності швидко адаптуватись до нових, або суттєво змінених, умов праці; вміння оптимізувати процес розв'язання професійних задач за допомогою інноваційних технологій; готовності до співпраці в робочому колективі. На сучасному етапі розвитку наукової методології чільне місце посідає синергетичний підхід у дослідженні складних відкритих нерівноважних нелінійних систем, здатних до самоорганізації, якими є також і освітні системи. Значний внесок в розвиток синергетики та впровадження її принципів в природничі, суспільні та гуманітарні науки було зроблено В. Арнольдом, В. Аршиновим, О. Астаф'євою, В. Будановим, С. Капицею, О. Князевою, С. Курдюмовим, К. Майнцером, Г. Малінецьким, Б. Мандельбротом, Н. Моїсєєвим, Г. Ніколасом, І. Пригожиним, Ю. Романовським, Г. Рузавіним, Н. Стінгерс, В. Стьопиним, Г. Хакеном, Д. Тернавським [4, 7 та ін]. Можливості реалізації синергетичного підходу до аналізу та проектування освітніх процесів висвітлено в працях В. Аршинова, А. Бочкарьова, В. Буданова, В. Віненка, О. Вознюка, Л. Горбунової, І. Єршової-Бабенко, В. Ігнатової, О. Князевої, Н. Кочубей, В. Кременя, С. Курдюмова, В. Лутая, В. Маткіна, О. Мегрелішвілі, Н. Протасової, О. Робуль, М. Романенко, О. Солодової, А. Суханова, Н. Таланчук, Д. Трубецькова, В. Зикіна [1, 2, 3, 5, 6 та ін.]. В своїх публікаціях дослідники доводять можливість проектування навчального процесу та управління ним на основі застосування принципів синергетики, розкривають їх роль в педагогіці, вивчають можливості формування позитивної мотивації до навчання, описують методики викладання окремих дисциплін із використанням міждисциплінарного підходу, який пропонує синергетика.

Мета статті. Однак, залишається цілий спектр проблем, пов'язаних із застосуванням положень синергетики в педагогіці, що потребують вирішення. Однією з таких проблем є побудова методичної системи навчання стохастички студентів економічних спеціальностей.

Виклад основного матеріалу. В процесі побудови методичної системи навчання стохастички студентів економічних спеціальностей будемо виходити з наступних положень:

- *відкритість* процесу навчання стохастички майбутніх економістів забезпечується за рахунок зміни ціннісних установок суб'єктів навчання, змісту та інструментарію, що застосовуються в освітньому процесі під впливом зовнішніх факторів, що надходять в

систему, а також за рахунок впливу суб'єктів навчання та продуктів їх діяльності на навколишнє середовище (наприклад, участі в наукових семінарах та конференціях, застосуванні компетенцій, набутих під час навчання, в професійній діяльності);

- *нерівноважність* досліджуваної системи зумовлена ентропією, що надходить в систему у вигляді певної кількості інформації та призводить до флуктуацій в процесі навчання. Рівень ентропії визначається за допомогою додатних (тих, що посилюють рівень ентропії) та від'ємних (що його зменшують) зворотних зв'язків. У навчальному процесі ентропію збільшує велика кількість інформації, яку потрібно засвоїти студентам. Зменшити рівень ентропії можна за рахунок оптимально підбраного змісту навчання, раціонального застосування методичного інструментарію, активізації ціннісних установок суб'єктів навчання;

- *нелінійність* в запропонованій методиці може бути реалізована за рахунок багатоваріантності змісту, альтернативності форм та методів, індивідуалізації та диференціації процесу навчання стохастички майбутніх економістів, що в сукупності представляють поле шляхів розвитку системи;

- *здатність до самоорганізації* виражається у когерентній дії структурних елементів методичної системи спрямованій на досягнення атрактору-цілі навчання за рахунок зменшення ентропії, що надходить до системи;

- *складність* методичної системи полягає в її ієрархічній тернарній структурній будові, що відображає особливості взаємодії параметрів порядку макро-рівня процесу навчання стохастички студентів економічних спеціальностей (Викладача, Студента та Освітню систему) з параметрами управління мега-рівня та полями швидких змінних мікро-рівня [8].

Запропонована нами методична система навчання стохастички студентів економічних спеціальностей має тернарну структуру представлену на рис. 1.

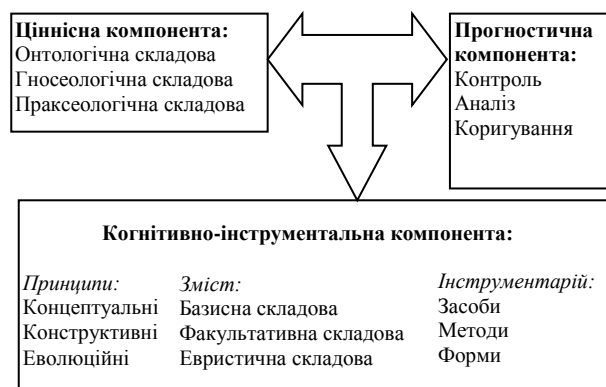


Рис. 1. Тернарна структура методичної системи

Представимо кожному компоненту методичної системи через параметри порядку процесу навчання стохастички студентів економічних спеціальностей, а саме через Викладача, Студента та Освітню систему.

Ціннісна компонента відображає вплив атрактора на систему та характеризує ті рушійні сили, що спонукають суб'єктів навчання (Викладача і Студента) та Освітню систему до дії, а також ідеальний результат,

на який спрямовано процесу навчання. Складові ціннісної компоненти представлені на рис. 2.

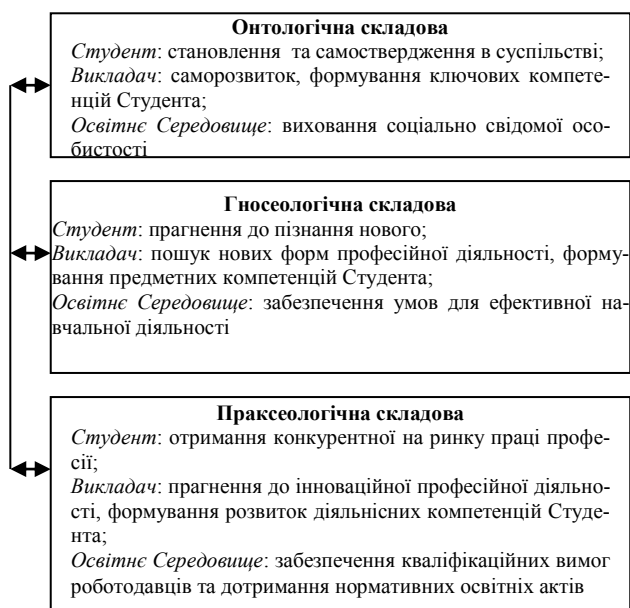


Рис. 2. Ціннісна компонента методичної системи

Когнітивно-інструментальна компонента методичної системи представлена взаємодією трьох складових: принципів, змісту навчання, а також методичного інструментарію, що при цьому застосовується. Складові когнітивно-інструментальної компоненти постійно перебувають під впливом внутрішніх флуктуацій та зовнішніх факторів, отже вони динамічно та нелінійно змінюються, а їх добір є унікальним для кожного акту взаємодії параметрів порядку системи.

Принципи навчання стохастики студентів економічних спеціальностей розподілено на три групи: концептуальні, конструктивні, еволюційні (рис. 3)



Рис. 3. Принципи навчання

Зміст дисципліни повинен відповідати сучасному стану соціально-економічного розвитку, вимогам роботодавців, що є проблемним для такої дисципліни як «Теорія ймовірностей та математична статистика», яка викладається майбутнім економістам, оскільки а) основні її положення майже не змінюються з часом, б) інновації в області теоретичних математичних досліджень викладені на рівні, який недоступний студентам, в) клас проблем, що розкривають можливості застосування стохастики для досліджень економічних

явищ настільки широкий, що не може бути представлений в тому проміжку часу, який виділено для вивчення дисципліни. Щоб вирішити проблему інертності, зміст дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» повинен бути представлений у трьох формах: базисній (що містить основні, фундаментальні положення курсу), факультативній (що містить теми, які є на даний момент актуальними у підготовці майбутніх спеціалістів економічного профілю) та евристичній (що спрямовує студентів, які бажають більш глибоко ознайомитись із можливістю аналізу недетермінованих економічних процесів, на науково-пошукову діяльність).

Узагальнена модель змісту базисної форми дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» представлена в двох змістових модулях: 1) Теорія ймовірностей, що поєднує в собі тріаду тематичних блоків Випадкові події → Випадкові величини → Випадкові процеси; 2) Математична статистика, що поєднує в собі тріаду тематичних блоків Статистичні дані → Статистичні гіпотези → Статистичні моделі.

Методичний інструментарій представляє засоби, методи та форми навчання.

У навчанні стохастики студентів вищих навчальних закладів економічного спрямування використовуються три види *засобів*:

- ідеальним засобом навчання математичних дисциплін є задачі: а) на визначення алгоритму, за яким розв'язується задача, б) на визначення перетворень, що приведуть до розв'язання задачі, в) на моделювання змісту задачі;

- програмними засобами навчання є а) пакети комп'ютерних прикладних програм, що допомагають автоматизувати процес розв'язування задач, надають можливості моделювання їх змісту, б) мережа Internet;
- технічні засоби навчання – комп'ютерна техніка, мультимедійні апарати тощо

Методи навчання розподілено на: проблемні (як методи представлення та засвоєння навчального матеріалу), репродуктивні (як методи закріплення знань), евристичні (як методи формування інноваційного потенціалу). Розподіл *форм* навчання представлений на рис. 4.



Рис. 4. Форми навчання

Прогностична компонента є джерелом зворотного зв'язку освітньої системи та використовується для зменшення рівня ентропії, за рахунок встановлення стандартів контролю ефективності процесу навчання, вимірювання фактично досягнутих результатів, аналізу та коригування освітнього процесу (рис. 5).

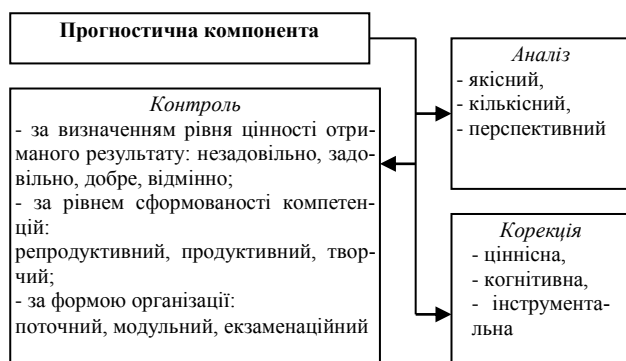


Рис. 5

Висновки. Таким чином, застосування синергетичного підходу до проектування методичної системи дозволяє зробити процес навчання стохастики студентів економічних спеціальностей більш ефективним, динамічним, альтернативним, спрямованим на формування суспільно значущої особистості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аршинов В.А. Философия образования и синергетика: как синергетика может содействовать становлению новой модели образования? / В.А. Аршинов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.narod.ru/Arsh.htm>
2. Буданов В.Г. Трансдисциплинарное образование, технологии и принципы синергетики. Синергетическая парадигма / В.Г. Буданов. – М.: Прогресс-традиция, 2000. – 305 с.
3. Вознюк О.В. Педагогична синергетика: генеза, теорія і практика: монографія. / Олександр Васильович Вознюк. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. – 708 с.
4. Князева Е.Н. Основания синергетики: Режимы с обострением, самоорганизация, темпомиры / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. — СПб.: Алетейя, 2002. — 414 с.
5. Лутай В.С. Філософія сучасної освіти : навчальний посібник / В.С. Лутай / - К. : ДАККО, 1996. – 256 с.
6. Робуль О.М. Синергетика як інноваційна методологія педагогічної освіти / О.М. Робуль / Філософія освіти. - №1 (3) - 2006. - С. 35 – 42.
7. Хакен Г. Синергетика / Г. Хакен. – М.: Мир, 1980. – 406 с.
8. Шульга Н. Синергетическая модель обучения стохастике будущих экономистов / Наталия Викторовна Шульга // Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology. – Vol. 5. – 2013. – P. 158-162.

REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED

1. Arshinov V.A. Filosofiya obrazovaniya i sinergetika: kak sinergetika mozhет sodeystvovat' stanovleniyu novoy modeli obrazovaniya? [Philosophy of Education and synergy: how synergy can contribute to the establishment of a new model of education?] / V.A. Arshinov. – [Yelektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: <http://spkurdyumov.narod.ru/Arsh.htm>
2. Budanov V.G. Transdistsiplinarnoye obrazovaniye, tekhnologii i printsipy sinergetiki. Sinergeticheskaya paradiгma [Transdisciplinary education, technology and the principles of synergy. Synergetic Paradigm] / V.G. Budanov. – М.: Progress-traditsiya, 2000. – 305 s.
3. Voznyuk O.V. Pedagogichna sinergetika: geneza, teoriya i praktika [Educational Approaches: origins, theory and practice] : monografiya / Olexsandr Vasil'ovich Voznyuk. – Zhitomir: Vidvo ZHDU im. I. Franka, 2012. – 708 s.
4. Knyazeva Ye.N. Osnovaniya sinergetiki: Rezhimy s obostreniyem, samoorganizatsiya, tempomiry [Foundations of Synergetics: sharpening regimes, self-organization, tempo] / Ye. N. Knyazeva, S.P. Kurdyumov. — SPb.: Aleteyya, 2002. — 414 s.
5. Lutay V.S. Filosofiya suchasnoi osvity [Philosophy of modern education]: navchalnyy posibnyk / V.S. Lutay / K.: DAKKO, 1996. – 256 s.
6. Robul O.M. Synerhetyka yak innovatsiyна metodolohiya pedahohichnoyi osvity [Synergetics as an Innovative Methodology Education] / O.M. Robul / Filosofiya osvity. №1 (3) 2006. S. 35–42.
7. Khaken G. Sinergetika [Synergetics] / G. Khaken. – М.: Mir, 1980. – 406 s.
8. Shul'ga N. Sinergeticheskaya model' obucheniya stokhastike budushchikh ekonomistov [Synergistic learning model stochastics future economists] / N.V. Shul'ga // Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology. – Vol. 5. – 2013. – P. 158-162.

Shulga N.V. The synergetic approach to the design methodology of teaching Stochastic students of economics

Abstract. The article highlights the main trends in modern socio-economic development of society, influencing the formation of the educational process: the transition to an innovative economy, globalization, public relations, humanization of life, the information explosion. In light of the identified trends, the emphasis on the need to search for new approaches to the construction of methodical teaching systems. In modern conditions, one of these approaches can be synergy, a methodological device which allows you to explore the open nonlinear nonequilibrium self-organizing systems, which include systems and educational. In the design process of methodical training system stochastics students of economics authors based on the following assumptions: the openness of the learning process stochastics secured bonds methodical system of internal components to the environment, due to the lack of equilibrium level of entropy in the system nonlinearity is implemented through multi-variant, alternatively, the differentiation of the learning process and the ability of to self-organization expressed through coherent action of the structural elements of the system, the complexity is expressed in the hierarchical structure of the ternary. The proposed methodological training system stochastics students of economics is represented by the relationship of three components: the value (which in turn has an ontological, epistemological and praxeological elements presented regarding the order parameters of the system: teachers, students, educational environment), cognitive-instrumental (principles: conceptual, design, evolution, contents: basic, optional, heuristic components, tools: tools, techniques, forms); predictive (control: in terms of the value of the result, the level of formation of competencies, in the form of organization, and analysis: qualitative, quantitative, perspective; correction: value, cognitive, instrumental).

Keywords: synergetics, non-linearity, non-equilibrium, self-organization, stochastics, teaching methodology, principles of teaching, learning content, methodological tools, control of learning activities

Шульга Н.В. Синергетический подход к проектированию методической системы обучения стохастике студентов экономических специальностей

Аннотация. В статье выделены основные современные тенденции социально-экономического развития общества, влияющие на формирование образовательного процесса: переход к инновационной экономике, глобализация общественных отношений, гуманизация бытия, информационный взрыв. В свете выделенных тенденций, делается акцент на необходимости поисков новых подходов к построению методических систем обучения. В современных условиях одним из таких подходов может стать синергетика, методологический аппарат которой позволяет исследовать открытые неравновесные нелинейные самоорганизующиеся системы, к которым можно отнести и системы образовательные. В процессе проектирования методической системы обучения стохастике студентов экономических специальностей авторы исходят из следующих предположений: открытость процесса обучения стохастике обеспечена связями внутренних компонент методической системы с окружающей средой; неравновесность обусловлена уровнем энтропии в системе; нелинейность реализуется за счет многовариантности, альтернативности, дифференциации процесса обучения; способность к самоорганизации выражена через когерентные действия структурных элементов системы; сложность выражена в иерархической тернарной структуре. Предложенная методическая система обучения стохастике студентов экономических специальностей представлена посредством взаимосвязи трех компонент: ценностной (которая в свою очередь имеет онтологическую, гносеологическую и праксеологическую составляющие, представленные относительно параметров порядка системы: Преподавателя, Студента, Образовательной среды); когнитивно-инструментальной (принципы: концептуальные, конструктивные, эволюционные; содержание: базисная, факультативная, эвристическая составляющие; инструментарий: средства, методы, формы); прогностической (контроль: по уровню ценности полученного результата, по уровню сформированности компетенций, по форме организации; анализ: качественный, количественный, перспективный; коррекция: ценностная, когнитивная, инструментальная).

Ключевые слова: синергетика, нелинейность, неравновесность, самоорганизация, стохастика, методика обучения, принципы обучения, содержание обучения, методический инструментарий, контроль учебной деятельности.