

Тітова О.А. Застосування системного підходу у дослідженні системи розвитку творчого потенціалу інженерів аграрної сфери. *Науково-педагогічний журнал «Молодь і ринок»*. Дрогобич: ДДПУ ім. І.Франка, 2018. №9 (164). С. 38-42
УДК 378.147

Олена Тітова, кандидат педагогічних наук,
докторант кафедри педагогіки і педагогічної майстерності
Мелітопольського державного педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ У ДОСЛІДЖЕННІ СИСТЕМИ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ ІНЖЕНЕРІВ АГРАРНОЇ СФЕРИ

У статті подаються результати застосування системного підходу у дослідженні системи розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів для аграрного виробництва. Проаналізовано педагогічну систему підготовки творчого інженера у аграрних університетах. Визначено методологічні принципи для забезпечення системної спрямованості дослідження. Результати системного аналізу проблеми склали основу для розроблення та обґрунтування теоретико-методологічних засад розвитку творчого потенціалу майбутнього агроінженера.

Ключові слова: творчий потенціал інженера, інноваційна інженерна діяльність, системний підхід, підготовка агроінженерів, розвиток інженерної творчості.

Літ. 12

Olena Titova Ph.D., (Pedagogy),
Doctoral Student at the Department of Pedagogy and Pedagogical Skills
Bohdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University

APPLICATION OF THE SYSTEM APPROACH TO STUDY THE SYSTEM FOR DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL ENGINEER'S CREATIVE POTENTIAL

In the current research, the development of creative potential among the engineering students involved the substantiation and introduction of a pedagogical system into the educational process of agrarian universities. It enabled to realize purposeful formation of the engineer's creative potential through the transformation of all the components of the process (goals; content of education; forms, methods, means; diagnosis of the students' academic achievements; the teaching and learning activities). That could bring the gradual mastery of the student's innovation engineering.

The pedagogical process of an agrarian university was considered as a system, which combined the interacting elements, so that they existed as a whole. The system approach allowed to identify the primary and secondary elements, as well as the weak elements. It was also possible to determine the limitation of the weakest element and establish the ultimate goal of the system transformation.

The system approach enabled the definition of conditions for the successful realization of the ultimate goal, the identification of ways to implement it, the selection of the necessary forms, methods and means and their adaptation to the existing conditions and predicted goals.

To ensure the systematic orientation of the study within the system approach, a number of methodological principles have been analyzed and applied: the principle of integrity, the principles of predominance and hierarchy, the principle of structuring, the principle of self-organization and the principle of connection with the environment.

Since modern mechanisms for the effective management of the pedagogical system are based on the principles of self-organization theory, a synergistic approach has been applied.

That allowed to investigate qualitatively new structures, which arose as a result of the synthesis, combination, and cooperation between the components of the pedagogical process in conditions of randomness and necessity, when the basis for the future specialist's development was real situations, problems and tasks. The process of interaction between the elements and subsystems became constructive by overcoming contradictions and conscious choices from a large number of alternatives.

***Key words:** creative potential of an engineer, innovative engineering, system approach, agricultural engineering education, development of engineering creativity.*

Постановка проблеми Пріоритетне завдання сучасної інженерної освіти полягає у підготовці експерта, здатного до інноваційної професійної діяльності. У таких умовах розвиток творчого потенціалу студентів-інженерів набуває надзвичайної важливості. Означене педагогічне дослідження проблеми передбачає обґрунтування та впровадження педагогічної системи цілеспрямованого розвитку творчого потенціалу майбутніх агроінженерів у освітній процес, яка уможлиблює поетапну підготовку студентів інженерних спеціальностей до інноваційної діяльності в аграрній сфері. Загальна проблема прогнозованого дослідження полягає у визначенні методологічних підходів, принципів, цілей і змісту підготовки творчого інженера, форм, методів і засобів навчання, педагогічних факторів і умов ефективного розвитку творчого потенціалу студентів [7]. Методологічні підходи становлять теоретико-методологічну основу для досліджуваної системи. Сучасні вітчизняні та зарубіжні науковці, які переймаються проблемами підготовки творчого інженера, виокремлюють такі методологічні підходи як системний, компетентнісний, діяльнісний, особистісно-орієнтований, аксіологічний, культурологічний, інформаційний, алгоритмічний, тощо.

Якщо педагогічний процес в університеті розглядати як систему, то отримуємо сукупність взаємодіючих елементів, поєднаних таким чином, що вони існують як одне ціле. Тобто мета і зміст педагогічного процесу в аграрному університеті, методи, засоби, форми навчання, результати навчання, їх діагностика та корекція, а також діяльність викладача і студента є взаємопов'язаними у межах системи компонентами [5]. Застосування системного підходу для нашого дослідження дозволяє виокремити основні та

другорядні елементи педагогічної системи. Системний аналіз також уможливорює визначення слабких елементів системи та їх обмежень. Дослідження взаємопов'язаних елементів і компонентів у системі дозволяє з'ясувати принципи та умови для досягнення прогнозованих результатів через підбір з існуючих чи винайдення нових оптимальних способів, методів, прийомів, засобів та їх координацію під означені цілі.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Кожний окремий об'єкт, процес, діяльність можна представити у вигляді системи, що складається із сукупності взаємопов'язаних елементів, компонентів, підсистем, з визначеними функціями, цілями, встановленим складом та структурою. Отже педагогічний процес сучасного вищого навчального закладу, зокрема аграрного, також можна досліджувати як систему [5;7-10]. Таким чином, серед згаданих методологічних підходів у цій статті основну увагу буде приділено *системному підходу*, теоретичні основи якого закладено у численних наукових дослідженнях (В. Беспалька [1], Л. Белової [2], І. Бушмана [3], Ю. Шабанової [9], Б. Банаті [10], Р. Люппічіні [12], Дж. Схолз, П. Чекланд [11] та ін.)

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проблема розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів, зокрема для аграрного виробництва, не стала предметом спеціального дослідження. Це проявляється у відсутності цілісної характеристики методології та інструментарію щодо розвитку творчого потенціалу інженерів аграрного профілю. Аналіз навчальних планів підготовки фахівців аграрними університетами дає підстави стверджувати, що нині бракує курсів, спрямованих на цілеспрямоване оволодіння студентами інженерною творчістю та інноваційною діяльністю.

Отже **мета статті** полягає у застосуванні системного підходу для визначення та обґрунтування характеристики досліджуваної системи, що становитиме основу для розроблення теоретико-методологічних засад розвитку творчого потенціалу майбутнього агроінженера.

Виклад основного матеріалу. Комплексне дослідження системи як єдиного цілого уможлиблює встановлення порядку функціонування усіх її складових: елементів (найпростіших одиниць), підсистем (результатів взаємодії елементів) та компонентів (результатів взаємодії підсистем). Системний підхід поєднує низку методологічних вимог, що дозволяють досліджувати педагогічний процес як систему. Ці вимоги включають необхідність визначити місце та функції кожного елемента, підсистеми, компонента, встановити їх внутрішню структуру та зв'язки між ними. Слід зауважити, що на певних етапах окремі елементи, підсистеми чи компоненти можуть досліджуватися ізольовано від інших процесів та явищ. Наступна вимога – це дослідження системи як динамічної цілісності, що існує, розвивається і завдяки взаємодії компонентів проявляє інтегральний результат. Системний підхід також передбачає необхідність встановлення системоутворюючих зв'язків, які об'єднують всі складові в єдину систему, та аналіз факторів, що зумовлюють поведінку системи в різних аспектах їх існування, функціонування та розвитку, наприклад, вихід її із стану рівноваги. Існує також необхідність дослідити механізм взаємодії системи і «зовнішнього середовища».

Для забезпечення системної спрямованості нашого дослідження у рамках цього підходу було застосовано низку методологічних принципів. Згідно із *принципом цілісності* педагогічний процес вивчався як єдине ціле, що складається з окремих складових. Складові частини підпорядковуються діяльності окремих компонентів і підсистем роботі системи в цілому, при цьому встановлюється супідрядний зв'язок між складовими від нижчого до вищого рівнів за *принципами переважання та ієрархічності*. *Принцип структурності* вимагав встановлення єдності системи через будівництво закономірного зв'язку між окремими компонентами, що у результаті визначає особливості її внутрішньої організації. *Принцип самоорганізації* динамічної системи встановлював можливість самостійного підтримання та відтворення (якщо проявляється стійкість системи) із збереженням цілісності та / чи

удосконаленням, коли система демонструє ефективнішу діяльність та розвиток при виведенні її із стану рівноваги, де змінюються внутрішні або зовнішні умови функціонування системи. *Принцип зв'язку із зовнішнім середовищем* мав за мету обґрунтувати, що навіть самодостатня система не є ізольованою та існує, розвивається і проявляє реакцію на зміни з боку зовнішнього середовища.

Досліджувана педагогічна система демонструє ознаки цілісності, оскільки, по-перше, – складається із сукупності компонентів, які у свою чергу також діляться на взаємопов'язані елементи, та утворюють підсистеми; по-друге, всі складові системи пов'язані між собою і взаємодіють. Виключення будь-якого з елементів руйнує цілісність системи, і тоді її функціонування у встановленому форматі стає неможливим. Зрештою, складові системи підпорядковуються одній загальній меті, що полягає у забезпеченні цілеспрямованого розвитку фахівця разом із оволодінням ним професійною компетентністю. Таким чином маємо складну динамічну систему, утворену сукупністю елементів, підсистем та компонентів, що прагне водночас розвиватися як єдине ціле та зберігати специфічні якості кожної своєї складової. З іншого боку, вчені наголошують та тому, що досліджуваній системі притаманний високий рівень стійкості, в певній мірі консервативності та інертності, а це має великий вплив на спроби суттєво її змінити [5, 9].

Системний аналіз досліджуваного процесу має за мету виділення головних, другорядних, а також слабких елементів. Наступним кроком є визначення обмеженості найслабкішого елемента та визначення кінцевої мети перетворення системи. Всі ці дані необхідні для подальшого з'ясування умов, що забезпечать успішну реалізацію прогнозованої мети, а також винайдення шляхів реалізації, вибір з існуючих методів, прийомів, засобів та їх пристосування під встановлені цілі або розроблення нових.

Сучасні механізми ефективного управління педагогічною системою базуються на засадах синергетики – теорії самоорганізації, що розвиває ідеї

та підходи тектології, теорії складних систем та кібернетики. Засади синергетики, зазвичай, застосовуються для складних систем, здатних до самоорганізації. Синергетичний підхід обґрунтовує можливість спільної дії підсистем або об'єктів до утворення складніших структур, що характеризуються якісною зміною стану. Також передбачається міждисциплінарний характер дослідження та трансдисциплінарності, яка дає можливість екстраполювати схеми і моделі пізнання однієї області на інші [8]. Дослідження систем при застосуванні синергетичного підходу відбувається, виходячи з основних положень: складна система, що самоорганізується, маючи власні тенденції розвитку, не потребує штучних алгоритмів; складно організована система включає не лише простіші структури і не є звичайною сумою частин, а породжує структури з якісно новими характеристиками; встановлення закономірностей і процесів нелінійного саморозвитку синергетичних систем уможливорює управління процесами з боку людини або техніки; розвиток складної системи має визначатися як її минулим, так і її майбутнім; нерівноважність і нестабільність є природним станом відкритих нелінійних систем; існує безліч варіантів розвитку синергетичних систем, які знаходяться під впливом численних факторів та умов [4, 6, 8].

Застосування засад синергетики для розроблення системи розвитку творчого потенціалу студентів інженерних спеціальностей в аграрному університеті дозволяє дослідити якісно нові структури, що виникають в результаті синтезу, поєднання, кооперації складових педагогічного процесу; встановити, як їх узгоджена взаємодія впливає на самоорганізацію досліджуваної системи в умовах випадковості та необхідності, коли основою для розвитку майбутнього фахівця є реальна ситуація, завдання і проблеми, як процес взаємодії елементів і підсистем набуває конструктивного характеру через подолання протиріч та усвідомлений вибір з великої кількості альтернатив, тощо.

Синергетична концепція дозволяє у динаміці дослідити проблеми розвитку особистості з позицій одночасної орієнтації на самовизначення, саморозвиток і спільну творчість, а також свободу вибору своєї професійної траєкторії за рахунок самоорганізації, саморефлексії та розвитку нелінійного мислення.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Поєднуючи низку методологічних вимог, системний підхід дозволив досліджувати педагогічний процес як систему з визначенням місця та функцій кожного елемента, підсистеми і компонента, встановленням їх внутрішньої структури та зв'язків. Система розглядалася як динамічна цілісність, що існує, розвивається і проявляє інтегральний результат взаємодії складових. Подальше дослідження складної динамічної системи розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів у аграрних університетах, що утворена сукупністю елементів, підсистем та компонентів, має бути спрямованим на встановлення системоутворюючих зв'язків та аналіз факторів, що зумовлюють поведінку системи в різних аспектах їх існування, функціонування та розвитку, а також механізму взаємодії системи із зовнішнім середовищем для подальшого розроблення концепції та моделі педагогічної системи цілеспрямованого розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів в аграрних університетах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Беспалько В. П. *Основы теории педагогических систем*. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1977. 304 с.
2. Белова Л. О. *Виховна система ВНЗ: питання теорії та практики*. Харків: Вид-во НУА, 2004. 264 с.
3. Бушман І. О. *Система освіти як засіб модернізації української культури: автореф. дис. ... канд. філософ. наук: 09.00.10 / АПН України. Ін-т вищ. освіти. Київ, 2005. 18 с.*
4. Князева Е.Н. *Одиссея научного разума: синергетическое видение научного прогресса*. Москва: ИФРАН, 1995. 228 с.
5. Лузан П.Г., Сопівник І.В., Виговська С.В. *Основы научно-педагогических исследований: навч.-метод. посіб.* Київ, 2012. 219 с.
6. Протасова Н.Г. *Синергетичний підхід до управління інноваційними процесами у післядипломній освіті. Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи: Зб. наук. праць*. Київ: Логос, 2000. С. 281–282.
7. Тітова О.А. *Аналіз окремих сучасних підходів до розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів. Теорія і методика професійної освіти» Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. 2017. Вип. 13. С. 57-64.*

8. Хотунцев Ю. Л., Хотунцев А. Ю. *Научный метод, реальные системы и элементы синергетики. Пед. образование и наука, 2001. № 2. С. 9–16.*
9. Шабанова Ю. О. *Системний підхід у вищій школі: підруч. для студ. магістратури. Донецьк: НГУ, 2014. 120 с.*
10. Banathy B. *Systems inquiry and its application in education. In D. Jonassen (Ed.), Handbook of research for educational communications and technology. New York: Simon and Shuster Macmillan, 1996. P. 567-599.*
11. Checkland P., Scholes J. *Soft-systems methodology in action, New York: Wiley, 1990.*
12. Luppicini R. *A Systems Definition of Educational Technology in Society. Educational Technology & Society, 2005. 8 (3). P. 103-109.*

REFERENCES

1. Bepalko, V. P. (1977). *Osnovy teorii pedagogicheskikh system* [The fundamentals of pedagogical systems]. Voronezh: Voronezh University Publ., 304 p. [in Russian].
2. Belova, L. O. (2004). *Vykhovna systema VNZ: pytannia teorii i praktyky* [Education system of the higher educational establishment: theoretical and practical issues]. Kharkiv: Publ. NUA, 264 p. [in Ukrainian].
3. Bushman, I. O. (2005). *Systema osvity yak zasib modernizatsii ukrainskoi kultury* [Educational system as a mean of Ukrainian culture modernization]. Kyiv: APN of Ukraine. Higher Education Institute. 18 p. [in Ukrainian].
4. Kniazeva, Ye. N. (1995). *Odisseya nauchnogo razuma: sinergeticheskoe videnie nauchnogo progressa* [The Odyssey of the scientific mind: synergetic view of the scientific progress]. Moscow: IFRAN. 228 p. [in Russian].
5. Luzan, P. H., Sopivnyk, I. V., Vyhovska, S. V. (2012). *Osnovy naukovo-pedagogichnykh doslidzhen: navchalno-metodychnyi posibnyk* [The fundamentals of the scientific pedagogical research: Handbook]. Kyiv. 219 p. [in Ukrainian].
6. Protasova, N. H. (2000). *Synergetychnyi pidkhid do upravlinnia innovatsiinymy protsessamy u pisliadyplomnoi osviti* [The synergetic approach to the management of the innovation processes in post-graduate studying]. Pedagogical Innovations Journal: ideas, reality, prospects. Kyiv: Logos, pp. 281– 282. [in Ukrainian].
7. Titova, O. A. (2017). *Analiz okremykh suchasnykh pidkhodiv do rozvytku tvorchogo potentsialu maibutnikh inzheneriv* [Analysis of certain up-to-date approaches for development of engineering students creative potential]. Theory and Methods of P Professional Education Journal (Electronic Edition). Kyiv: Institute of Vocational Education NAPS of Ukraine. Vol. 13. pp. 57-64. [in Ukrainian].
8. Khotuntsev, Yu. L., Khotuntsev, A. Yu. (2001). *Nauchnyi metod, realnye sistemy I element sinergetiki* [A scientific method, real systems and elements of synergy]. Pedagogical Education and Science Journal. Vol. 2. pp. 9–16. [in Russian].
9. Shabanova, Yu. O. (2014). *Systemnyi pidkhid u vyshchii shkoli* [A system approach in the higher school: Handbook for Master students]. Donetsk: NHU Publ. 120 p. [in Ukrainian].
10. Banathy, B. (1996). *Systems inquiry and its application in education. In D. Jonassen (Ed.), Handbook of research for educational communications and technology. New York: Simon and Shuster Macmillan. P. 567-599.* [in English].
11. Checkland, P., & Scholes, J. (1990). *Soft-systems methodology in action, New York: Wiley,* [in English].
12. Luppicini, R. A. (2005). *Systems Definition of Educational Technology in Society. Educational Technology & Society. 8 (3). P. 103-109.* [in English].