

творча особистість страждає від тиранії, від втручання в її творчі задуми і процеси, вона ж хоче виправдати своє життя, існування власною творчістю, тому вона бореться проти насильства, знищення, знецінення її творчості.

Творчість є переходом небуття в буття через акт свободи. Для творчої особистості важливим є розуміння, що є джерелом її творчого життя, що є енергетичним потенціалом, який реалізується в її житті. “Творчість – це не етика закону, це етика духа і благодаті”, – пише М.О. Бердяєв [3].

У мотивації наукової діяльності центральне місце посідає творчий акт, який є реалізацією творчого задуму. Внутрішній творчий акт – це горіння духу, а зовнішній – це охолодження. М.О. Бердяєв зазначає, що всі продукти творчості не відповідають творчим задумам, у чому і полягає трагедія творчості [1]. Творчий акт є розгортанням творчої інтуїції, пробудженням людського духу, творчої духовної сили.

Творчість – це завжди проріст, збільшення, створення нового, яке ще у світі не існувало. Однак творчість може бути і є великою невдачею для науковця, тому що навіть у своїх найбільш досконалих продуктах не відповідає творчому задуму. Майже завжди виникає трагічний конфлікт між продуктом творчості і постійним особистісним самовдосконаленням суб’єкта діяльності. Творець у процесі творчості забуває про свою особистість, про себе, зрікається самого себе, він думає про вищі цінності.

Творчість має особистісний характер, передбачає жертву, відмову від багатьох радощів життя. Творчість завжди є самоподоланням, виходом за межі свого особистісного буття. За егоцентричної спрямованості нічого не можливо створити, неможливо віддатися натхненню. Творчість відчуває творця від самого себе і спрямовує його на вищі цінності. Творча діяльність – це героїчний шлях. Творче напруження – це завжди створення із нічого. У справжній творчості завжди є катарсис, очищення духом, духовністю. М.О. Бердяєв відзначає: “Творчість – це перерозподіл енергії, це таємниця життя, тайна створення нового, яке не виводиться з нічого, з нічого не народжується. Таємниця творчості – це таємниця свободи” [1].

Творчість складається з різних компонентів, найважливішими з яких є свобода, дар, здібності. Свобода є первинною у творчому акті натхнення. У творчості є внутрішня і зовнішня сторони. Внутрішню становить інтуїція, дар, а зовнішня – це реалізація у світі, перед людьми, введення продукту творчості у світ людської культури. У зовнішньому світі творче натхнення охолоджується і результат творчості перетворюється в охолоджений продукт [1]. Трагедія творчої діяльності полягає в тому, що творчий продукт залежить від сприйняття його іншими, оточенням.

Моральний обов’язок творця – це моральний імператив. Творча натура має моральну цінність, тому творчий шлях – це шлях постійного самовдосконалення, пошуку і винахідливості. Творча енергія динамічна, вона породжується особистістю,

але вона спрямована не на особистість, а на навколишній світ, щоб удосконалити його, змінювати зміст життя. Творча особистість у своїх пошуках завжди звертається до світового, історичного, спільного, універсального, спонукається світовими ідеями, бачить спільні підходи.

Таким чином, найвищим мотивом творчої діяльності є свобода, пошук нового, створення вищих цінностей, моральний імператив, самозречення, оригінальність у предметі думок, боротьба зі стандартними підходами, позитивна енергія, саморозширення, внутрішні мотиви, самовдосконалення, самоактуалізація, мотивація досягнення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бердяєв Н.А. О назначении человека. – М.: Республика, 1993.
2. Бердяєв Н.А. Самопознание. – М.: Книга, 1991.
3. Бердяєв Н.А. Философия свободы. – М.: АСТ Москва, 2007.

УДК 378.147

Левченко В.В., Лещинський О.Л.,
Школьний О.В.

УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ НА ОСНОВІ КІБЕРНЕТИЧНОГО ПІДХОДУ

У статті визначено поняття “педагогічна кібернетика” як напрям педагогіки, сформульовані її цілі та завдання; виконано експерименти з управління навчальним процесом на основі кібернетичного підходу.

В статье определено понятие “педагогическая кибернетика” как направления педагогики, сформулированы ее цели и задачи; выполнены эксперименты по управлению учебным процессом на основе кибернетического подхода.

The concept of pedagogical cybernetics as directions of pedagogic, are formulated its purposes and problems are certain; experiments on management of educational process by means of the cybernetic approach are executed in the article.

Ключові слова: педагогічна кібернетика; об’єкт управління.

Вступ. Розвиток якісних і кількісних уявлень про педагогічні процеси, необхідність застосування системного аналізу в педагогіці в цілому, створення математичних методів педагогічного моделювання, розширення використання обчислювальної техніки під час обробки педагогічної інформації зумовили появу педагогічної кібернетики як напряму педагогіки.

Педагогічна кібернетика має розглядати педагогіку, а також її структурні і функціональні ланки як підсистеми, в яких відбуваються процеси управління, що реалізуються за допомогою руху та перетворення інформації. *Об’єктом* вивчення педагогічної кібернетики повинна бути педагогіка в цілому, напрями та сектори педагогіки, окремі навчальні заклади та організації. *Предметом*

дослідження педагогічної кібернетики має бути функціонування і розвиток педагогіки як керованої системи, насамперед інформаційні за своїм змістом механізми управління педагогічними процесами.

Педагогічна кібернетика має бути тісно пов'язаною, з одного боку, з теорією управління, математичним моделюванням, сучасними інформаційними системами і технологіями, а з другого боку, з широким колом конкретних педагогічних дисциплін, зокрема із загальною теорією педагогіки, загальною теорією дидактики, соціологією, соціальною та шкільною психологією, правознавством; методиками окремих дисциплін тощо. Використовуючи результати вказаних дисциплін, педагогічна кібернетика повинна формувати цілісне уявлення про педагогіку як складну динамічну систему, що вивчає взаємодію її навчально-виховних, соціально-педагогічних та організаційно-педагогічних структур у процесах управління, функціонування та розвитку педагогіки як системи.

Педагогічна кібернетика також є підрозділом загальної кібернетики, об'єктом дослідження якої є складні динамічні системи, а предметом – інформаційні процеси, пов'язані з управлінням загальними системами, метою вивчення якої є створення принципів, методів і засобів для досягнення найбільш ефективних за певними критеріями результатів управління.

Загальна кібернетика, як відомо, вивчає загальні закономірності та принципи, яким підпорядковуються всі складні динамічні системи незалежно від їх природи.

Одним з основних підходів у педагогічній кібернетичі має стати системний підхід до вивчення, аналізу та прогнозування педагогічних процесів, розуміючи під поняттям “система” сукупність об'єктів, розглядувану як єдине ціле.

Кібернетичні підходи в педагогіці мають використовуватись тією мірою, якою виявляються спільні ознаки й аналогії у функціонуванні та процесах управління педагогічними системами різних типів. Зрозуміло, що кожний тип педагогічних динамічних систем має свою якісну специфіку. Без її врахування створити цілісне уявлення про функціонування та управління відповідним типом систем практично неможливо, тому педагогічна кібернетика має використовувати досягнення інших педагогічних дисциплін.

Педагогічна кібернетика, досліджуючи інформаційні процеси і процеси перетворення інформації в управлінні, має використовувати результати теорії інформації, методи статистики, сучасні інформаційні системи і технології.

Постановка завдань. Завданнями статті є визначення предмета, об'єкта і завдань педагогічної кібернетики, а також дослідження конкретних прикладів моделювання систем управління в освітянському просторі.

Основні результати

Приклад 1. Мережева модель навчальної робочої програми дисципліни “Основи дискретної

математики” для комп'ютерно орієнтованих спеціальностей ВЗО I – II рівнів акредитації.



Рис. 1

Теоретичною основою для складання навчальних програм і планів та розв'язування інших управлінських завдань закладу освіти можуть бути певні аналоги і положення загальної кібернетики, які у цій проекції доцільно назвати положеннями педагогічної кібернетики.

Об'єктом управління в педагогічній кібернетичі може бути певна педагогічна система.

Очевидно, що навчальний процес у цілому і на сьогодні в українській освіті взагалі і математичній освіті зокрема спостерігається певна абсурдна ситуація. З одного боку, на вивчення конкретної навчальної дисципліни стандартами виділяється певна фіксована кількість годин аудиторної і самостійної роботи, а з другого боку, обсяг матеріалу, який необхідно засвоїти за цей час. Створюється враження, що жоден з укладачів стандарту не ставив перед собою питання: “А чи можна встановлений обсяг знань отримати і засвоїти за встановлений період часу?” Одним зі шляхів покращання наявної ситуації є побудова збалансованих моделей робочих навчальних програм з окремих дисциплін математичного циклу шляхом проектування навчального процесу “знизу догори”, тобто за такою схемою (рис. 1):

конкретна педагогічна система є інформаційними системами, а тому розглянуті далі аналогії до загальної кібернетики, узагалі кажучи, є коректними.

На сьогодні вказані аналогії, спроектовані на конкретну наукову галузь, уже існують. Схематично їх можна зобразити так (рис. 2):

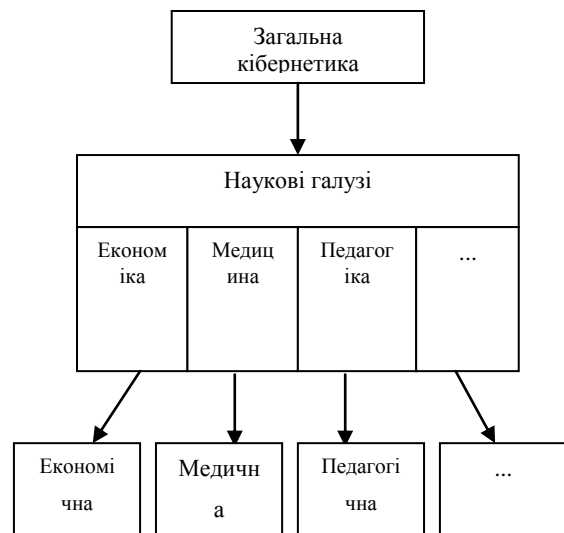


Рис. 2

Однак основні положення, завдання, проблеми і методи педагогічної кібернетики не є предметом дослідження у статті. У навчальному процесі, як і в кожній інформаційній системі, існує властивий йому процес управління, який є результатом функціонування системи і який забезпечує перехід системи до нового стану. У цій системі на мікрорівні, тобто на рівні “викладач – студент”, викладач є “керуючим органом”, студент – керованим органом.

У системі керування навчальним процесом наявні:

а) ланцюг прямого зв'язку і систематична передача по ньому прямої інформації **In** (лекції, практичні, лабораторні заняття);

б) ланцюг зворотного зв'язку і математична передача по ньому керуючому органу обернену інформацію **Io** (контрольні роботи, заліки, іспити).

Зовнішніми перешкодами **Z** на стійкість розглядуваної системи, зокрема, є неперервне збільшення науково-методичної інформації, якісний рівень знань студентів тощо.

Балансове рівняння стійкості навчального процесу має такий вигляд:

$$T_{In} \approx T_{Io}, \quad (1), \text{ де}$$

$$T_{In} = T_a^n + T_{noz}^n, \text{ де}$$

T_{In} – витрати часу на вивчення дисципліни;

T_a^n – необхідний час на аудиторні заняття з вивчення дисципліни;

T_{noz}^n – необхідний час на позааудиторні заняття з вивчення дисципліни.

$$T_{Io} = T_a + T_{noz}, \text{ де}$$

T_a – витрати часу студента на аудиторні заняття;

T_{noz} – витрати часу студента на позааудиторні заняття.

Конфліктну ситуацію стану сучасної математичної освіти студентів комп'ютерно орієнтованих спеціальностей можна пояснити порушенням рівноваги (1), тобто тим, що, насправді, є нерівність:

$$T_{Io} < T_{In} + Z.$$

Розбалансованість розглядуваної системи можна зменшувати різними шляхами, одним з яких є оптимізація планування викладання окремих дисциплін (оптимізація навчальних програм і навчальних робочих програм), циклів дисциплін і навчального процесу в цілому.

Модель навчальної робочої програми

Зрозуміло, що, моделюючи навчальну програму, можна використовувати як теорію побудови лінійного графіка, так і теорію побудови мережевого графіка. У статті використовується другий підхід.

Основними початковими умовами під час побудови мережевої моделі дисципліни є:

1. Зміст навчальної програми дисципліни.
2. Вхід і вихід дисципліни (міжпредметні зв'язки).
3. Дозування інформації (назви тем змістових модулів дисципліни та їх обсяг у годинах).
Зокрема для “Дискретної математики” є такі початкові умови:
 1. Витоки теорії автоматів.
 2. Основні задачі теорії автоматів.
1. Висловлення. Поняття висловлення. Значення істинності висловлення.
 2. Операції над висловленнями. Логічні операції, як операції на $\dots \{0, 1\}$.
 3. Формули алгебри висловлень.
- Визначення і приклади формул. Таблиці істинності.
 4. Тавтології. Рівносильність формул.
 5. Поняття логічного слідування.
 6. Принцип нової диз'юнкції.
 7. Нормальні форми для формул алгебри висловлювань: ДДНФ і ДКНФ.
 8. Знаходження всіх наслідків з даних посилок.
 9. Предикати. Основні поняття.
 10. Логічні операції над предикатами.
 11. Кванторні операції над предикатами.
0. Вступ. Події.
 1. Задачі, що приводять до графів.
 2. Повний граф. Доповнення до графів.
 3. Степінь вершини.
 4. Зв'язність графа.
 5. Операція вилучення ребра. Міст.
 6. Дерево. Ліс.
 7. Зображення графа.
 8. Площинні графи. Основні поняття.
 9. Формула Ейлера.
 10. Тріангульований граф.
 11. Зображення площинного графа прямолінійними відрізками.
 12. Ейлерові графи.
 13. Лабіринти.
 14. Гамільтонові цикли і шляхи у графах.
 15. Графи з кольоровими ребрами.
- Властивості.
 16. Розв'язування задач за допомогою графів.
 17. Підсумкове заняття.
1. Канторівська теорія множин.
 2. Основні принципи інтуїтивної теорії множин.
 3. Логічні і семантичні антиномії і шляхи їх усунення.
 4. Відношення включення.
 5. Операції над множинами.
 6. Принципи двоїстості.
 7. Декартові добутки.
 8. Бінарні відношення.
 9. Перетворення бінарних відношень.
 10. Графік і граф відношення.
 11. Операції над відношеннями.
- Відношення еквівалентності.

12. Функції.

Нехай задано мережевий графік. Визначимо часові параметри подій і критичний шлях.

44	46	46	0
45	48	48	0
46	50	50	0

№ події	строк завершення події		резерв часу
	tp	tn	
0	0	0	0
1	1	12	11
2	2	2	0
3	3	13	10
4	3	12	9
5	4	4	0
6	5	12	7
7	6	6	0
8	7	12	5
9	8	8	0
10	9	12	3
11	10	10	0
12	5	13	8
13	14	14	0
14	16	16	0
15	18	18	0
16	18	18	0
17	20	32	12
18	18	18	0
19	20	20	0
20	18	20	2
21	22	22	0
22	18	22	4
23	24	24	0
24	24	32	8
25	26	26	0
26	28	32	4
27	28	28	0
28	28	32	4
29	30	30	0
30	30	32	2
31	34	34	0
32	28	34	6
33	36	36	0
34	38	46	8
35	40	40	0
36	42	46	4
37	42	42	0
38	44	46	2
39	44	46	2
40	44	44	0
41	46	46	0
42	46	46	0
43	44	48	4

Після серії досить громіздких, але простих обчислень отримуємо критичний шлях: 0→2→5→7→9→11→13→14→15→16→18→19→21→23→25→27→29→31→31→35→37→40→41→42→44→45→46.

Приклад 2. Застосування нейронних мереж у прогнозуванні результатів навчальної діяльності студента.

Теорія нейронних мереж привертає сьогодні увагу багатьох дослідників. З одного боку, інтерес до нейромережевих моделей викликаний бажанням зрозуміти принципи роботи нервової системи, а з другого – за допомогою таких моделей учені розраховують змоделювати різючі щодо своєї ефективності процеси обробки інформації, властиві живим істотам.

Новий підхід – *нейрокомп'ютинг* – не вимагає готових алгоритмів і правил обробки – система повинна “вміти” виробляти правила і модифікувати їх у процесі розв'язання конкретних задач обробки інформації. Для багатьох задач, де такі алгоритми невідомі, або ж відомі, але вимагають значних витрат на розробку ПЗ (наприклад під час обробки зорової та слухової інформації, розпізнавання образів, аналізу даних, керування), нейрокомп'ютинг дає ефективні, легко і швидко реалізовані паралельні методи розв'язання. Помітимо, що інтерес становить також і зворотна задача: аналізуючи навчену систему, визначити розроблений нею алгоритм розв'язання завдання.

Інформаційні структури, які в першу чергу входять до сфери нейрокомп'ютинга, – це нейронні мережі, хоча іноді розглядаються й інші класи адаптивних структур обробки інформації: автомати, що навчаються; генетичні системи, що навчаються; системи запам'ятовування інформації, що адаптуються до конкретних даних; імітаційні системи, що працюють за принципом “віджигу”; асоціативні системи пам'яті; системи, що навчаються, побудовані на принципах нечіткої логіки.

Модельна нейронна мережа (artificial neural network) – це паралельна система обробки інформації, що складається з обробних елементів (нейронів), які локально виконують операції над вхідними сигналами й можуть мати локальну пам'ять. Елементи пов'язані один з одним односпрямованими каналами передачі сигналів. Кожен обробний елемент має єдиний вихід, що іноді розгалужується на кілька каналів (зв'язків), по кожному з яких передається той самий вихідний (результуючий) сигнал обробного елемента. Правила утворення результуючого сигналу (правила обробки інформації усередині елемента) можуть варіюватися в широких межах, важливо, щоб обробка була локальною. Це означає, що обробка повинна залежати від поточних значень вхідних сигналів, що надходять на елемент через зв'язки й від значень, що зберігаються в локальній пам'яті елемента.

Навчання мережі полягає у правильному виборі вагових коефіцієнтів (ваг) зв'язків між елементами. Вибираються такі ваги зв'язків, щоб сумарна середньоквадратична помилка для елементів навчальної вибірки була мінімальною. Досягти цього можна з допомогою різних методів. Після навчання перцептрона проводиться процедура тестування, що дозволяє оцінити результати роботи. Для цього навчальну вибірку звичайно ділять на дві частини. Одна частина використовується для навчання, а інша, для якої відомий результат, – у процесі тестування. Відсоток правильних результатів роботи мережі на етапі тестування є показником якості роботи перцептрона.

Одним із застосувань нейрокомп'ютерів є прогнозування часових рядів. Розглянемо такий приклад.

Нехай задані рейтингові оцінки студента за певний період часу.



Рис. 4

Використовуючи нейронну мережу, можна отримати прогнозне значення оцінки студента на один – два кроки вперед і таким чином запобігти випадковим та неприродним її змінам.

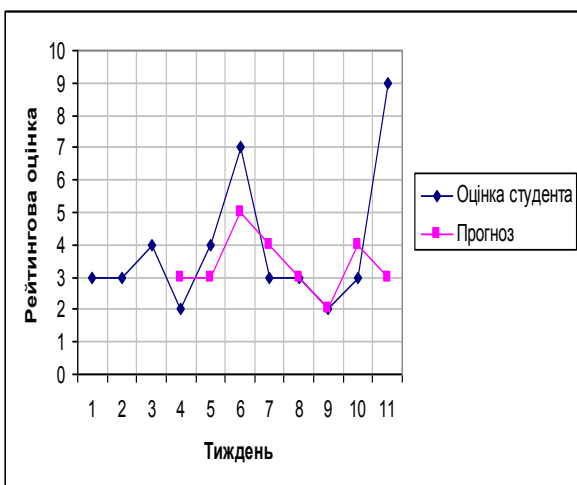


Рис. 5

Для здійснення прогнозування при цьому використовується так званий *метод занурення часового ряду у лаговий простір*.

Висновки. Педагогічна кібернетика має стати прикладним розділом теоретичної кібернетики і разом з тим частиною комплексу педагогічних наук, тобто має стати сполучною ланкою між ними. Застосування кібернетичного підходу в педагогіці має дати змогу синтезувати і використовувати багато методів і результатів соціальних, природничих і технічних наук. Насамперед це стосується комплексного застосування математичних методів і моделей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Левченко В.В., Лещинський О.Л., Школьнік О.В. Застосування методів педагогічної кібернетики до задач управління закладом освіти // Математична освіта в Україні: минуле, сьогодні, майбутнє: Міжнародна науково-практична конференція. Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова. – К., 2007. – С. 202–203.

УДК 372.853

Липська Л.В.

ПРОПЕДЕВТИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІЗ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН НА ПІДГОТОВЧОМУ ФАКУЛЬТЕТІ

Першим щаблем на шляху до вищої освіти для іноземних громадян в Україні є підготовчий факультет, де здійснюється їх ґрунтовна підготовка до подальшого успішного засвоєння навчального матеріалу у вищому навчальному закладі. Пропедевтична підготовка іноземних громадян на підготовчому факультеті повинна забезпечити формування сукупності певних знань й умінь для подальшого успішного навчання у вищому навчальному закладі. Процес навчання повинен відбуватися на основі і з урахуванням особистої навчальної мети студента.

Первой ступенью на пути к высшему образованию для иностранных граждан в Украине есть подготовительный факультет, где осуществляется их обстоятельная подготовка к последующему успешному усвоению учебного материала в высшем учебном заведении. Пропедевтическая подготовка иностранных граждан на подготовительном факультете должна обеспечить формирование совокупности определенных знаний и умений для последующей успешной учебы в высшем учебном заведении. Процесс учебы должен происходить на основе и с учетом личной учебной цели студента.

By the first stage on a way to higher education for foreign citizens there is a preparatory faculty in Ukraine, where their detailed preparation is carried out to the subsequent successful mastering of educational material in higher educational establishment. Propedevticheskaya preparation of foreign citizens on a preparatory faculty must provide forming of aggregate of certain knowledges and abilities for subsequent successful studies in higher educational establishment.