

ІНТЕРВАЛЬНИЙ ПІДХІД У ПІЗНАННІ АБСТРАКТНИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розкрито сутність і значення інтервального підходу у пізнанні абстрактних педагогічних об'єктів. Визначено інтервали пізнання педагогічної системи – організація, управління, спілкування і педагогічного процесу; його етапи: орієнтувальний, пізнавально-перетворювальний і контрольньо-рефлексивний. Абстрактні математичні об'єкти досліджено із застосуванням когнітивної комп'ютерної графіки.

Ключові слова: абстрактний об'єкт, педагогічна система, педагогічний процес, інтервальний підхід, когнітивна комп'ютерна графіка.

У наш час найбільш розвинуті країни світу функціонують як інформаційні суспільства, в яких соціально-економічні успіхи великою мірою залежать від здобування, перетворення, зберігання та використання інформації. Важливою і стійкою тенденцією розвитку освіти є створення сучасних інформаційних технологій (далі – СІТ) та їх застосування у навчальних закладах різних типів, що дає змогу підвищити ефективність освітнього процесу, збільшити швидкість сприйняття, розуміння та засвоєння знань.

У другій половині ХХ ст. великого поширення в різних галузях науки набули методи і засоби кібернетики. Проблеми управління навчальним процесом почали вирішуватися із застосуванням математичних моделей. На підґрунті формування системного мислення фахівців досліджено складні об'єкти в техніці, економіці, педагогіці, психології як системи управління. Педагогіка поступово перетворюється з індуктивної науки на індуктивно-дедуктивну, в якій для пізнання фактів використовуються абстрактні моделі педагогічних об'єктів. Педагогічна система, в якій відбуваються процеси навчання, виховання, розвитку і соціалізації особистості, почала розглядатися як предмет науки [1, с. 16].

Для пізнання педагогічної системи використовується апарат кібернетики та математики [4]. Кібернетичний інваріант – структурна схема системи управління, що складається з об'єкта управління, органу управління, прямого і зворотного зв'язків, була застосована для розгляду педагогічної системи як інформаційної. Моделі системи у вигляді множини, графу, структурно-функціональної схеми дали змогу обґрунтувати характеристики системи, поставити і вирішити завдання її оптимізації [2, с. 196–201]. Водночас абстрактні моделі педагогічних об'єктів майже повністю втратили наочність і зв'язок з практикою на відміну від уявних моделей, які були розповсюджені у другій половині ХХ ст. (В.І. Журавльов, В.В. Краєвський та ін.). По-стало питання вдосконалення моделей педагогічної системи, педагогічного процесу тощо, переходу від одновимірного їх розгляду до багатовимірного.

Мета статті полягає у застосуванні інтервального підходу Ф.В. Лазарєва до пізнання абстрактних об'єктів у різних галузях (педагогіці, математиці) на підґрунті інформаційних технологій.

Як показали дослідження, педагогічні об'єкти є складними утвореннями з такими основними характеристиками:

- цілісність, яка полягає в наявності всіх основних компонентів і зв'язків, а також виконанні належних функцій;
- інтегративність як єдність компонентів і зв'язків, що забезпечує появу емерджентних якостей у підготовці фахівця;
- велика кількість компонентів і зв'язків і як наслідок – велика кількість різноманітності;
- багато параметрів і характеристик; деякі з них розглянуто як критерії та обмеження (часові, матеріальні, духовні);
- ймовірність процесів у педагогічній системі.

Відповідно до характеристик педагогічних об'єктів, методологічна система їх пізнання є розгалуженою: принципи, підходи, методи. Крім відомих принципів: об'єктивності, історичності та логічності, зв'язку з практикою, активності суб'єктів у пізнанні – до їх сукупності додається принцип інтервальності Ф.В. Лазарева, запропонований у 1959 р. і визнаний принципом багатовимірності мислення. Учений зауважує: "...пізнавальний досвід нашого століття свідчить, що накопичується все більше випадків, коли результати дослідження того або іншого складного об'єкта адекватно відображаються лише засобами *багатовимірного* концептуального простору, здатного виразити не тільки два, а й більше аспектів, вимірів пізнаваного цілого" [3, с. 126].

Сукупність підходів для пізнання педагогічних об'єктів класифіковано на дві групи залежно від можливості розглядати статику об'єкта (системний, культурологічний, інтервальний, ресурсний, тезаурусний) або його динаміку (факторний, кібернетичний, синергетичний, технологічний тощо). Наприклад, педагогічна система у статиці – це сукупність умов, спрямованих на:

- педагогічний процес в єдності її компонентів і зв'язків, а також виконанні функцій як кожним компонентом і зв'язком, так і системою (системний підхід);
- суб'єктів (педагогів, учнів), для яких цілісна педагогічна система і кожний її компонент є цінністю в процесі пізнання як творчої діяльності (культурологічний підхід);
- спільну продуктивну діяльність суб'єктів (тезаурусний підхід);
- середовище (ресурсний підхід).

Інтервальний підхід, за Ф.В. Лазаревим, не просто дає змогу зафіксувати той або інший аспект об'єкта; в межах інтервалу (інтервальної ситуації) об'єкт наданий як ціле, відносно якого всі його можливі аспекти існують потенційно [3, с. 127]. Інтервальний підхід дає можливість подати педагогічну систему як ієрархічну: індивідуальну (суб'єкт – індивід), групову (суб'єкти – педагог, учні), навчального закладу тощо. На кожному рівні іє-

рархії педагогічна система зберігає інваріантну структуру (цілі, принципи, зміст, методи, форми спільної діяльності суб'єктів).

Згідно з технологічним підходом, педагогічний процес розділено на три основні етапи: орієнтувальний, пізнавально-перетворювальний і контроль-рефлексивний. На орієнтувальному етапі системоутворювальним фактором є організація як вплив на особистість з метою усвідомлення необхідності, можливості, послідовності діяльності та формулювання проблеми. Управління виконує функції організації; вид управління – здебільшого пряме. На пізнавально-перетворювальному етапі системоутворювальним фактором є управління діяльністю. Організація виконує функції управління; вид управління – співуправління. На контроль-рефлексивному етапі системоутворювальним фактором є спілкування. Вид управління – самоуправління. Одним із критеріїв оптимізації педагогічного процесу є поступовий перехід від прямого управління до самоуправління і самоорганізації.

Отже, інтервалами пізнання педагогічного процесу є вищезазначені етапи, а ефективність їх здійснення забезпечується відповідними педагогічними системами – організації (на першому етапі), управління (на другому етапі) і спілкування (на третьому етапі).

На думку Ф.В. Лазарєва, інтервальний підхід у пізнанні ґрунтується на трьох постулатах – онтологічному, гносеологічному і методологічному [3, с. 209–211]:

1. Структура світу інтервальна, що виявляється в багатовимірності, багаторівневості реальності. Прикладом є педагогічна система ієрархічної природи; на кожному з рівнів ієрархії вона є тривимірною (організації, управління, спілкування).

2. Жоден суб'єкт пізнання не є абсолютним спостерігачем, що володіє можливостями доступу до істини; будь-який суб'єкт пізнання завжди посідає лише відносну за своєю природою “пізнавальну позицію”, наприклад, ту чи іншу систему відліку. Педагогічну систему слід пізнавати з таких сторін: як організацію, тобто вплив на особистість із метою її заохочення до діяльності, згуртування, зацікавлення тощо; управління як вплив на діяльність для досягнення мети, а також спілкування в процесі спільної діяльності.

3. Будь-яка пізнавальна позиція визначає лише можливість отримання істини; ця можливість перетворюється в дійсність, коли за допомогою певного методу досягається “інтервальне стикування” суб'єкта й об'єкта пізнання. Ф.В. Лазарєв вважає, що можливість стикування ґрунтується на трьох припущеннях:

– існування певної симетрії між буттям і розумом, що його пізнає. Це наявне в моделі педагогічної системи. Як і в педагогічній практиці, педагогічна система реалізує відношення порядку в моделі;

– “умови пізнання” можуть бути прилаштовані до “умов буття”, що реалізується шляхом співвіднесення педагогічних систем і етапів;

– для одних і тих самих суб'єкта і об'єкта можливим є існування кількох поєднань, пов'язаних зі своєю істиною про навколишній світ. Модель педагогічного процесу на будь-якому етапі може співвідноситися із сукупністю педагогічних систем як умов його реалізації. Їх порівняння і вибір найкращої моделі здійснюється експериментально.

Інтервальний підхід дав змогу обґрунтувати концептуальні засади формування поняттєвого базису педагогіки.

1. Вивчення складних педагогічних об'єктів як багатомісних дало можливість розробити їх визначення, наприклад, навчання – цілеспрямований багатомісний процес, що наявне в системах організації, управління, спілкування, частиною якого є ситуація спільної продуктивної діяльності суб'єктів, а результатом – знання і вміння як компоненти культури, розвиток емоційно-ціннісного та творчого ставлення до навколишньої дійсності, засвоєння досвіду діяльності, культури її здійснення і управління.

2. Ідея інтервальності у розгляді педагогічних об'єктів як багатомісних полягає в розробці моделей на множині інтервалів $I = \{i_1; i_2; i_3\}$, де кожен інтервал не просто фіксує певний бік розгляду об'єкта, а в межах інтервальної ситуації об'єкт є цілісністю.

3. Інтервалами вивчення педагогічної системи є організація, управління, спілкування між суб'єктами з відповідними для кожного інтервалу засобами (цілями, принципами, змістом, методами і формами спільної діяльності). Інтервалами вивчення педагогічного процесу є етапи його здійснення: орієнтувальний, пізнавально-перетворювальний, контрольно-рефлексивний. Інтервалами вивчення педагогічної ситуації є фактори, що на неї впливають, суперечності, проблеми, способи їх вирішення.

Проблема подання наукових абстракцій постає не тільки в педагогіці, а й в інших галузях знань. Розвиток електронних засобів мультимедія відкриває нові можливості для сфери пізнання складних об'єктів у математиці, фізиці, хімії, біології тощо. Застосування мультимедія в електронному навчанні не тільки підвищує швидкість передачі інформації учням, а й сприяє кращому її розумінню, розвитку важливих якостей: інтуїції, образного мислення. Вплив інтерактивної комп'ютерної графіки на інтуїтивне, образне мислення призвів до виникнення нового напрямку в проблематиці штучного інтелекту – когнітивної комп'ютерної графіки (далі – ККГ). Вона призначена для вивчення наукових абстракцій, сприяє появі нового наукового знання.

Пізнання людини користується двома механізмами мислення: один із них реалізує можливість працювати з абстрактними символами. Інший – з почуттєвими образами й уявленнями стосовно них. Такі образи володіють

значно більшою конкретністю, інтегрованістю, ніж символічні уявлення. Водночас почуттєві образи більш “розпливчасті”, “менш логічні”, ніж символічні. Але без почуттєвих образів ми не змогли б відобразити навколишній світ у тій повноті, яка характерна для людини. Таким чином, виникла необхідність появи спеціальних засобів роботи із зоровими відображеннями, що реалізують перехід від них до текстових уявлень і навпаки.

Когнітивна графіка відрізняється від машинної тим, що її основне завдання – створення моделей знань, в яких можна подати як об’єкти, характерні для алгебраїчного мислення (графи, структурно-функціональні схеми, матриці тощо), так і наочні образи. Існують дві функції комп’ютерної графіки: ілюстративна і когнітивна. Перша здійснюється шляхом візуалізації того, що є відомим, а друга сприяє отриманню нового знання.

Педагогічні об’єкти (педагогічна система, педагогічний процес тощо), як і математичні закони та закономірності, є абстрактними. Їх розуміння ускладнюється неможливістю сформулювати у людини наочного образу. На основі теоретичного аналізу деяких математичних закономірностей – числових послідовностей, особливих кривих, симетрії, алгоритмів і фракталів – були відібрані об’єкти для дослідження засобами когнітивної комп’ютерної графіки. Розроблено програмне забезпечення, за допомогою якого виконана візуалізація як абстрактних математичних закономірностей, так і візуалізація невидимих об’єктів відповідно до фізичних закономірностей.

Висновки. Інтервальний підхід у пізнанні складних педагогічних об’єктів як багатовимірних дав змогу подати педагогічну систему як ієрархічну і багатовимірну, а також розробити визначення процесів, що відбуваються в педагогічній системі (навчання, розвиток тощо). Інтервалами вивчення педагогічної системи є організація, управління, спілкування, а педагогічного процесу – етапи його здійснення (орієнтувальний, пізнавально-перетворювальний і контрольний-рефлексивний).

Для вивчення закономірностей у різних галузях знань застосовано когнітивну комп’ютерну графіку, що дало змогу розкрити її можливості для глибшого розуміння абстрактних математичних закономірностей і виявлення нових зв’язків між математичними об’єктами. Як приклад, розглянуто математичні об’єкти та закономірності, зокрема послідовність чисел, симетрія, особливі криві, алгоритми. Розроблено програмне забезпечення і здійснено візуалізацію абстрактних математичних закономірностей і виявлено нові зв’язки між математичними об’єктами.

Подальші дослідження будуть пов’язані із широким використанням інтервального підходу для дослідження педагогічних процесів, ситуацій спільної продуктивної діяльності тощо. Розроблені програми як засоби візуалізації абстрактних математичних об’єктів будуть використані у дослідженнях різних числових послідовностей, відображень, множин, а також для цілей навчання математики.

Список використаної літератури

1. Беспалько В.П. Теория учебника: дидактический аспект / В.П. Беспалько. – М. : Просвещение, 1988. – 160 с.
2. Дмитренко Т.О. Теоретико-методологічні засади моделювання педагогічних об'єктів / Т.О. Дмитренко, А.І. Прокопенко, К.О. Ярьсько // Вісник Харківської державної академії культури : зб. наук. пр. – Х. : ХДАК, 2007. – Вип. 21. – 265 с.
3. Лазарев Ф.В. Философия : учеб. пособ. для студ. / Ф.В. Лазарев, М.К. Трифонова. – Симферополь : СОНАТ, 1999. – 352 с.
4. Леонтьев Л.П. Проблемы управления учебным процессом: математические модели / Л.П. Леонтьев, О.Г. Гохман. – Рига : Зинатне, 1984. – 239 с.

Дмитренко Т.А., Ярьсько Е.А. Интервальный подход в познании абстрактных объектов с использованием современных информационных технологий

В статье раскрыта сущность и значение интервального подхода в познании абстрактных педагогических объектов. Определены интервалы познания педагогической системы – организация, управление, общение и педагогического процесса: его этапы: ориентировочный, познавательно-преобразовательный и контрольно-рефлексивный. Абстрактные математические объекты исследованы с применением когнитивной компьютерной графики.

Ключевые слова: абстрактный объект, педагогическая система, педагогический процесс, интервальный подход, когнитивная компьютерная графика.

Dmytrenko T., Yaresko K. Interval approach in the knowledge of abstract objects with the use of modern information technology

In the article essence and value of interval approach are exposed in cognition of abstract pedagogical objects. The intervals of cognition of the pedagogical system are certain is organization, management, communication and pedagogical process are his stages: orientation, cognitive and transformative and reflexive control. Abstract mathematical objects are investigational with the use of cognitive computer graphics.

Key words: abstract object, pedagogical system, pedagogical process, interval approach, cognitive computer graphics.