

УДК 37.014.6:37-051
DOI 10.31392/NPU-VOU.2021.1(80).07

КОНЦЕПЦІЯ ПРОЦЕСУАЛЬНО-МЕТОДОЛОГІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ АНАЛОГІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ НАУКОВО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СУЧАСНОГО ОСВІТЯНИНА

Володимир БОНДАР
доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України, заслужений працівник освіти України, професор кафедри педагогіки та методики початкового навчання Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова

Ключові слова: методологія наукового й освітнього пізнання, педагогічна синергія, прогностичні методи, моделювання й аналогізування як процеси, модель, прототип, об'єкт і предмет, засновки, умовиводи, властивості, відношення.

© Бондар В., 2021

У статті розглянуто проблему диференційованого та інтегрованого використання методів наукового й освітнього пізнання нового знання в педагогіці та інших соціально-гуманітарних дисциплін. Зокрема, йдеться про такі методи, як моделювання, аналогія і порівняння. Проблема втім, що по-перше, вони не завжди виконують прогностичну функцію в життєдіяльності людини; по-друге, утруднюється, а іноді й не уможливлюється їх інтегроване переосмислення з наукового пошуку нового в умови освітньо-навчальної діяльності; по-третє, майбутні педагоги не навчаються перетворювати метод аналогії в прийоми методу моделювання чи порівняння, і навпаки, залежно від освітніх функцій, які їм приписуються.

Мета статті. Здійснити процесуально-методологічну спробу автономно функціонуючі в масовій науковій та освітній практиці методи моделювання, аналогії та порівняння й інтегрувати в цілісне методологічне й дидактико-технологічне утворення з функціями науково-освітнього пізнання світу.

Виклад основного матеріалу. Завдяки моделюванню, яке широко використовується у всіх галузях науки, техніки, культури, виробництва, та пізнавально-креативним цінностям аналогії формуються нові знання, які допомагають людям розібратися в навколишньому світі.

Моделювання та аналогія за одним із принципів синергетики про роздільну неподільність явищ у природі, суспільстві, мисленні та інших системах можуть функціонувати окремо й сумісно, бути в цілісній єдності. Моделювання є більш широким поняттям, здатним приймати висновки за аналогією або через порівняння обходитися без неї, керуючись формальною, зокрема й математичною логікою. Це залежить від того, яку функцію у пізнанні моделювання забезпечує: процесуально-результативну чи методологічно-виконавську. Аналогія як метод без процесу моделювання, в інтерпретації традиційної логіки, може функціонувати об'єктивно на рівні понять, які дарує нам етимологія (грец. – істина і слово) аналогії: властивості та відношення між об'єктами, що порівнюються; пропорції, тотожність, рівність відношень та інші.

Мислення за аналогією і пам'ять за певних умов здатні актуалізувати аналогову, до цього засвоєну інформацію, і перенести її з одного предмета, явища на інші, щоб за ознаками схожості та відмінності (властивості, структура, відношення, функції) виробити й перевірити практикою нове знання, збагативши відоме чи включивши у вжиток як нове (науковий факт).

Крім цієї функції за аналогією розробляються зразки, стандарти, схеми, матриці, моделі за певними ознаками та технологіями моделювання; створюються ситуації рівнозначної заміни об'єктів, явищ з більш повними характеристиками чи функціями теоретичного, методологічного, технологічного чи поведінкового контекстів. Із ними тісно пов'язані поняття наукового передбачення, прогнозування, стандартизації, класифікації, типізації, модернізації тощо.

У зв'язку з тим, що висновки за аналогією, як правило, мають переважно ймовірнісний характер, виникає потреба в доведенні та з'ясуванні їх достовірності, без чого гіпотетичне припущення може бути хибним. За такої ситуації причиною неуспіху може стати не тільки дисгармонія поєднання методів аналогії й моделювання виучуваних явищ, що порівнюються, а й невдалий вибір аналога (прототипу) для розроблення його моделі відповідно до виучуваного явища, передбаченого шкільними освітніми чи освітньо-професійними програмами університетів. Щоб не допускати подібних ситуацій, рекомендуємо керуватися такими вимогами-приписами.

1. Розроблення моделі прогнозованого явища (процесів навчання і виховання, управління та адаптації чи проєктного дослідження) має починатися із визначення загальної мети і конкретизації цільових завдань передбачуваного поетапного руху до кінцевого результату.

Якщо предмет дослідження як нова перетворювальна складова його об'єкта конкретно не з'ясований, то нічого братися за розроблення так званих матеріальних чи ідеальних моделей на базі схем, креслень, рисунків, графіків чи інших засобів наукової комунікації мовою відповідних та суміжних із ними наук.

2. Відповідно до мети і цільових завдань поетапного прогнозування в центрі постійної уваги дослідника має знаходитись екстраполяція як прагнення наближеного знаходження один від одного за рядом нових функцій предмета та об'єкта дослідження, достовірність яких має бути доведеною із самого початку, а не після його завершення.

Комплексний аналіз об'єкта й предмета дослідження забезпечується вибором адекватних їм методів отримання кількісних і якісних показників ефективності нововведень у відповідні процеси досліджуваних явищ.

3. Наступним кроком розроблення аналогових моделей є визначення зовнішніх факторів і внутрішніх чинників, що помітно впливали б на зміну тенденцій та модернізацію сутності і компонентного складу предмета дослідження відповідно до нових вимог, що ставить перед учителями нова українська школа.

4. У широкому досвіді розроблення моделей прогнозування ближніх перспектив розвитку педагогіки як науки, передбачення можливого підвищення ефектив-

ності педагогічних процесів та якості їх результатів мають місце перевантаження моделей дослідження: щось про теоретичну і методологічну базу дослідження з переходом на структуру його предмета, а від цього – на об'єкт (модуль галузі, який чимось інноваційним поповнюється) із переходом на компоненти досліджуваного процесу та умови підвищення його ефективності тощо.

Не варто компоненти двох і більше моделей (гносеологічного, управлінського, технологічного й критеріально-оцінного контекстів) намагатися вибудовувати в одній графічній структурно-функціональній моделі, яка експериментально апробується на ефективність.

Необхідно пам'ятати, що не кожній моделі, що розробляється в педагогіці, притаманна прогностична функція. Педагогіка ще не підійшла впритул до застосування теорії кількісного вимірювання й оцінювання, яка за кількісними показниками змогла б адекватно відображати основні якісні аспекти досліджуваних педагогічних явищ. Тому доводиться користуватися дещо обмеженими функціями моделей, що розробляються і застосовуються в педагогічних дослідженнях. У таких випадках велику допомогу педагогіці надає експериментальна психологія, яка широко використовує так звані моделі-замінники і моделі-зразки в прикладних наукових проєктах.

Моделі-замінники використовуються замість реальних об'єктів, оскільки останні довготривалі в часі і просторі, а тому їх вивчення з кількісними та якісними показниками за названими моделями переноситься на реальний об'єкт чи предмет педагогічного дослідження.

Моделі-зразки зв'язані з рухом від відомого еталону до еталону, завданому певними змінами в освіті й науці. Це нові еталони науки, що є основою знань, умінь, навичок учнів/студентів-педагогів, відображених у навчальних планах і різного рівня освітніх програмах. Моделі-зразки мають швидше практичну спрямованість навчального процесу в школі чи ЗВО. Моделі типу замінники погоджуються з відомими в прогностиці стратегічними підходами до прогнозування – пошуковим (модель-замінник) і нормативним підходами (модель-зразок) [5].

У найбільш загальному підході до класифікації моделей у сфері теорії освіти і навчання, теорії й методики виховання, теорії керівництва й управління можна й обійтися в освітньо-професійній діяльності вчителя (викладача) засобами моделювання без пошуку і вибору учнями (студентами) адекватних їм за відповідними ознаками видів аналогії. І все ж наголосимо, що за цих умов прогностична роль моделей-зразків та їм подібних еталонів навчання є малопомітною, непродуктивною, утилітарною.

Конкретизуємо думку про різні педагогічні моделі дещо інакше. Одні з них здатні сприяти забезпеченню пошукової функції пізнавальної діяльності з метою вчитись прогнозувати результат, інші (як моделі-зразки) – нормативної функції, які носять практичну спрямованість (еталони для повторення, закріплення, актуалізації та застосування знань, їх перетворення в уміння, а вмінь – у навички тощо).

Не всі автори визнають аналогові й прогностичні можливості методів інформаційного педагогічного моделювання. Інформаційні моделі, пише В. Григоров, є швидше накопичувальними схемами, які дозволяють зібрати воєдино відомості для вивчення стану та зміни параметрів функціонування досліджуваної системи [5]. Вони (моделі) не завжди придатні для діагностування явищ та передбачення наслідків зміни параметрів соціальних досліджень. Математика виявляє тенденцію до переходу від суто кількісних методів отримання необхідної інформації до її аналізу й оцінювання з позицій якості отриманих параметрів. А педагогіка навпаки проявляє тенденцію до переходу від суто якісного аналізу до кількісних вимірювань.

Зустрічний рух двох наук – педагогіки і математики, який веде до продуктивного їх взаємопроникнення, особливо в підготов-

ці вчителів природничо-математичних спеціальностей та вчителів початкової школи, сприяє розвитку відповідних наук та конкурентоспроможності учителів в умовах ринку науково-освітньої праці.

Саме велика евристична цінність аналогії і стимулює продуктивних вчених до її використання у процесі пошуку аналогії у природному чи соціокультурному середовищах, щоб активно й творчо мислити, рухатись уперед в умовах дефіциту фактів та інновацій, кризових ситуацій у відповідних галузях господарювання. Першоосновою аналогово-традуктивного (від одиничного до одиничного або від загального до загального) мислення є здатність людини знаходити елементи схожості, подібності й відмінності в системах, що порівнюються з їх структурно-функціональними прототипами.

За цього на перший план виступає прогностично-пошукова функція аналогії, яка успішно реалізується у процесах: 1) формування проблемних завдань наукового проєкту; 2) корекції й генерування об'єктивних прогнозів і гіпотез; 3) перенесення продуктивно працюючих ідей, парадигм у новостворені, матеріально оснащені умови їх реалізації; 4) створення нових науково прикладних передбачень та прогнозування цілісно-інтегрованої системи реваліфікації працівників та підготовки нових науково-педагогічних та вчительських кадрів для всіх рівнів освітніх закладів; 5) моделювання (стандартизація) об'єктів дослідження і перевірка ефективності та якості їх функціонування в нових умовах пізнання тих властивостей, відношень і зв'язків речей, яких ми не можемо схопити живим спогляданням. Ці складні пізнавальні дії людини є її мисленням за аналогією.

Міркуючи над цими словами, можемо дійти висновку, що «мислення про мислення» [6] з позицій того, що воно відображає об'єктивну дійсність глибше, повніше і точніше, ніж чуттєве пізнання, яке відбувається завдяки відчуттям і сприйманню, бо, насправді, йдеться про механізм аналогізуючого виду мислення, яке серед своїх різновидів є найважливішою передумовою винахідника. На переконання Г. Буша, «винахідником стає той, хто бачить аналогії функцій і матеріалу об'єктів; хорошим винахідником – той, хто бачить аналогії відношень і пропорцій, і великим винахідником – той, хто засвоїв діалектику аналогізування у процесі трансформації проблемної ситуації з допомогою евристичних властивостей» [3, с. 130].

Незалежно від того, що жодна наука не може обійтися без використання аналогії й аналогія відіграє значну роль у пізнанні та перетворенні світу, все ж логічне значення її висновків дуже незначне, оскільки вони (висновки) не дають достовірних знань. Вона (аналогія) породжує наукові припущення, догадку, які потребують обов'язкової перевірки на рівні ймовірності. Якщо логічне значення висновків за аналогією незначне, то їх психологічна роль є досить вагомою. Догадки, гіпотези за аналогією наштовхують вчених на можливість використання евристичної аналогії або методу моделювання, в основі якого лежать умовиводи за аналогією. Як не парадоксально, при виявленні навіть значної подібності між об'єктами, явищами, що порівнюються, умовиводи за аналогією часто залишаються ймовірними, що не завжди окремі науковці враховують, а тому і не вдаються до оптимального застосування аналогії в освітній та науково-пошуковій діяльності.

Що ж на себе бере аналогія як метод пізнання, передбачення очікуваних результатів, ***які функції вона виконує*** у розпорядженні успішних вчених, обдарованих ***дослідників, вчителів-предметників?***

Особливістю гносеологічної природи моделювання об'єктів, що теоретично й практично досліджуються, є те, що вони (об'єкти) безпосередньо і всебічно з певних причин не вивчаються. Вивчається не окремий елемент, а відповідна система (природна, соціальна чи психологічна), до якої об'єкти, що пізнаються людиною, мають певне відношення. Інакше кажучи, у процесі моделювання системи піз-

нання дослідник тимчасово переключається з реального об'єкта на предмет вивчення, структура моделі якого раціонально наповнюється елементами прототипу (оригіналу) завдяки їхній об'єктивній аналогічності. Ця особливість пізнання нового на базі віднайдених аналогів об'єктів, що порівнюються, вивчаються, досліджуються, є яскравим прикладом діалектичної взаємодії моделі, що народжується, та моделі, яка цей процес супроводжує.

Від І. Ньютона до сучасної фізики методи моделювання та аналогії в історичному розвитку науки і техніки пройшли складні еволюційні перетворення в природознавстві, математиці, мікрофізиці, кібернетиці та інших науках. Не станемо вдаватися в історію науки щодо розвитку методу моделей за етапами його становлення, а перейдемо до сучасного етапу цілісного застосування методів моделювання й аналогії в освітньо-науковому пізнанні. З цією метою вдаємося до дидактичної класифікації аналогії, здійсненої за двома основами: за знаннійно-предметними та рівнево-творчими.

За змістом і структурою когнітивної складової навчання, яка переноситься з раніше засвоєного аналога на новий об'єкт вивчення, виділяється два види засновку: за аналогією властивостей та аналогією відношень.

Чим же характеризується аналогія властивостей прототипу і моделі, що порівнюються у процесі моделювання об'єкта, який вивчається за певною гіпотетичною метою? Якщо взяти за істину, що аналогові висновки «від моделі до прототипу» є найважливішою стадією застосування методу моделювання, то якими практично можуть бути варіанти структури висновків за аналогією при врахуванні характеру інформації про властивості та відношення, що переноситься з моделі на прототип для визначення їх відношень за властивостями?

Щоб більш повно проникнути в сутність взаємодії методу моделювання та методу аналогії, спробуємо детально з'ясувати структуру висновку за аналогією. Наголосимо, що висновок за аналогією – це умовивід від моделі до прототипу, а аналогія – це відношення між об'єктом (моделлю), що пізнається, і об'єктом (прототипом), на базі якого здійснюється визначення міри ізоморфізму (однаковість будови) між їхніми елементами і структурами загалом.

У використанні в парі процесів моделювання та аналогізування передбачається відомий результат дослідження моделі, розроблення якої становить прогнозований висновок за аналогією, у змісті якого вже міститься результат вивчення моделі або знаходиться за межами цього процесу (в природі, соціумі тощо). Справа в тому, що поняття моделювання як процесу включається у процес побудови моделі об'єкта чи явища, що пізнається.

Проблеми моделювання та аналогії в науці, особливо в гуманітарній сфері та освітній практиці, мають розв'язуватися комплексно за принципами і закономірностями так званої «педагогічної синергії». Маються на увазі концепти: нелінійності стилю і логіки педагогічного мислення; локальної й цілісної передбачуваності поведінки й прогнозованості ефективності та забезпечення реальної якості освітньої системи не тільки на етапах її реформування; ієрархічності освітньо-кадрової суб'єктно-рівневої відповідальності за підвищення престижності професії вчителя нової української школи та чергового етапу реформування освіти України.

Синергетика становлення і розвитку, яка дарує свій унікальний науковий потенціал педагогіці, дає підстави стверджувати не тільки про необхідність ідеальної, фрактальної, відкритої, еволюціонуючої загальної моделі реформування освітньої системи (2016–2029 рр.), а й поетапно апробовувати її на ефективність з обов'язковою корекцією уже діючих проєктів реформування середньої та вищої освіти України.

З позицій філософії синергії будь-яка освітня система закономірно функціонує в умовах роздвоєності (біфуркації) у міру об'єктивно допустимих меж між такими станами, як: хаос і порядок, мінливість і

сталість, непередбачуваність і прогнозованість, революційний злам і еволюційні накопичення та зміни, розвиток без деградації системи освіти з її несистемною структурою, короткими застоями, замінами неефективних моделей новими, які спираються на існуючі прогресивні аналоги, зразки, прототипи (власні чи зарубіжні інновації).

Зазвичай, будь-які перетворення викликають психологічний стрес, супротив чи звикання до невдалих змін, розгубленість чи адаптивність до не завжди прогресивних, але епізодично більш продуктивних для суспільства чи окремих груп фахівців.

Усе це потребує нових принципів взаємодії таких протилежних начал, як упорядкування і хаос, із яких за певних умов і рішень закономірно можуть розпочатись нові, динамічні етапи становлення і розвитку системи, завдяки компетентно розробленим і майстерно реалізованим моделям та їх прототипам, що уже маються в Україні. Від них, як засобів вирішення освітніх і науково-прикладних завдань цілісної середньої та вищої освіти, залежить міра достовірності наукового передбачення в будь-якій галузі знань. «Не тільки результат дослідження, – писав К. Маркс, – але й шлях, до якого він веде, має бути істинним» [7, с. 544].

Яку ж роль у цьому відіграють прогностичні методи в педагогіці, до яких насамперед відносимо аналогію та моделювання, – ключові, методологічно фундаментальні в пору знакових змін у будь-якій системі й передусім у педагогічній науці та освітній практиці.

Окремим етапом набуття нового знання є аналогізування розробленої нової моделі з метою отримання шуканої теоретичної й практичної інформації щодо властивостей, відношень та функцій нової моделі і прототипу, інтегрованих в одну модифіковану модель, збагачену відповідно до сучасних вимог нової системи з її складовими підсистемами. У виводі за аналогією посилка характеризує модель, а умовивід – прототип. Їх взаємозбагачення результатами дослідження відбувається за рахунок того, що, з одного боку, з моделі на прототип дедуктивно переноситься інформація властивостей, з іншого (традуктивно) – інформація структурно-функціональних відношень між прототипом і моделлю.

У зв'язку з цим ми і прийняли ці види інформації за основу розроблення однієї з освітньо-наукових класифікацій аналогії як методу пізнання.

Два види інформації за аналогією властивостей та відношень з їх спільною логічною основою забезпечували перенос з моделі на прототип три типи висновків за аналогією, а саме: реальні, коли основою класифікації є відношення самих явищ, що порівнювалися; атрибутивні (означальні), коли основою класифікації виступали співвідношення властивостей моделі та прототипу явищ, що порівнювалися; релятивні (відносні), коли за основу класифікації приймалися види аналогії за співвідно-

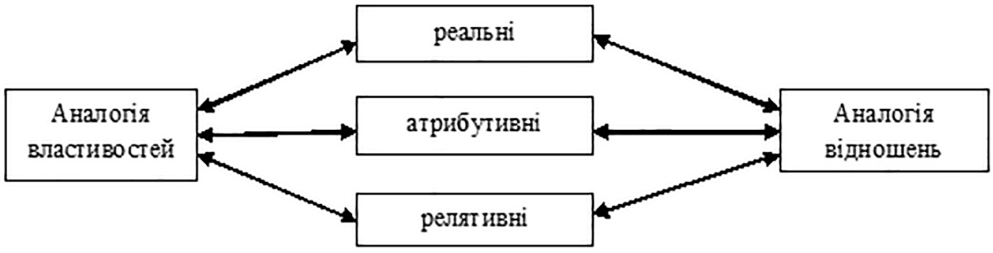

Рис. 1. Типи висновків за аналогіями властивостей та відношень між структурою і композицією моделі і прототипу виучуваних предметів (явищ, процесів)

шеннями відношень між явищами, які порівнюються за аналогією (рис. 1).

Поданими формами аналогії властивостей та відношень не передбачається можливість дотримання чистоти переносу будь-яких ознак видів аналогії з прототипу на модель, про що засвідчують введені науковцями назви аналогії константи (постійна) або змінна. Ідеться про можливе існування наявності в аналогії відношень двох результатів переносу ознак з однієї моделі на іншу, між якими визначається або «» (чиста), або «змішана» аналогія. В обох випадках порівняння даних аналізу моделей та прототипів за рахунок загальної посилки і загального висновку об'єднують в одну систему об'єкти «змішаної» аналогії.

Особливу групу умовиводів за аналогією можуть представляти випадки, коли прототип збагачується модифікованими властивостями і відношеннями, що проявилися у новоствореній моделі виучуваного явища чи об'єкта, вивчення яких передбачене освітніми програмами з навчальних дисциплін середніх загальноосвітніх навчальних закладів різних типів та освітньо-професійних і наукових програм закладів вищої педагогічної освіти. Як результат відбувається фундаменталізація внутрішньопредметних та міжпредметних знань.

Що ж таке аналогія серед решти загальнодидактичних понять, здатних системно забезпечувати логіко-психологічні й технологічні функції освітньо-наукового пізнання нового знання студентами – майбутніми вчителями й учнями – майбутніми абітурієнтами закладів середньої професійної і вищої, не лише педагогічної освіти?

Ідеться про аналогію як процес аналогізування об'єктів освітнього й наукового пізнання; як метод чи прийом у різних видах діяльності; як особлива логічна форма умовиводів індуктивно-дедуктивної й традуктивної природи мислення.

Саме тут доречно послатись на класифікаційну позицію Б. Гершунського, який в одній із праць [4] пише, що «окрім класифікації моделей репрезентації оригінала існують й інші численні системи класифікацій». Ідеться про макромоделі з великою кількістю параметрів, за якими схематично подаються складні явища, і мікромоделі, в яких детально описуються ті чи інші окремі складові об'єкта; структурні моделі з характеристикою відношень між компонентами якихось складних об'єктів чи явищ та функціональні моделі, у структурі яких подаються причинно-наслідкові зв'язки; моделі системи дій та моделі тенденції процесів управління і керівництва; формування і розвитку; навчання і виховання; керівництва та педагогічного менеджменту.

Складовими моделювання або його супутниками виступають класифіковані аналогії за різними основами, задачами, ступенями точності тощо; аналогія перед моделюванням, у процесі моделювання, після моделювання; аналогія у структурі моделі, модель у структурі аналогії як процесу за принципом синергетики – процес у процесі, метод у методі, об'єкт у системі, система в об'єкті тощо [2, с. 8–16].

У дійсності кожна форма умовиводів відіграє особливу роль у процесі пізнання. Аналогія така ж необхідна на своєму місці в процесі пізнання, як і необхідна індукція чи дедукція. Влучно про це сказав К. Баторєв, наголошуючи, що «в реальному процесі розвитку наукового мислення за аналогією утворюють нібито «міст» між індуктивними і дедуктивними способами мислення» [1, с. 17].

Висновки. Отже, аналогія у взаємодії з моделюванням та порівнянням здатна цілісно впливати на модифіковану нею структуру мислення і перетворюватися у метод довільної фантазії. Хто оволодів методом аналогії, той постійно відчуває велику потребу у вгамуванні власного інформаційного голоду: активізується рефлекс звернення назад, до досвіду, заради відкриття нового знання, наукового факту.

Більшість логістів, відзначаючи евристичну роль аналогії, заперечують її доказову силу. Про ймовірність висновків за аналогією говорять тоді, коли на неї дивляться із загальних позицій методів порівняння та моделювання, не вбачаючи в ній ве-

ликої спеціалізації прогнозувати, а іноді й відкривати нові наукові факти.

Адже серед аналогії є такі види та форми і способи поєднання з іншими прогностичними способами пошукової діяльності в освіті та науці, які завжди, за відповідних умов, ведуть до істини, до достовірних умовиводів, до наукових відкриттів у галузі освіти і педагогічної науки. Саме таким результатам пізнання сприятиме реалізація пропонованої нами концепції взаємодії моделювання й аналогії в межах їх роздільно-неподільної дидактичної цілісності як системи, прогнозованої й продуктивної реальності. Аналогія, як і проблемне навчання дітей у школі, починається з педагогічного вишу.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Баторoев К. Б**. Кибернетика и метод аналогии. М.: Высшая школа, 1974.

2. **Бондар В. І.** Аналогія як явище в системі прогностичних методів у педагогіці // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 17: Теорія і практика навчання та виховання: зб. наук. праць. Київ: Видво НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. Вип. 29. С. 8–16.

3. **Буш Г. Я.** Аналогия и техническое творчество. Рига: Авотс, 1981.

4. **Гершунский Б. С.** Прогностические методы в педагогике. Киев: Изд-во «Вища школа», 1974. С. 126–140.

5. **Григоров В. М.** Роль экспертов в выработке управленческих решений // Научное управление обществом. М.: Мысль, 1972. Вып. 6. С. 132–136.

6. **Костюк Г. С.** Мислення та його розвиток // Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. Київ: Радянська школа, 1989. С. 194–195.

7. **Маркс К. и Энгельс Ф.** Сочинения. Т. 20.

REFERENCES

1. **Batoroev, K. B.** (1974). Kibernetika i metod analogii [Cybernetics and the method of analogy]. Moscow: High school, p. 17. (in Russian)

2. **Bondar, V. I.** (2018). Analohiya yak yavyshche v systemi prohnostychnykh metodiv u pedahohitsi [Analogy as a phenomenon in the system of prognostic methods in pedagogy]. Naukovyy chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriya 17: Teoriya i praktyka navchannya ta vykhovannya. Vyp. 29. – Scientific Journal of the National Pedagogical University named after M. P. Drahomanov. Series 17: Theory and practice of teaching and education. Issue 29. (pp. 8–16). Kyiv: Published by NPU named after M. P. Drahomanov. (in Ukrainian)

3. **Bush, G.Ya.** (1981). Analogiya i tekhnicheskoye tvorchestvo [Analogy and technical creativity]. Riga: Avots. (in Russian).

4. **Gershunsky, B. S.** (1974). Prognostycheskiye metody v pedagogike [Prognostic methods in pedagogy] (pp.126–140). Kyiv: Higher School Publishing House, Kyiv State University. (in Russian).

5. **Grigorov, V. M.** (1972). Rol' ekspertov v vyrabotke upravlencheskikh resheniy [The role of experts in making management decisions]. Moscow: Mysl' (in Russian).

6. **Kostyuk, G. S.** (1989). Myslennya ta yoho rozvytok [Thinking and its development]. Navchal'no-vykhovnyy protses i psykhichnyy rozvytok osobystosti. – Educational process and mental development of personality (pp.194–195). Kyiv: Soviet school. (in Ukrainian).

7. **Marks, K. & Engel's, F.** Sochineniya [Works]. V. 20. (in Russian).