

УДК 378.147:[373.3.011.3-051:514]

К.Ю. Іванова

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького***ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ З
ГЕОМЕТРІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ**

У статті розглянуто проблему геометричної підготовки та її роль у фаховій підготовці майбутніх учителів початкових класів. На підставі аналізу психолого-педагогічної літератури окреслено педагогічні умови, які забезпечують ефективну геометричну підготовку майбутніх учителів початкових класів. Визначено такі педагогічні умови вдосконалення геометричної підготовки майбутніх фахівців початкової освіти: забезпечення відповідності змісту нормативних документів щодо геометричної підготовки здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр спеціальності 013 – «Початкова освіта» сучасним вимогам суспільства; виокремлення курсу «Елементи геометрії» з курсу «Математика», побудованого на фузійністському підході; підвищення мотивації майбутніх учителів початкових класів при вивченні просторових відношень та геометричних фігур; забезпечення високого рівня геометричної підготовки майбутніх учителів початкових класів; забезпечення сучасною науково-методичною літературою.

Ключові слова: педагогічні умови, геометрична підготовка, майбутні вчителі початкових класів, математична освіта, математична підготовка, молодші школярі, навчальний процес, просторове мислення.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Для сучасного періоду розвитку соціуму характерним є перехід людства до постіндустріального, інформаційного етапу. Освіта, як найважливіший ресурс соціально-економічного, політичного та культурного розвитку та розвитку інформаційних технологій країни, потребує відповідних змін.

Оновлення змісту освіти в напрямку задоволення сучасних потреб особистості та суспільства вимагає вдосконалення процесу навчання. Усе більше увага звертається на якість математичної освіти, проблему адаптації її до потреб суспільства. Особлива роль у реалізації сучасної освітньої парадигми належить початковому курсу математики, бо молодший шкільний вік – це вік інтенсивного інтелектуального розвитку.

Прогресивний розвиток соціуму ставить високі вимоги до математичної підготовки майбутніх учителів початкових класів, які мають досконало володіти необхідними знаннями, бо вони керуватимуть формуванням та розвитком інтелекту, зокрема просторовим мисленням молодших школярів.

Сучасний стан навчання геометрії в курсі математики на факультеті підготовки вчителів початкових класів не достатньою мірою задовольняє сучасні потреби суспільства й особисті інтереси молоді. Обмеженість часу, що відводиться на вивчення просторових відношень і геометричних фігур, недостатність та недосконалість навчально-методичного забезпечення курсу геометрії, низький рівень геометричної підготовки випускників шкіл дають підстави говорити про значні труднощі, які виникають у майбутніх учителів початкових класів під час осмислення геометричних понять, побудови графічних

зображень, оперування зоровими образами в умовах навчальних ситуацій, орієнтації в просторі тощо.

Зазначені проблеми зумовлюють необхідність удосконалення геометричної підготовки здобувачів ступеня вищої освіти спеціальності 013 – «Початкова освіта».

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв’язання проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Аналіз проблеми навчання молодших школярів елементам геометрії, формування просторових уявлень, розвитку просторового мислення молодших школярів (Г. Белошиста, М. Волчаста, Г. Гаркавцева, О. Гармаш, О. Знаменська, О. Кострова, Е. Маклаєва, О. Новікова, Л. Петрич, А. Пишкало, Л. Секретарева, В. Суцягіна та ін.) свідчить, що початкова геометрична підготовка молодших школярів не відповідає сучасним вимогам суспільства, бо не забезпечує належний розвиток просторового мислення, яке є найважливішою частиною їхнього інтелектуального розвитку загалом. При вивченні геометричного матеріалу в початковому курсі математики молодші школярі стикаються з першими непорозуміннями і образними конфліктами. Примусове вивчення планіметричного матеріалу призводить до виникнення суперечності між набутим дитиною досвідом (ігрова діяльність із кубиками, пірамідами, конструктором Lego, м’ячем тощо) та геометричним матеріалом, який вивчається. Учня, у яких у цей період не сформувалось просторове мислення, буде досить проблематично надолужити згаяне в систематичному курсі геометрії. Отже, за таких умов говорити про відповідність геометричної підготовки молодших школярів сучасним вимогам суспільства не доводиться.

Як свідчать результати педагогічного експерименту О. Гармаш, доцільно якомога раніше розвивати просторові уявлення та поєднувати двовимірні фігури з тривимірними. Постійне використання розгорток куба, прямокутних паралелепіпедів, пірамід, призм під час вивчення багатокутників робить навколишній світ зрозумілішим для учня, а математику, природознавство, образотворче мистецтво і технології – цікавими навчальними предметами, активізує просторове мислення та загальний інтелектуальний розвиток [1, с. 15].

Набуте негативне ставлення до геометрії в молодших школярів зберігається до закінчення школи, про що свідчать результати аналізу виконання випускниками завдань зовнішнього незалежного оцінювання з математики.

Не втішним є той факт, що переважна більшість здобувачів ступеня вищої освіти спеціальності 013 – «Початкова освіта» мають труднощі при вивченні геометричного матеріалу в курсі математики.

Незважаючи на те що дослідниками порушувались питання розвитку, удосконалення математичної підготовки майбутніх учителів початкових класів (Г. Бровичева, О. Васько, Н. Глузман, Ю. Гніздовський, В. Гусєв, Є. Лодатко, К. Саватєєва, О. Собко, Н. Стрілецька, О. Тарасова та ін.) та методико-математичної підготовки майбутніх учителів початкових класів (Н. Аммосова, М. Гаран, Н. Глузман, Л. Коваль, К. Малярова, Н. Міськова; Ю. Набочук, С. Скорцова, Я. Гаєвець та ін.), на часі досить актуальним є пошук шляхів удосконалення геометричної підготовки майбутніх

учителів початкових класів, яка б відповідала вимогами суспільства щодо якості геометричної підготовки молодших школярів.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає у визначенні педагогічних умов, які сприяють якісній геометричній підготовці майбутніх учителів початкових класів та окресленні шляхів їхньої реалізації.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Основи системи геометричних уявлень, закладені в людині самою природою, розвиваються з перших днів її життя. Повсякденне життя людини, побут, професійна діяльність і вся навколишня природа пов'язані з просторовими об'єктами, ідеальними образами яких є геометричні тіла: призми, піраміди, конуси, циліндри, кулі тощо. Така будова світу обумовлює важливість початкової геометричної підготовки для інтелектуального розвитку людини, важливою складовою якого є розвинене просторове мислення.

Аналіз чинного Державного стандарту початкової загальної освіти (2011 р.) [3] засвідчив, що сучасна початкова освіта спрямована на засвоєння певного комплексу базових знань і вмінь з арифметики, допоміжним засобом якої виступає геометрія. Проте розвиток просторового мислення, яке має велике значення як у повсякденному житті, так і в професійній діяльності людини, здійснюється епізодично, безсистемно, тому не дає відчутного результату.

Ставлення до геометричного матеріалу в початковому курсі математики є другорядним і має негативні наслідки на уроках стереометрії в старших класах. Старшокласники при вивченні стереометрії стикаються з проблемою «бачення» малюнка, їм, наприклад, важко показати на малюнку кут нахилу бічного ребра до площини основи або двогранний кут, а побудову перерізу просторового тіла площиною взагалі сприймають не всі. Це і є наслідком недостатньої пропедевтичної роботи майбутнього вчителя початкових класів над розвитком просторової уяви в початкових класах через низький рівень геометричної підготовки.

Завдання розвитку в молодших школярів просторової уяви полягає в тому, щоб навчити їх бачити геометричні образи в навколишньому середовищі, виділяти їхні властивості, конструювати, перетворювати і комбінувати фігури, зображати їх на кресленні, виконувати в необхідних випадках вимірювання.

Математична підготовка майбутніх учителів початкових класів – складний і багатоаспектний процес. Не дивлячись на уявну простоту змісту початкової математичної підготовки молодших школярів, здобувачі ступеня вищої освіти спеціальності 013 – «Початкова освіта» під час вивчення геометричного матеріалу в курсі математики відчувають певні труднощі. Пояснюється це тим, що якість засвоєння знань із змістової лінії «Просторові відношення. Геометричні фігури» ґрунтується на знаннях, уміннях і навичках, сформованих під час вивчення геометрії в загальноосвітній школі. Однак недостатня увага до вивчення геометричного матеріалу у ВНЗ призводить до того, що не лише майбутні вчителі, а й ті, які вже працюють, недооцінюють її значення та можливостей практичного застосування.

Ефективне розв'язання проблеми вдосконалення геометричної підготовки майбутніх педагогів, якість отриманих знань залежатиме від створення відповідних педагогічних умов. Серед умов були визначені такі:

1) *Забезпечення відповідності змісту нормативних документів щодо геометричної підготовки здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр спеціальності 013 – «Початкова освіта» сучасним вимогам суспільства.* В освітньо-професійній програмі (ОПП) підготовки бакалавра за спеціальністю 013 – «Початкова освіта» математична підготовка майбутніх учителів початкових класів забезпечується курсом «Математика», який містить у собі алгебраїчний та геометричний матеріал.

Результати контент-аналізу нормативного та навчально-методичного забезпечення свідчать, що зміст геометричної підготовки майбутніх учителів початкових класів не відповідає вимогам суспільства, та підтвердили необхідність виокремлення геометричного матеріалу в окремий курс. З'ясовано, що зміст геометричного матеріалу або має аксіоматичну побудову, повторюючи шкільний курс (нівелюючи необхідність розвитку геометричної підготовки вчителів початкових класів), або частково повторює шкільний курс геометрії з елементами аналітичної геометрії (не розглядаючи при цьому просторові фігури, що зовсім не відповідає вимогам із боку суспільства щодо формування просторової уяви та просторового мислення молодших школярів).

Аналіз Галузевого стандарту вищої освіти зі спеціальності «Початкова освіта» та його поверхневої корекції (2012 р.) [2] засвідчив, що: 1) зважаючи на необхідність і важливість геометричної складової в математичній підготовці в професійній підготовці майбутнього вчителя початкових класів превалює методико-математична підготовка; 2) зміст типових задач та система вмінь, які забезпечують їхнє виконання стосовно геометричної підготовки, не націлені на вирішення завдання вдосконалення геометричній підготовки здобувачів факультету підготовки вчителів початкових класів; 3) відведена роль геометричному матеріалу та кількість годин, відведена на його вивчення, є незначними порівняно з загальним курсом математики.

Суть навчання геометрії полягає не лише у формуванні спеціальних геометричних знань, а й у загальному розвитку особистості, її вмінні логічно мислити і доказово обґрунтовувати істинність або хибність тверджень у будь-якій сфері діяльності.

Ураховуючи майбутню педагогічну діяльність здобувача ступеня вищої освіти спеціальності 013 – «Початкова освіта», його геометрична підготовка повинна істотно відрізнятися від підготовки здобувачів математичних і гуманітарних спеціальностей. Обсяг змісту геометричного матеріалу і строгість його викладу значно менший порівняно з «математиками», але це не означає, що він має складатися лише з розгляду геометричних об'єктів як у «гуманітаріїв».

На відміну від «математиків» здобувачі факультету підготовки вчителів початкової освіти готуються оперувати значно меншим обсягом геометричної інформації, організованого з меншою строгістю обґрунтувань, однак при цьому першочергове значення знаходять логіко-функціональні зв'язки геометричних понять, конструктивний характер маніпулювання геометричними об'єктами, візуалізація діяльності. А на відміну від «гуманітаріїв» майбутнім учителям початкових класів недостатньо мати лише уявлення про різні геометричні об'єкти та методи. Їм професійно необхідно таке

володіння поняттями і процедурами, яке дозволить організувати вивчення геометричного матеріалу молодшими школярами, створивши умови для формування просторового мислення дітей та вміння бачити навколишній світ із геометричних позицій [5, с. 42].

2) Виокремлення курсу «Елементи геометрії» з курсу «Математика», побудованого на *фузіоністському* підході. Метою виокремлення геометричного матеріалу в окремий курс є затребувана теоретична та практична підготовка майбутніх учителів початкової школи, необхідна для організації на належному рівні геометричної підготовки молодших школярів.

Указаний курс покликаний не на ліквідування прогалін зі шкільного курсу геометрії, а на отримання теоретичних знань і практичних умінь майбутніми учителями початкових класів, на основі вже отриманої шкільної геометричної підготовки, необхідних для якісної методико-математичної підготовки.

3) Підвищення мотивації майбутніх учителів початкових класів при вивченні просторових відношень та геометричних фігур. Однією з головних проблем сучасної геометричної підготовки майбутніх учителів початкових класів є низька мотивація, причиною якої є відірваність геометрії від практичного життя, перетворення її в «суху» науку, тоді як зародилася вона з практичних потреб.

Розвиток у здобувачів ступеня вищої освіти спеціальності 013 – «Початкова освіта» спонукальних мотивів до вивчення просторових відношень і геометричних фігур залежить від певних умов: усвідомлення безпосередніх і перспективних цілей навчання; розуміння теоретичної і практичної значущості засвоєних знань тощо.

Оскільки формування математичної компетентності майбутнього педагога початкової школи, як і будь-якої іншої, неможливе без позитивної мотивації, необхідно систематично демонструвати можливості математики в конкретній галузі діяльності.

Як свідчить сучасна практика, сьогодні ще зберігається відчутний дисбаланс між теоретичною підготовкою з геометрії майбутніх учителів початкових класів та реалізацією набутих ними знань на практиці, у повсякденному житті. Зважаючи на відверто низький рівень шкільної геометричної підготовки переважної частини першокурсників факультету підготовки вчителів початкових класів, майбутнім учителям початкової освіти важко самим встановити зв'язок між необхідністю отримання якісної геометричної підготовки для професійної діяльності, яка б задовольняла вимогу з боку суспільства на підготовку молодших школярів із геометрії.

Щоб подолати цю проблему, треба вдосконалити геометричну підготовку майбутнього вчителя початкових класів, змінити ставлення до геометричного матеріалу не як до важкого, а тому зайвого у курсі математики як у ВНЗ, так і в початковому курсі, а як до надзвичайно потрібного і доступного.

Робота з формування позитивної мотивації при геометричній підготовці майбутніх учителів початкових класів буде значно ефективнішою за умови забезпечення професійної спрямованості навчання геометрії з використанням міжпредметних зв'язків із трудовим навчанням, образотворчим мистецтвом, інформатикою.

Сучасним, не менш ефективним засобом підвищення мотивації майбутніх учителів початкових класів при вивченні геометричного матеріалу, є використання інформаційних технологій. Їхнє використання дозволяє збагатити зміст і урізноманітнити форми і

способи оволодіння навчальним матеріалом; підвищити мотивацію навчально-творчої діяльності здобувачів на уроках; активізувати особистісну позицію кожного здобувача.

3) *Забезпечення високого рівня геометричної підготовки майбутніх учителів початкових класів.* Геометрія є одним із складних шкільних предметів. Підтвердженням цього є аналіз результатів ЗНО з математики: випускники шкіл або не виконують геометричні задачі взагалі, або розв'язують лише планіметричні завдання, і лише незначна частина на іспиті приступає до розв'язання стереометричних завдань, хоча і не багато хто отримує позитивний результат.

Зважаючи на результати ЗНО з математики, переважна більшість викладачів педагогічних ВНЗ спрощує геометричний матеріал для здобувачів ступеня вищої освіти спеціальності 013 – «Початкова освіта».

Є. Лодатко доцільно зауважує, що суцільні «благі наміри» (мається на увазі спрощення викладання математичного матеріалу до рівня знань першокурсників), які не мають жодних обґрунтованих підстав, завдають руйнівної шкоди фаховій підготовці майбутнього вчителя початкових класів, протидіють його інтелектуальному розвитку, обмежують світосприйняття, знищують мотиваційний позитив вчительської діяльності. ... у них формуються примітивні, спотворені уявлення про математику та математичні методи. Отже, унаслідок штучної примітивізації, курс «Математики» для вчителів початкових класів стає нездатним у повному обсязі виконувати власні фахові завдання, зорієнтовані на математичний розвиток студентів та формування логічно бездоганного, міцного математичного фундаменту для їхньої майбутньої професійної діяльності. Курс «Методики викладання математики» вимагає від студента – майбутнього вчителя – насамперед, ґрунтовних математичних знань на рівні вільного оперування ними, бачення змістово-логічних зв'язків між поняттями, твердженнями та процедурами (алгоритмами) [4, с. 132 – 133].

5) *Забезпечення сучасною науково-методичною літературою.* Особливе місце в удосконаленні геометричної підготовки майбутніх учителів початкових класів займає навчально-методичне забезпечення.

Невелика кількість сучасних початкових посібників із математики для підготовки здобувачів ступеня вищої освіти спеціальності 013 – «Початкова освіта» написані відповідно до навчальних програм, які, як зазначалось вище, містять матеріал шкільного курсу геометрії з елементами аналітичної геометрії.

Відсутність навчального посібника, у якому був би представлений сучасний, специфічний геометричний матеріал у необхідному обсязі, позначається на підготовці вчителя початкових класів до навчання молодших школярів початкової геометрії, яка впродовж тривалого часу залишається незадовільною.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Отже, нами визначено та обґрунтовано педагогічні умови вдосконалення геометричної підготовки майбутніх учителів початкових класів: 1) забезпечення відповідності змісту нормативних документів щодо геометричної підготовки здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр спеціальності 013 – «Початкова освіта» сучасним вимогам суспільства; 2) виокремлення курсу «Елементи геометрії» з курсу «Математика», побудованого на фузіоністському підході; 3) підвищення мотивації майбутніх учителів класів при вивченні

просторових відношень та геометричних фігур; 4) забезпечення високого рівня геометричної підготовки майбутніх учителів початкових класів; 5) забезпечення сучасною науково-методичною літературою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гармаш О. В. Дидактичні умови формування просторових уявлень в учнів початкової школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 «теорія навчання» / Гармаш Олена Василівна. – К, 2011. – 24 с.
2. ГСВО МОНУ. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за спеціальністю 6.010100 «Початкове навчання» напрямку підготовки 0101 «Педагогічна освіта» : вид. офіційне. – К. : МОН України, 2006. – 57 с.
3. Державний стандарт загальної початкової освіти : [затв. Постановою КМ України від 20.04.2011 р. № 462] // ОСВІТА.UA : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/17911/.
4. Лодатко Є. О. Математична культура вчителя початкових класів [Текст]: монографія / Євген Олександрович Лодатко; за заг. ред. проф. С. Т. Золотухіної. – Рівне–Слов'янськ: Підприємець Маторін Б. І., 2011. – 324 с.
5. Шереметьєва О.В. Задачи на построение с использованием сетки в процессе подготовки будущих учителей начальных классов / Шереметьева Ольга Владиславовна // «Начальная школа: плюс – минус». – № 08, 2004, с. 42–46.

K. Yu. Ivanova

The Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF GEOMETRIC TRAINING IMPROVEMENT OF PROSPECTIVE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

The article deals with current state of teaching geometry in the mathematics course at the Primary School Teachers Training Faculty. It is found out that this state is not sufficiently satisfy the current needs of society and the personal interests of young people. It is determined that the limited time that is given to the study of spatial relationships and geometric figures, failure and imperfection of educational and methodological support of Geometry course, low level of Geometric training of school leavers gives opportunities to speak on serious difficulties arising before prospective primary school teachers during understanding the geometrical concepts, graphic image manipulation, using visual images in conditions of learning situations, orientation in space and etc. In the article the problem of Geometric training and its role in the professional training of primary school teachers is examined. The analysis of psychological and educational literature outlines the pedagogical conditions that provide effective geometrical training of prospective primary school teachers. It is determined the following pedagogical conditions of geometric training improvement of prospective specialists of primary education: providing accordance of the normative documents content of Geometric training of higher education candidates of bachelor degree of specialty 013 – "Primary Education" to modern requirements of society; distinguishing the course "Elements of Geometry" and the course "Mathematics", based on fusionist approach; rising motivation of prospective primary school teachers in the study of spatial relationships and geometric figures; providing a high level of geometric training of prospective primary school teachers; provide by a modern scientific and methodical literature.

Key words: *pedagogical conditions, Geometric training, prospective primary school teachers, mathematical education, mathematical training, primary school pupils, educational process, spatial thinking.*

К.Ю. Иванова

Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ ПО ГЕОМЕТРИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

В статье рассмотрено проблему геометрической подготовки и ее роль в профессиональной подготовке будущих учителей начальных классов. На основании анализа психолого-педагогической литературы обозначено педагогические условия, обеспечивающие эффективную геометрическую подготовку будущих учителей начальных классов. Определено следующие педагогические условия совершенствования геометрической подготовки будущих специалистов начального образования: обеспечение соответствия содержания нормативных документов по геометрической подготовке соискателей степени высшего образования бакалавр специальности 013 – «Начальное образование» современным требованиям общества; выделение курса «Элементы геометрии» по курсу «Математика», основанного на фузионистическом подходе; повышение мотивации будущих учителей начальных классов при изучении пространственных отношений и геометрических фигур; обеспечение высокого уровня

геометрической подготовки будущих учителей начальных классов; обеспечение современной научно-методической литературой.

Ключевые слова: педагогические условия, геометрическая подготовка, будущие учителя начальных классов, математическое образование, математическая подготовка, младшие школьники, учебный процесс, пространственное мышление.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Іванова Катерина Юрївна – аспірантка кафедри педагогіки вищої школи та освітнього менеджменту Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Коло наукових інтересів: підготовка майбутніх учителів початкових класів до вивчення просторових відношень та геометричних фігур.

УДК 378:001.8:519.688

М.Б. Ковальчук

Вінницький національний технічний університет

Л.Ф. Михайленко

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла

Коцюбинського

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ АЛГОРИТМІЧНОГО НАВЧАННЯ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

В українській інженерній освіті накопичилися певні проблеми. Це зниження престижу інженерної праці, а також підвищення кваліфікації інженерних кадрів в енергетиці.

Про актуальність вдосконалення професіоналізму інженерів енергетиків свідчить і той факт, що одним із пріоритетних напрямків модернізації української економіки є проблеми енергетики.

Ці проблеми в певній мірі пов'язані з людським фактором. Розвиток і вдосконалення системи професійної освіти інженерів енергетиків спрямовані на створення умов для забезпечення їх професійного зростання, здатності самостійно розв'язувати професійні проблеми інженерного характеру і формування спрямованості на досягнення вершин професійної діяльності.

Важлива роль у такому процесі належить впровадженню у систему професійного навчання інноваційних форм організації навчального процесу.

Однією з таких технологій навчання є алгоритмічний підхід із застосуванням комп'ютерних засобів. Професійне навчання студентів за алгоритмами професійно спрямованої інформації підвищує ефективність формування професійно якостей майбутніх інженерів-електриків.

Ключові слова: інженерна освіта, інженер-електрик, професійна освіта, алгоритмічний підхід, алгоритм, навчальний алгоритм, алгоритмізація навчання, навчальна діяльність, алгоритмічні підходи.

В українській освіті взагалі і в інженерній освіті зокрема накопичилися певні проблеми. Найбільш гострими проблемами є затребуваність інженерної освіти і, в той же час, зниження престижу інженерної праці, а також забезпечення динамічності в підвищенні кваліфікації інженерних кадрів в енергетиці з урахуванням потреб виробництва.