

# Методологічні засади дослідження проблеми фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті: обґрунтування підходів



**Наталія МУРАНОВА,**

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри базових і спеціальних дисциплін Національного авіаційного університету

*Проблема обґрунтування методології фізико-математичної підготовки старшокласників є актуальною з огляду на її недостатню розробленість в суто педагогічному розумінні. Наявні науково-педагогічні дослідження охоплюють насамперед питання загальних засад навчання в середньому чи вищому навчальному закладі; натомість зміст та форми підготовки випускників шкіл до подальшого навчання у ВНЗ значно рідше стають предметом педагогічних досліджень. Питання методології, теорії і практики фізико-математичної підготовки старшокласників розглядаються науковцями у контексті розроблення концепції і змісту профільного навчання (Н.Аніскіна, Г.Балл, Н.Бібік, М.Бурда, В.Кизенко та ін.); дослідження розвитку системи неперервної освіти в Україні (В.Докучаєва, І.Зязюн, О.Кашуба, Ю.Кулюткін, Н.Ничкало, А.Нікуліна, М.Романенко, С.Стойко, В.Шелудько та ін.); розроблення теорії і методології професійної освіти (А.Алексюк, В.Безпалько, С.Гончаренко, І.Зязюн, В.Кремень, І.Лернер, Н.Ничкало, М.Скаткін та ін.) тощо.*

Методологія у філософській літературі розглядається як вчення про метод або теорія методів [2]. Це найбільш широке окреслення категорії методології у її філософському значенні [18]. В Енциклопедії освіти С.Гончаренко зазначає, що поняття методології є одним із найбільш невизначених у науці. Тому вчений трактує методологію в широкому розумінні «як систему принципів і способів побудови теоретичної і практичної діяльності» і застерігає проти отождолення методології з філософією [5]. Він пропонує виділяти в методологічному підґрунті окремого дослідження перший рівень – рівень філософського знання, другий – загальнонаукову методологію, третій – конкретно-наукову методологію [там само].

У цій статті з'ясуємо провідні методологічні підходи щодо проблеми фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті.

Отже, у широкому розумінні методологія – це сукупність методологічних принципів і підходів, якими має керуватися дослідник, щоб отримати істинний результат. Для більшості педагогічних досліджень філософською методологічною основою є *діалектика вчення* про причинну зумовленість явищ, принцип об'єктивності і діалектичного

поєднання природи, суспільства і людини, вчення про пізнаваність світу. Крім філософської діалектики, важливе значення для педагогічних досліджень (і для нашого дослідження зокрема) має *екзистенціалізм*, у межах якого індивідуальний розвиток особистості детермінується її вільним розвитком, вчинками і відповідальністю за них. Тому завдання навчального закладу переорієнтовується на саморозвиток і самовизначення учня, свободу у виборі програм навчання тощо.

Поряд із діалектикою та екзистенціалізмом для пояснення феномену фізико-математичної підготовки старшокласників важливим вважаємо розгляд *прагматизму* як філософської течії ХХ ст. (інші назви – прогресивізм, експерименталізм, конструктивізм) [7]. У контексті заснованого Дж.Дьюї та Дж.Мідом наукового напрямку – прагматизму – вважається, що насправді корисним є лише те знання, яке приносить у перспективі успіх [22]. Навчання, за теорією прагматизму, має відбуватися в діяльності, у процесі розв'язування різноманітних задач, які збагачують індивідуальний досвід особистості. Послідовники педагогіки прагматизму – неопрагматики (А.Маслоу, А.Комбс, Е.Келлі, С.Хук та ін.) [12, с. 258] наголошували на індивідуалізмі в навчанні та вихованні особистості, яка повинна керуватися лише

власними інтересами і власною волею щодо вибору своїх дій. О.Огієнко зазначає, що основними положеннями прагматизму є такі: школа має розкрити здібності дитини, закладені природою; у процесі навчання учень повинен набути вміння використовувати свої знання під час вирішення життєвих ситуацій; зміст навчання підпорядковується цілям розв'язання практичних проблем [15].

У другій половині ХХ ст. активно розроблялася педагогіка *постмодернізму*. Її представники А.Ізвеков, Дж.Кінчелоу, П.Козловські, О.Огурцов, П.Слеттері та ін. відстоюють думку про поліфонічність педагогічного впливу на особистість [9; 10; 16; 24]. При цьому заперечується можливість побудови єдино правильної, універсальної, строго окресленої моделі освіти для всіх, натомість пропонується контекстне, діалогічне, культурообмінне навчання і виховання. Для нашого дослідження педагогіка постмодернізму є цінною своїми положеннями про освіту як окультурення, що здатне розкрити образ такої особистості, котра розвивається з урахуванням як власних цілей і внутрішніх потенцій, так і всієї сукупності можливих наслідків включення її в педагогічний процес [19]. Відповідно до положень педагогіки постмодернізму, педагогічна діяльність ґрунтується на суб'єкт-суб'єктній основі, на принципі рівноправності учня і педагога [11, с. 254–257]. Американський учений Дж.Кінчелоу обстоює ідею, що основними завданнями навчального процесу в епоху постмодернізму є «виробництво своїх власних знань» у вигляді заново інтерпретованого власного життя, відкриття власних можливостей, сил і талантів, самореалізація свого особистісного потенціалу [23, с. 26].

Особливістю методології нашого дослідження є те, що вона фактично **триєдина**, оскільки в ній можна виділити методологію педагогіки, методологію науки і методологію наукових досліджень. Зазначена триєдність, однак, не знижує рівня наукової коректності поставлених завдань і мети дослідження, оскільки підкреслює комплексний, системний характер проблеми, що розглядається.

Загальнофілософська методологія, що пов'язана з усім навчально-виховним процесом на всіх його ступенях, безпосередньо стосується методології науки; у нашому випадку – методології математики і фізики як підґрунтя побудови всього навчального курсу – в старших класах, у системі доуніверситетської підготовки у ВНЗ, а також методології педагогіки як галузі знання, в межах якої здійснюється наше дослідження.

*Методологія науки*, на думку В.Штоффа, «є частиною гносеології і призначена вивчати закономірності складного процесу пізнання в тих його різноманітних і взаємопов'язаних формах і проявах, які характерні для науки» [21, с. 9]. У традиційному розумінні методологія науки є вченням про методи і процедури наукової діяльності, а також розділом загальної теорії пізнання (епістемології) та філософії науки. Важливим вважаємо той факт,

що методологія науки стала активно розвиватися саме у зв'язку з розвитком математики і фізики у ХІХ – першій половині ХХ ст. Відкриття І.Ньютона, А.Ейнштейна, М.Фарадея, Дж.Максвелла, М.Планка та інших видатних учених заклали основи формалізації наукового пошуку, норм і процедур мислення як діяльності, дали змогу математизувати сам процес пізнання, навіть у гуманітарній сфері [2]. У Філософському словнику методологія науки визначається як «галузь знання про принципи і засоби організації пізнавальної і практичної діяльності; це самі принципи, методи і засоби організації теоретичної і практичної діяльності» [20].

Визначення *методології педагогіки* спирається на загальне визначення методології науки і, як вважає С.Гончаренко, може бути сформульоване так: це система знань «про структуру педагогічної теорії, про принципи підходу і способи набуття знань, які відображають педагогічну дійсність» [4, с. 12], а також система діяльності з отримання таких знань і обґрунтування програм, логіки, методів та оцінки якості дослідницької роботи. За П.Підкасистим, методологія педагогіки – це сукупність провідних філософських і наукових ідей, принципів, шляхів і методів дослідження й перетворення педагогічної реальності, це вчення про педагогічне знання, процес його здобуття, інструменти й процедури його практичного застосування [17, с. 48].

Означена триєдність методології досліджуваної нами проблеми передбачає множинність теоретичних і методологічних підходів до її окреслення. Зважаючи на специфіку об'єкта і предмета нашого дослідження, а також особливості його методології, ми визначили *провідними науковими підходами* до дослідження проблеми фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті **компетентнісний, особистісно орієнтований, діяльний, системний**.

**Компетентнісний підхід** у контексті розгляду проблеми нашого дослідження є важливим з огляду на те, що фізико-математична підготовка старшокласників до навчання в технічному університеті є необхідною умовою формування в них системи компетентностей, які будуть розвиватися згодом під час професійної підготовки. Досліджені системи освіти у різних країнах показують, що стандартизований набір компетентностей випускників шкіл дає їм можливість співвідносити свої навчальні досягнення з досягненнями інших, а педагогам та науковцям – моніторити рівень підготовки старшокласників до подальшого навчання, стан сформованості у них особистісних якостей, необхідних для професійного зростання та успішної соціалізації.

На сучасному етапі розвитку освіти компетентнісний підхід (СВЕ-підхід) вважається дослідниками одним з універсальних, що сприяє досягненню освітньої мети. Нині актуалізується проблема оновлення змісту освіти, навчальних засобів тощо. Реалізація компетентнісного підходу в системі

доуніверситетської підготовки потребує відповідних змін в методичних підходах, оціночній діяльності, організаційному процесі, що в цілому впливатиме на розвиток системи доуніверситетської підготовки.

**Особистісно орієнтований підхід** у контексті дослідження проблеми фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті розглядаємо з оперттям на визначення особистісного підходу С.Гончаренка: «послідовне ставлення педагога до вихованця як до особистості, як до самосвідомого відповідального суб'єкта власного розвитку і як до суб'єкта виховної взаємодії» [6, с. 243]. В Енциклопедії освіти пропонується визначення особистісно орієнтованого навчання як організації навчання «на засадах всебічного врахування індивідуальних потреб і можливостей учня, глибокої поваги до його особистості, ставлення до нього як до свідомого і відповідального суб'єкта навчально-виховної взаємодії з учителем і ровесниками» (О.Савченко) [3].

На нашу думку, особистісна зорієнтованість доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників виявляється в таких аспектах:

– **соціалізаційному** – як чинник самовизначення особистості на етапі вибору майбутньої професії. Важливим є також урахування в процесі фізико-математичної підготовки вітагенного потенціалу кожного слухача, з яким він вступає в систему доуніверситетської підготовки;

– **організаційному** – як спосіб організації фізико-математичної підготовки в системі доуніверситетської освіти;

– **змістовому** – як можливість диференціації й індивідуалізації процесу вивчення фізики і математики в системі доуніверситетської підготовки. Реалізації цього завдання сприяє методичне забезпечення фізико-математичної підготовки в системі доуніверситетської освіти; можливість спеціального конструювання дидактичного матеріалу з математики і фізики з урахуванням індивідуального пізнавального досвіду кожного слухача;

– **емоційно-вольовому** – як спосіб розвитку емоційно-вольової сфери, індивідуальної мотивації до навчання в технічному університеті, прагнення до індивідуального професійного вибору.

Реалізація особистісно орієнтованого підходу у системі доуніверситетської підготовки відбувається, на нашу думку, на кількох рівнях:

– **теоретико-методологічному** – створення концепції особистісно орієнтованої системи фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті;

– **організаційному** – створення нормативно-правової бази особистісно орієнтованої системи фізико-математичної підготовки старшокласників та розроблення організаційних засад її функціонування;

– **методичному** – створення комплексного методичного забезпечення фізико-математичної

підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті з урахуванням вимог особистісно орієнтованого підходу.

**Діяльнісний підхід** до дослідження проблеми фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті безпосередньо пов'язаний з особистісно орієнтованим, тому іноді в психолого-педагогічних дослідженнях використовується поняття «особистісно-діяльнісний підхід» (Л.Виготський, О.Савенков, О.Савченко, Т.Талізін, В.Шищенко та ін.). Основи діяльнісного підходу до навчального процесу в загальноосвітній школі знайшли своє відображення у наукових працях М.Алексєєва, Д.Левітєса, М.Лук'янової, В.Сластьоніна, А.Хуторського, І.Якиманської, у вищій школі – в дослідженнях О.Бондаревської, І.Бігич, І.Зязюна, М.Когана, О.Пехоти, В.Семиченко та ін. На підставі здійсненого аналізу наукової літератури можна зробити висновок, що розбіжності між розумінням особистісного та діяльнісного підходів виявляються лише на теоретичному рівні; натомість рівень професійно-педагогічної практики передбачає їх фактичне ототожнення. Так, наприклад, фізико-математична підготовка є окремим видом педагогічної діяльності, проте ця діяльність має чітко виражений особистісний характер, оскільки передбачає розвиток самовизначення старшокласника, його відповідальності щодо прийняття рішення про професійний вибір та ін. Тому не випадково дослідники стверджують, що особистісний підхід тісно пов'язаний із діяльнісним, адже особистість якраз і є суб'єктом діяльності [14, с. 119]. Т.Дзюбата зазначає, що діяльність складається з чотирьох основних компонентів: суб'єкта та його потреб, мети, засобів реалізації мети, результату діяльності [8]. Беручи за основу цю структуру, інтерпретуємо зазначені компоненти щодо фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті як різновиду діяльності (див. табл. 1).

Важливе місце у діяльнісному підході щодо проблеми фізико-математичної підготовки посідає *психологія діяльності* як наукова теорія, на засадах якої означений підхід став розвиватися в педагогіці (О.Асмолов, О.Бодальов, Л.Виготський, О.Леонтьєв, С.Рубінштейн та ін.) [14].

Діяльність старшокласників щодо оволодіння фізико-математичними знаннями, набуття вмінь і навичок можна розглядати в категоріях психології як процеси:

– **інтеріоризації** (створення класифікацій в навчальному матеріалі, кодування у фізичній чи математичній системі знаків, приєднання засвоєного матеріалу до раніше інтеріоризованого);

– **автоматизації** (усталені міркування про алгоритм навчання математики і фізики, коли відбувається вербалізація алгоритму завдяки переходу в розумову форму діяльності);

– **усвідомленості й розгорнутості** (поєднання знань і можливостей їх відтворення в процесі екстеріоризації) тощо.

**Алгоритм діяльності старшокласника у процесі фізико-математичної підготовки до навчання в технічному університеті**

Характеристики процесу діяльності	Сутність процесу діяльності	Зміст зазначеної складової у контексті фізико-математичної підготовки старшокласників
Суб'єкт діяльності та його потреби	Суб'єктами діяльності є старшокласники, які мають потребу в фізико-математичній підготовці	Старшокласник як суб'єкт діяльності співпрацює з іншими суб'єктами фізико-математичної підготовки в системі доуніверситетської освіти
Мета діяльності	Мета залежить від потреб суб'єкта і визначається його мотивацією в зазначеному виді діяльності	Мета діяльності старшокласника в системі доуніверситетської підготовки – поглибити, збагатити й розширити свої знання, вміння й навички з фізики та математики, щоб успішно навчатися в технічному університеті
Засоби реалізації мети діяльності	Засоби залежать від мети діяльності і можуть бути як внутрішніми (внутрішні ресурси особистості), так і зовнішніми (ресурси, які надаються зовнішнім середовищем для реалізації мети)	Основним засобом реалізації мети фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті є комплексний ресурс системи доуніверситетської підготовки як структурного компонента загальноуніверситетського ресурсу технічного університету
Результат діяльності	Результат діяльності дає можливість співвіднести поставлену мету з досягнутими показниками діяльності	Результатом фізико-математичної підготовки старшокласників у системі доуніверситетської підготовки є поглиблення, розширення й збагачення своїх фізико-математичних знань, умінь та навичок, а отже, успішне проходження зовнішнього незалежного тестування з фізики і математики та вступ до технічного університету

Розглянуті підходи тією чи іншою мірою мають методологічно обмежений характер, оскільки розкривають певні аспекти досліджуваної проблеми. Проте серед педагогічних методологічних підходів особливе, центральне місце займає **системний**, який дає змогу описувати й аналізувати педагогічні явища в їх системному розвитку і як елементи більш значущих педагогічних систем. Системний підхід у педагогіці розробляв у своїх працях Ю.Бабанський, який виділив у навчальному процесі як системи такі елементи: цільовий, мотиваційний, змістовий,

організаційний, контрольний, оцінно-результативний [1, с. 17].

Системні утворення можуть бути різних видів і типів; за класифікацією систем М.Кравцова [13, с. 3] інтерпретуємо означені види систем так, як це показано в табл. 2.

Отже, обґрунтована нами методологія дослідження проблеми фізико-математичної підготовки старшокласників має триєдину структуру – вона охоплює методологію педагогіки, методологію науки і методологію наукових досліджень. Зазначена

**Класифікація системних утворень та інтерпретація означених видів систем у контексті дослідження проблеми фізико-математичної підготовки старшокласників**

Групування взаємозв'язків у системі	Види взаємозв'язків за групуванням	Специфічні характеристики означених зв'язків у доуніверситетській підготовці як системному утворенні
За властивістю елементів системи	Природні і штучні	Для доуніверситетської системи фізико-математичної підготовки властивою є штучність як характеристика системи, оскільки в ній присутні створені людиною зв'язки, переважно комунікативного та управлінського характеру
За ієрархічними відносинами	Однорівневі та багаторівневі	Доуніверситетська фізико-математична підготовка старшокласників є, з одного боку, одним із рівнів багаторівневої системи фізико-математичної освіти; з іншого – сама по собі вона також є багаторівневою системою (за рівнями завдань, які вирішують старшокласники; за рівнями їхньої початкової підготовленості; за рівнями моніторингу успішності тощо)
За специфікою внутрішньої організації	Централізовані і децентралізовані	Доуніверситетська фізико-математична підготовка є централізованою системою з організаційного погляду і децентралізованою – за змістово-процесуальними характеристиками (як особистісно орієнтований процес)
За особливостями відображення у свідомості людини	Фізичні та абстрактні	Доуніверситетська фізико-математична підготовка старшокласників є системою абстрактного типу з відповідними елементами, які характеризуються певним рівнем абстрагування та ідеалізації

триєдність підкреслює комплексний, системний характер проблеми, що розглядається. Серед підходів, які становлять підґрунтя теоретичного аналізу обраної проблеми, виокремлено провідні: системний, діяльнісний, компетентнісний, особистісно орієнтований. Перспектива подальших досліджень вбачається в з'ясуванні методологічного значення теорії соціалізації та теорії мотивації для теоретичного обґрунтування досліджуваної проблеми.

### Література

1. **Бабанский Ю.К.** Методы обучения в современной общеобразовательной школе : науч. издание / Ю.К. Бабанский. – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.
2. **Баскаков А.Я.** Методология научного исследования / А.Я. Баскаков, Н.В. Туленков. – 2-е изд-е, испр. – К.: МАУП, 2004. – 216 с.
3. **Герман Э.Э.** Глоссарий понятий и терминов современной педагогики, методики и дидактики [Электрон. ресурс] / Э.Э. Герман. – Режим доступа: <http://www.german-ee.ru/interest/108-glossary/>
4. **Гончаренко С.У.** Методологічні характеристики педагогічних досліджень / С.У. Гончаренко // Вісник Академії педагогічних наук України. – 1993. – №1. – С. 11–23.
5. **Гончаренко С.У.** Методологія / С.У. Гончаренко // Енциклопедія освіти [Акад. пед. наук України; гол. ред. В.Г. Кремень]. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – С. 498.
6. **Гончаренко С.У.** Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
7. **Джурицкий А.Н.** История педагогики: учеб. пособ. для пед. вузов / А.Н. Джурицкий. – М.: Владос, 1999. – 512 с.
8. **Дзюбата З.І.** Педагогічні підходи до формування комунікативних умінь майбутніх аграрників / З.І. Дзюбата // Педагогічний альманах. – 2010. – Вип. 5. – С. 119–125.
9. **Извеков А.И.** Педагогические задачи высшей школы эпохи постмодерна / А.И. Извеков // Инновации в образовании: Сб. матер. конф. Вып. 29. – СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2003. – С. 65–80.
10. **Козловски П.** Культура постмодерна / П.Козловски. – М.: Республика, 1997. – 240 с.
11. **Корнетов Г.Б.** История педагогики: Введение в курс «История образования и педагогической мысли» / Г.Б. Корнетов. – М.: Издательство УРАО, 2002. – 268 с.
12. **Кошманова Т.С.** Развитие педагогической мысли в США (1960–2000): монография / Т.С. Кошманова. – Львів : Світ, 1999. – 488 с.
13. **Кравцов М.К.** Системный подход к анализу и организации учебного процесса: учеб. пособие / М.К. Кравцов. – К.: УМК ВО, 1992. – 96 с.
14. **Леонтьев А.Н.** Деятельность, сознание, личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Политиздат, 1975. – 440 с.
15. **Озієнко О.** Тенденції розвитку проектної технології у зарубіжній педагогіці ХХ століття / Олена Огієнко // Порівняльна професійна педагогіка. – 2011. – №1. – С. 31–38.
16. **Огурцов А.** Антипедагогика: вызов постмодерна / А.Огурцов // Высшее образование в России. – 2002. – №4–5.
17. **Педагогика:** учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред.

П.И. Пидкасистого. – М.: Педагогическое общество России, 2008. – 568 с.

18. **Петров Ю.И.** Методологические вопросы анализа научного знания / Ю.И. Петров. – М.: Высшая школа, 1977. – 224 с.
19. **Сулова Т.И.** Действительность и педагогика постмодернизма / Т.И. Сулова // Непрерывное педагогическое образование: качество, проблемы, перспективы: Материалы общерос. науч.-метод. конф. – Томск: ТГПУ, 2002. – С. 140–143.
20. **Философский словарь** / Под ред. И.Т. Фролова. – М.: Республика, 2001. – 720 с.
21. **Штофф В.А.** Введение в методологию научного познания / В.А. Штофф. – Л.: ЛГУ, 1972. – 266 с.
22. **Dewey J.** Democracy and Education / J.Dewey. – N.Y.: Macmillan, 1916. – 88 p.
23. **Kincheloe J.** Toward a critical politics of teacher thinking: Mapping the postmodern / J.Kincheloe. – Westport, 1993. – 112 p.
24. **Slattery P.** Curriculum development in the postmodern era / P.Slattery. – N.Y., 1995. – 114 p.



### Анонсу

**Наталія МУРАНОВА**

**Методологічні засади дослідження проблеми фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті: обґрунтування підходів**

*У статті представлено провідні методологічні підходи до проблеми фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання у технічному університеті: компетентнісний, особистісно орієнтований, діяльнісний, системний. З'ясовано сутність та зміст кожного з означених підходів, виявлено основні характеристики діяльності старшокласника у процесі підготовки до навчання в технічному університеті. Здійснено класифікацію системних утворень за проблемою фізико-математичної підготовки старшокласників у системі доуніверситетської підготовки.*

**Ключові слова:** методологія, фізико-математична підготовка, технічний університет, старшокласники.

**Наталія МУРАНОВА**

**Методологические основы исследования проблемы физико-математической подготовки старшеклассников к обучению в техническом университете: обоснование подходов**

*В статье представлены основные методологические подходы к проблеме физико-математической подготовки старшеклассников к обучению в техническом университете: компетентностный, личностно ориентированный, деятельностный, системный. Определены сущность и содержание каждого из этих подходов, выявлены основные характеристики деятельности старшеклассника в процессе подготовки к обучению в техническом университете. Осуществлена классификация системных образований*