

УДК 378.018.8.011.3-051:373.3.091.4STEM(045)
DOI: 10.31376/2410-0897-2026-1-60-27-34

ПРО STEM-ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Лодатко Євген Олександрович

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри освітнього менеджменту, артменеджменту і соціальної роботи
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
e-mail: lodatko@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-4951-3259

У статті схарактеризовано сутність ідеї впровадження STEM-навчання в початкову і основну шкільні ланки. Проаналізовано поширені погляди дослідників щодо актуальності STEM-освіти у створенні сприятливих умов для ознайомлення учнів початкової школи з технологічними, інженерними і математичними поняттями, що є в основі численних процесів, притаманних сучасному суспільству. На основі узагальнення авторських пропозицій оцінено професійну значущість STEM-підготовки майбутніх учителів для активного впровадження інтерактивних методів навчання, стимулювання пізнавальної активності учнів. Аргументовано, що проєктування змістової основи STEM-підготовки майбутніх учителів має відбуватися з дотриманням низки методологічних принципів: цілісності, системності, детермінізму, об'єктивності, розвитку, комплексності. Акцентовано увагу на зорієнтованості системи підготовки майбутніх учителів на опанування поняттєвої і діяльнісної основи STEM-навчання разом зі STEM-методикою, що уможливує глибоке розуміння ідейно-поняттєвої основи та методичних підходів до викладання змісту STEM учням початкової школи з урахуванням їхніх вікових особливостей. Виявлено чинники, що мають враховуватися в процесі визначення змісту програм STEM-підготовки майбутніх учителів з урахуванням специфіки їх подальшої фахової діяльності в умовах реалізації концепції Нової української школи. Зазначено, що запровадження STEM-підготовки майбутніх учителів початкової школи має передбачати потенційну оцінку змісту освітніх компонентів, планованих на опанування STEM-знань, які забезпечуватимуть розвиток аналітичного мислення, логіки міркувань та технічних навичок.

Ключові слова: початкова школа; підготовка вчителя; STEM-освіта; STEM-методика; STEM-навчання.

Постановка проблеми. В останнє десятиліття в контексті реформування загальноосвітньої школи активізувалася ідея впровадження STEM-навчання в початкову і основну її ланку. Передумову цієї тенденції можна вбачати в суттєвому падінні уваги до природничої підготовки в основній школі та зниженні вимог до рівня мовної, математичної і природничої підготовки учнів початкових класів. Приміром, за даними Українського центру оцінювання якості освіти, результати НУШ виявилися в черговий раз невтішними: за даними моніторингу 2024 року [5, с. 75, 123, 186] випускники початкової школи не досягли базового рівня сформованості:

- математичної компетентності – 14,6%;
- читацької компетентності – 17,7%;
- природничо-наукової компетентності – 16,1%.

Малоймовірно очікувати, що навчання цих учнів в основній ланці школи призведе до покращення ситуації. А якщо врахувати той факт, що в основній школі фізика, хімія, біологія вже давно не є затребуваними серед учнів (і батьків), то можна зрозуміти бажання «освітянських реформаторів» об'єднати ці шкільні предмети, створивши інтегрований курс на кшталт «Я досліджую світ», що вивчається в початковій школі.

Однак, попри численні заклики освітянських реформаторів і адміністраторів до інтеграції змісту шкільних предметів фізики, хімії, біології в один предмет, поки що не знайшлося охочих запропонувати власний пілотний варіант. Їхня увага зосередилася на ідеї впровадження STEM-навчання [9], яке б об'єднувало природничі науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) та математику (Mathematics) в один навчальний предмет. Для громадської привабливості й більшої переконливості прибічники STEM-навчання його основну мету вбачають у «розвитку критичного мислення, інженерного підходу та вміння застосовувати знання в реальному житті» [26].

Виклад основного матеріалу дослідження. О. Топузов, Л. Калініна і В. Рогоза небезпідставно вважають, що «впровадження та розвиток STEM-освіти в Україні позитивно впливатиме на покращення результатів природничо-наукової грамотності та, як наслідок, на забезпечення рівного доступу до якісної освіти в майбутньому. Це важливо для розвитку освітніх стратегій, спрямованих на підвищення якості наукової та математичної освіти серед молоді [23, с. 242].

Ідея впровадження STEM-навчання не обмежилася основною школою, а стала розглядатися окремими прихильниками як варіант осучаснення змісту навчання в початковій школі. Зокрема, О. Кисла з Н. Стрілецькою та В. Коваль переконують, що «STEM-освіта в початковій школі має стратегічне завдання – створити сприятливі умови для раннього розвитку інтересу учнів до природничих і технічних дисциплін. Це питання набуває особливої значущості в контексті Нової української школи (НУШ), оскільки ключові компетентності НУШ тісно перетинаються з цілями STEM ...: розвиток логічного та математичного

мислення; формування наукового розуміння природи та технологій; оволодіння інформаційно-комунікаційними технологіями; стимулювання розвитку креативності та творчих здібностей» [8, с. 61]. «Основні ключові компетентності концепції «Нової української школи», зокрема компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, уміння навчатися впродовж життя, соціальні й громадянські компетентності, підприємливість, загальнокультурна, екологічна грамотність і здорове життя, гармонійно входять в систему STEM-освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості як фахівця та громадянина» [15, с. 228].

Наявність у навчальних планах початкової школи предмету «Я досліджую світ» не передбачає ознайомлення учнів з технологічними, інженерними і математичними поняттями, які лежать в основі багатьох повсякденних процесів, притаманних сучасному суспільству. Але цей предмет «передбачає повну або часткову інтеграцію освітніх галузей [для] ... формування цілісного бачення світу та позитивної мотивації у молодших школярів», що створює передумови для трансдисциплінарної основи підготовки майбутніх учителів початкової школи до «інтегрованого та проєктного навчання, яке сприяє формуванню наукового світорозуміння, ціннісних орієнтирів і ключових компетентностей» [8, с. 61]. Тому ідея впровадження STEM-навчання в початкову школу лишається на порядку денному, чекаючи на появу організаційно-методичних пропозицій її втілення не лише в навчання молодших школярів, а й у практику підготовки вчителів початкових класів.

Остання із зазначених позицій є вирішальною, оскільки вчитель початкової школи має бути методично підготовленим до викладання предмету, передбаченого навчальним планом. Сподіватися на те, що він може самостійно впоратися з *методологічними* (методичними) *підходами* до викладання якогось нового чи оновленого предмету (приміром такого, як STEM), немає підстав. Історія вітчизняної освіти засвідчує, що всі реформи, започатковані без належної і копіткої попередньої підготовки вчителів у системі педагогічної освіти, зазнавали невдач. І ніякі оптимістичні переконання освітянських чиновників щодо вчительства як самодостатнього авангарду суспільства, здатного самотужки впроваджувати освітні реформи, не спрацьовували і не спрацьовують зараз.

Тому питання потенційної підготовки майбутніх учителів до можливої реалізації STEM-навчання є виключно важливим. Перш за все йдеться про його змістову складову, а також формування в здобувачів освіти уявлень про методологічні підходи, які можуть стати в нагоді у викладанні предмету.

Поняття «методологічний підхід» у педагогічній діяльності зазвичай витлумачується як позиція чи точка зору, з якої може розглядатися педагогічний об'єкт (явище) у процесі його вивчення відповідно до загальної концепції професійної підготовки. У науковій літературі поняття методологічний підхід може інтерпретуватися «як деякі вихідні принципи, позиції, основні положення чи переконання ... і як напрями вивчення предмета дослідження» [19, с. 125] з урахуванням контексту.

Але незалежно від того, який методологічний (методичний) підхід обрано, проєктування змістової (предметної) основи підготовки майбутніх учителів має відбуватися із дотриманням низки методологічних принципів: цілісності, системності, детермінізму, об'єктивності, розвитку, комплексності.

Принцип цілісності передбачає таку організацію підготовки, яка забезпечує формування навчально-виховних складових предметної діяльності з урахуванням особливостей інтерпретації поняттєво-діяльнісних зв'язків відповідно до цільовизначальних вимог професійного стандарту. З методологічних позицій важливою є «принципова незводимість властивостей системи [навчання] до суми властивостей складових <...> і неможливість виведення з останніх властивостей цілого ...» [25, с. 21].

Т. Завгородня з І. Стражніковою, коментуючи підоснову принципу цілісності, наголошують на системній організації предметної діяльності, що передбачає «встановлення зв'язків досліджуваного феномену із сутнісними силами особистості, ... [урахування] ... різноманітних зовнішніх ... [зв'язків], що позначаються на формуванні ... [уявлень] в ході педагогічного процесу ...; розкритті механізму досліджуваного явища (рушійні сили, їх виникнення, розвиток, взаємодія, складові елементи та взаємозв'язок, етапи розвитку, умови і фактори, від яких цей розвиток залежить); [адекватному] ... визначенні місця досліджуваного педагогічного явища в ... освітньому процесі (його специфіки, загальних та часткових функцій насамперед)» [4, с. 28].

Зважаючи на те, що зміст STEM-навчання має засновуватися на кооперативній (і комплексній) взаємодії різних предметних основ, далеких від ідейної однорідності, принцип цілісності породжує проблему визначення логічного підґрунтя поняттєвих зв'язків, а також методичних підходів до організації навчальної діяльності, які б забезпечували відповідність вимогам Державного стандарту початкової освіти [2] та професійного стандарту за професією «Вчитель закладу загальної середньої освіти» [17].

Принцип системності в широкому контексті передбачає врахування наявних в освітньому просторі загальних взаємозв'язків педагогічних феноменів. Як слушно зауважує О. Хохліна, «принцип системності ґрунтується на потребі врахування всіх наявних сторін і зв'язків досліджуваного об'єкта [феномена]. Наприклад, розуміння психічного загалом як ... [віддзеркалення] навколишньої дійсності вже власне

передбачає відображення цього принципу; ще більшою мірою цей принцип використовується для пояснення сутності та походження окремих складових психіки, чинників їх формування (наприклад, складових особистості)» [24, с. 7].

Принцип детермінізму передбачає врахування впливу «зовнішньої реальності на психіку [суб'єктів педагогічного процесу] ... з її властивостями вибірковості, об'єктивованості, суб'єктивності ..., [які] нерозривно пов'язані з різнорівневою активністю людини, починаючи від психофізіологічної і закінчуючи цілеспрямованою діяльністю, [що] ... займає провідне місце, визначаючи розгортання всіх інших видів активності. ... Таке тлумачення принципу детермінізму стало підґрунтям для розробки іншого методологічного принципу психології – єдності свідомості та діяльності і надовго визначило предметне поле і пріоритети вітчизняних ... [педагогічних] досліджень» [20, с. 268].

Принцип об'єктивності передбачає валідність методів та обґрунтованість результатів навчання, що забезпечується достатнім педагогічним досвідом, адекватними методичними засобами та стабільністю отримуваних результатів.

На важливості цього принципу акцентують увагу Т. Завгородня з І. Стражніковою, наголошуючи на тому, що «принцип об'єктивності займає особливе місце у зв'язку із занадто великою кількістю суб'єктивних факторів у сфері навчально-виховного процесу ...» [4, с. 29].

Принцип розвитку має враховувати розвивальні потенційні можливості суб'єктів освітньої діяльності (відповідної вікової категорії чи напряму підготовки / спеціальності), що беруть участь у педагогічному процесі. Відповідно до загально-філософських позицій можна погодитися з О. Хохліною, яка нагадує що «згідно з цим принципом, у навколишньому середовищі все змінюється: старе безперервно змінюється новим. Розвиток – це рух у певному напрямі, переважно як рух поступальний, прогресивний, із притаманними йому повторюваністю, послідовністю, запереченням старого та виникненням нового» [24, с. 9].

Принцип комплексності передбачає використання апробованих методів навчальної діяльності з позицій міждисциплінарності (трандисциплінарності) і системності з урахуванням соціокультурних імперативів організації й управління педагогічним процесом [10] для «забезпечення цілісного розгляду складного об'єкта через врахування всіх [його] основних аспектів, компонентів, зв'язків. Стосовно педагогічної системи це означає необхідність розгляду засобів управління (соціального, педагогічного) в широкому і вузькому розумінні» [16, с. 80] для забезпечення якості освітньої діяльності [11].

Як відомо, «у сучасних науково-педагогічних дослідженнях дуже рідкісним є метод дослідження, який би застосовувався в «чистому вигляді», оскільки внаслідок застосування одного-двох методів дослідження [вірогідність похибки суттєво зростає] ... Доцільність використання принципу [комплексності] ... до вирішення наукових педагогічних проблем зумовлено складністю самого педагогічного процесу, його [діалектичним характером] ...

Принцип [комплексності] ... вимагає багатоцільової установки під час вивчення педагогічних явищ ..., охоплення якомога більшої кількості зв'язків досліджуваного ... [феномена] з іншими ... [найсуттєвішими]; урахування всіх зовнішніх впливів ... [і] усунення випадкових впливів, що спотворюють картину педагогічного процесу; багаторазової ... [оцінки досяжності мети] ... за допомогою різних методів ...; філософського, логічного і психолого-педагогічного аналізу одержаних ... результатів» [4, с. 28–29].

Поняттєва різнорідність змістових складових STEM-навчання обумовлює ідейно-методичні складнощі опанування здобувачами належним рівнем *мультипредметних* знань, умінь / навичок, комунікації та відповідальності, як це передбачається Національною рамкою кваліфікацій [12]. Тому принцип комплексності набуває провідного значення в організаційно-методичному забезпеченні навчально-виховної діяльності. Перш за все йдеться про таке проектування змісту STEM-складових, які б забезпечували комплексне й цілісне опанування майбутніми учителями початкової школи ідейно-поняттєвої та методичної основи STEM-навчання.

Якщо система підготовки майбутніх учителів орієнтуватиметься на опанування основ STEM-навчання, то освітньо-професійні програми мають забезпечувати засвоєння STEM-методики, яка передбачатиме *глибоке розуміння* ідейно-поняттєвої основи та методичних підходів до викладання змісту STEM учням початкової школи з урахуванням їхніх вікових особливостей. Урахування вікових особливостей учнів є актуальним, оскільки доволі розпіреною є точка зору, що STEM-навчання забезпечує розвиток критичного мислення.

Прибічники такої точки зору мали б знати про існування вікових і змістових обмежень щодо розвитку критичного мислення, оскільки його розвиток:

1) передбачає опанування учнями логічних умінь (аналізу, узагальнення, синтезу, конкретизації, абстрагування, порівняння) та найбільш розповсюджених схем міркувань за межами вікових можливостей дітей молодшого шкільного віку;

2) можливий лише тоді, коли сформована відповідна мисленнєва основа, що для учнів початкової школи неможливо через вікові особливості;

3) не передбачений Державним стандартом початкової освіти [2, ст. 4, 13], Стандартом вищої освіти за спеціальністю 013 Початкова освіта для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [22] і Професійним стандартом вчителя початкових класів [18].

Окремо слід звернути увагу на те, що в Державному стандарті початкової освіти йдеться *не про розвиток критичного мислення, а про* «такі вміння, як читання з розумінням, уміння висловлювати власну думку усно і письмово, критичне та системне мислення, творчість, ініціативність, здатність логічно обґрунтовувати позицію, вміння конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, приймати рішення, розв'язувати проблеми, співпрацювати з іншими особами» [2, ст. 7.9]. Якщо вміння «критичного та системного мислення» будуть початково сформовані, то вони можуть стати основою для розвитку. Але учні 6–9-річного віку не мають сензитивно обумовлених можливостей для опанування умінь «критичного та системного мислення» і тому немає підстав вважати, що STEM-навчання забезпечуватиме *розвиток* у них *критичного мислення*.

Таким чином, якщо говорити про впровадження STEM-навчання в початкову школу, то передусім варто концептуально визначитися зі змістом програм підготовки майбутніх учителів, зокрема:

- 1) компетентнісними орієнтирами STEM-підготовки;
- 2) змістовими складовими, які забезпечуватимуть поняттєво-діяльнісну основу STEM-підготовки (знання, уміння, навички, способи мислення);
- 3) методичною основою STEM-навчання в початковій школі відповідно до вікових особливостей учнів;
- 4) засобами діагностування результатів STEM-навчання;
- 5) освітньо-професійною кваліфікацією викладачів, які можуть залучатися до викладання змістових складових STEM-навчання (зокрема, технологічного та інженерного спрямування).

З огляду на це вслід за О. Кислою, Н. Стрілецькою та В. Коваль варто погодитися, що «для успішного впровадження STEAM-освіти в початковій школі необхідна комплексна підготовка майбутніх учителів, що вимагає опанування основами всіх її складових (математика, фізика, хімія, біологія, інформатика, технології, мистецтво)» [8, с. 61].

В. Кириленко й А. Крижановський зі співавторами зазначають, що «імплементация STEM-освіти у підготовку майбутніх учителів не лише ... [сприятиме] їхньому професійному зростанню, але й ... [відкриватиме] нові горизонти для навчального процесу загалом, [оскільки] STEM-підхід акцентує увагу на практичному застосуванні знань, ... розвитку аналітичного, проблемного та творчого мислення у майбутніх учителів. Це відкриває можливості для активного впровадження інтерактивних методик навчання, які сприятимуть залученню студентів до процесу навчання, стимулюючи їхню пізнавальну активність та мотивацію до оволодіння новітніми інформаційно-комунікаційними технологіями. Зокрема, імплементация STEM-підходу дозволить майбутнім учителям перейти від традиційних методик викладання до проєктних та дослідницьких форм у роботі. Це не лише сприяє збагаченню навчального процесу, а й дозволяє студентам набувати необхідні навички для роботи з сучасними технологіями та інноваціями» [7, с. 31].

Далі автори пояснюють, – і з цим варто погодитися, – що «традиційні методи навчання, які використовуються в процесі підготовки майбутніх учителів, не завжди відповідають вимогам сучасності. [Сучасний] ... світ характеризується динамічним розвитком комп'ютерних технологій у всіх сферах життя. У зв'язку з цим для успішної підготовки студентів педагогічного напрямку до майбутньої професійної діяльності, необхідно ... [налаштувати їх на] використання інноваційних підходів [до] викладання. ... Отже, постає питання ефективної підготовки педагогічних кадрів» [7, с. 31] до STEM-навчання в контексті трансдисциплінарної парадигми, на що звертає увагу І. Акірі [1].

«Сучасній школі потрібен мобільний, творчий вчитель, який мислить інноваційно і здатний до відповідальної роботи з обдарованими і здібними дітьми. Цьому відповідає специфіка діяльності вчителя початкових класів. Легко інтегруючи навчальні предмети він має можливість проводити з учнями дослідницько-проєктну роботу, здійснюючи творчий підхід до навчального процесу, вчить дітей проводити самостійні спостереження і робити на їх основі висновки», – авторську стилістику збережено (Є. Л.) [14, с. 237].

Для організації STEM-підготовки майбутніх учителів початкової школи визначальною має бути «специфіка їх подальшої фахової діяльності в умовах реалізації положень концепції Нової української школи», – на що слушно звертає увагу А. Дрокіна, наголошуючи на тому, що STEM-підготовка «зумовлюється складністю її інтегрованого характеру, [оскільки вимагає] ... урахування психологічних особливостей сучасних учнів, ... комплексного опанування методик викладання уроків, що вивчаються в початковій школі, [та] потребує спроможності виконувати нові професійні ролі (фасилітатор, модератор,

коуч, ментор тощо), здатності організації освітнього процесу з упровадженням сучасних засобів ІКТ тощо» [3, с. 94–95].

Запроваджуючи STEM-підготовку майбутніх учителів початкової школи, важливим етапом є потенційна оцінка змісту освітніх компонентів, планованих на опанування STEM-знань, які сприяють розвитку аналітичного мислення, логіки та технічних навичок. Таке спрямування забезпечуватиме формування компетентностей контекстуально співвідносних з технологічними, інженерними та математичними знаннями й уміннями, що надасть можливість вчителю зацікавлювати учнів науково-технічними інноваціями, розвивати розуміння суспільної значущості «природоохоронних» та «інженерних» задач. На цьому шляху «важливим моментом є те, що заклад освіти повинен мати ресурси для проведення експериментів, використання робототехніки або цифрових інструментів. Адже під час виконання робіт певного виду відбувається практичне застосування знань [21, с. 45], що актуально для фахової підготовки майбутнього вчителя початкових класів.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Позичуючи вчителя початкової школи як центральну фігуру впровадження STEM у навчання молодших школярів, ми маємо усвідомлювати необхідність удосконалення освітньо-професійних програм, орієнтуючи їх на розвиток дидактичного, логічного, проєктного і технологічного інструментарію та мотивації до навчальної діяльності. Учитель має досягти усвідомлення, що в сучасному інформаційно розвиненому світі виключно важливим є орієнтованість навчання на світоглядний розвиток учнів, формування у них розуміння як суб'єктивної, так і соціальної користі STEM-знань.

Список використаної літератури

1. Акірі І. STEM освіта в контексті трансдисциплінарної парадигми. *Education: Modern Discourses*. 2024. № 6. С. 161–169. DOI: <https://doi.org/10.37472/2617-3107-2023-6-14>.
2. Державний стандарт початкової освіти: затв. постановою Кабінету Міністрів України 21 лютого 2018 р. № 87 (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. № 898). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#Text>.
3. Дрокіна А. Підготовка майбутніх учителів початкової школи до використання STEM-технологій у фаховій діяльності. *Освітні обрії*. 2023. № 2(57). Ч. 1. С. 93–96.
4. Завгородня Т. К., Стражнікова І. В. Методологічні засади педагогічних досліджень : навч.-метод. посіб. Івано-Франківськ, 2021. 120 с.
5. Звіт про результати третього циклу загальнодержавного зовнішнього моніторингу якості початкової освіти 2024 р. : у 2-х ч. Ч. I. Навчання в кризових умовах: читацька, математична та природничо-наукова компетентності випускників початкової школи / Т. Лісова (основний автор), Г. Бичко, В. Терещенко, В. Горох, А. Нікитчук, М. Мазорчук, Т. Вакулєнко; наук. ред. Т. Вакулєнко, В. Терещенко; за ред. Г. Бондаренко. Київ : Український центр оцінювання якості освіти, 2025. 311 с. URL: https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2025/04/Zvit-ZZMYAPO-2024.-SNastyna-I_na-sajt.pdf.
6. Карабань О. Я досліджую світ: один предмет, багато знань. *Освіта Нова* : портал, 2020. URL: <https://osvitanova.com.ua/posts/4419-ya-doslidzhuiv-svit-odyn-predmet-bahato-znan#>.
7. Кириленко В. В., Крижановський А. І., Кириленко Н. М., Майданик О. В., Медведєв Р. П. Імплементація STEM-освіти у процес фахової підготовки майбутніх учителів. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2024. № 71. С. 30–40.
8. Кисла О. Ф., Стрілецька Н. М., Коваль В. О. Підготовка майбутнього вчителя початкових класів до реалізації STEM підходу. *Стратегії та практика організації освітнього процесу в умовах невизначеності: нові виклики та перспективи реалізації* : матеріали II Всеукраїнської онлайн-конф. з міжнародною участю. Чернігів : Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, 2025. С. 60–62.
9. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>.
10. Ладонько Л. С. Соціокультурні трансформації освітнього середовища. *Імперативи економічного зростання в контексті реалізації Глобальних цілей сталого розвитку* : матеріали V Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф., м. Київ, 23 квітня 2024 р. Київ : КНУТД, 2024. С. 198–202.
11. Лодатко Є. О. Забезпечення якості освіти у навчальних закладах: принципи, механізми та сучасні виклики. *Молодь і ринок*. 2025. № 10/242. С. 19–24. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2025.339585>.
12. Національна рамка кваліфікацій : затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 (у ред. постанови Кабінету Міністрів України від 11 червня 2025 р. № 686). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п#Text>.
13. Падіння не відбулося: про успішність у початковій школі в умовах війни. *Освіторія*. 2025. URL: <https://osvitoria.media/news/padinnya-ne-vidbulosya-pro-uspishnist-u-pochatkovij-shkoli-v-umovah-vijny/>.
14. Приймак Н., Саланда І. Роль STEM-освіти для розвитку творчості учнів молодшого шкільного віку. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2023. № 65(3). С. 232–239. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/65-3-36>.
15. Примак О. Сутність та потенціал STEM-освіти. *Нові технології навчання*. 2019. № 92. С. 226–231. URL: <http://www.journal.org.ua/index.php/ntn/article/view/87>.

16. Прокопенко А. І. Загальні філософські і галузеві принципи управління в педагогічній системі. *Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки*. 2004. Вип. 33. С. 78–84.
17. Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти» : затверджено наказом Міністерства освіти і науки України 29.08.2024 № 1225. URL: https://register.nqa.gov.ua/uploads/0/646-ilovepdf_merged.pdf.
18. Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)» : затверджено наказом Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України 23.12.2020 № 2736-20. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text>.
19. Ракітянська Л. М. Наукові підходи як теоретико-методологічне підґрунтя педагогічних досліджень. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2018. № 163. С. 124–129.
20. Рудоміно-Дусятська О. В. Принцип детермінізму як методологічна основа розробки проблем екологічної психології. *Науковий вісник Миколаївського державного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія: Психологічні науки*. 2013. Т 2. Вип. 10(91). С. 268–272.
21. Себало Л. І., Севастюк М. С. Інтеграція STEM-освіти в навчальні програми підготовки вчителя початкових класів закладів вищої освіти України. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2024. № 101. С. 43–47. DOI: <https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series5.2024.101.09>.
22. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 013 Початкова освіта для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти : затв. наказом Міністерства освіти і науки України від 23.03.2021 р. № 357. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/07/28/013-Pochatk.osvita-bakalavr.28.07.pdf>.
23. Топузов О., Калініна Л., Рогоза В. Реалізація STEM-освіти й модернізація українського шкільного куррикулуму, як чинники покращання природничо-наукової грамотності учнів у ракурсі досягнення цілей PISA. *Проблеми сучасного підручника*. 2023. № 31. С. 241–257.
24. Хохліна О. П. Проблема методологічних принципів психології. *Юридична психологія*. 2015. № 2. С. 5–23.
25. Шабанова Ю. О. Системний підхід у вищій школі : підручник для студ. магістр. за спец. «Педагогіка вищої школи». Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2014. 119 с.
26. Що таке STEAM, STREAM та STEM-освіта? *Leoland*, 2025. URL: <https://leoland.ua/blog/shho-take-steam-stream-ta-stem-osvita>.

STEM PREPARATION OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Lodatko Yevhen

Doctor Science of Pedagogy, Professor,
Professor at the Department of Educational Management, Art Management, and Social Work,
Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy

Introduction. *This paper characterizes the essence of implementing STEM education within the primary school setting.*

Purpose. *The study analyzes prevailing scholarly views on the relevance of STEM education in creating favorable conditions for familiarizing primary school students with the technological, engineering and mathematical concepts underpinning modern society.*

Based on a synthesis of existing proposals, the paper assesses the professional significance of STEM training for future teachers regarding the active implementation of interactive teaching methods and the stimulation of students' cognitive activity.

Methods. *It is established that the content design of STEM training for future teachers should adhere to several methodological principles: integrity, systematicity, determinism, objectivity, development, and comprehensiveness.*

Particular emphasis is placed on orienting the teacher training system toward mastering both the conceptual and practical foundations of STEM education, alongside STEM methodology. This approach makes it possible to have a deep understanding of the theoretical and conceptual basis, as well as the methodological approaches required to teach STEM content to primary school students in an age-appropriate manner.

Results. *The study identifies factors that must be considered when defining the content of STEM training programs, taking into account the specifics of future professional activities within the context of implementing the «New Ukrainian School» concept.*

Originality. *It is noted that introducing STEM training for future primary school teachers should involve evaluating the content of curriculum modules designed for mastering STEM knowledge, aimed at ensuring the development of analytical thinking, logical reasoning, and technical skills.*

Keywords: *primary school; teacher training; STEM education; STEM methodology; STEM learning.*

References

1. Akiri, I. STEM osvita v konteksti transdyscyplinarnoi paradyhmy [STEM education in the context of a transdisciplinary paradigm]. *Education: Modern Discourses*, 2024. № 6. C. 161–169. Doi: <https://doi.org/10.37472/2617-3107-2023-6-14> [in Ukrainian].
2. Derzhavnyi standart pochatkovoï osvity: zatv. postanovoiu Kabinetu Ministriv Ukrainy 21 liutoho 2018 r. № 87 (u redaktsii postanovy Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 30.09.2020 r. № 898). [State Standard of Primary Education: approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated February 21, 2018 No. 87 (as amended by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated September 30, 2020 No. 898)]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
3. Drokina, A. Pidhotovka maibutnikh uchyteliv pochatkovoï shkoly do vykorystannia STEM-tekhnologii u fakhovii diialnosti. [Preparing future primary school teachers for the use of STEM technologies in professional activities]. *Osvitni obrii* [Educational Horizons], 2023. № 2(57). Ч. 1. C. 93–96 [in Ukrainian].
4. Zavgorodnya, T.K., Strazhnikova, I.V. Metodolohichni zasady pedahohichnykh doslidzhen: navchalno-metodychnyi posibnyk. Ivano-Frankivsk [Methodological principles of pedagogical research: teaching and methodological manual. Ivano-Frankivsk], 2021. 120 c. [in Ukrainian].
5. Zvit pro rezultaty tretoho tsykladu zahalnoderzhavnogo zovnishnogo monitorynhu yakosti pochatkovoï osvity 2024 r.: u 2-kh chastynakh. Ch. I. Navchannia v kryzovykh umovakh: chytatska, matematychna ta pryrodnycho-naukova kompetentnosti vypuskykiv pochatkovoï shkoly / T. Lisova (osnovnyi avtor), H. Bychko, V. Tereshchenko, V. Horokh, A. Nikytchuk, M. Mazorchuk, T. Vakulenko; nauk. red. T. Vakulenko, V. Tereshchenko; za red. H. Bondarenko. Kyiv: Ukrainyskyi tsentr otsiniuvannia yakosti osvity [Report on the results of the third cycle of the nationwide external monitoring of the quality of primary education in 2024: in 2 parts. Ch. I. Learning in crisis conditions: reading, mathematical and natural science competences of primary school graduates / T. Lisova (main author), G. Bychko, V. Tereshchenko, V. Gorokh, A. Nikychuk, M. Mazorchuk, T. Vakulenko; scientific editors T. Vakulenko, V. Tereshchenko; edited by G. Bondarenko. Kyiv: Ukrainian Center for the Assessment of the Quality of Education], 2025. 311 c. URL: https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2025/04/Zvit-ZZMYAPO-2024.-CHastyna-I_na-sajt.pdf [in Ukrainian].
6. Karaban, O. Ya doslidzhuu svit: odyn predmet, bahato znan. [I explore the world: one subject, many knowledge] *Portal Osvita Nova* [Portal Osvita Nova], 2020. URL: <https://osvitanova.com.ua/posts/4419-ya-doslidzhuu-svit-odyn-predmet-bahato-znan#> [in Ukrainian].
7. Kyrylenko, V.V., Kryzhanovsky, A.I., Kyrylenko, N.M., Maidanyk, O.V., Medvedev, R.P. Implementatsiia STEM-osvity u protses fakhovoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv. [Implementation of STEM education in the process of professional training of future teachers] *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy* [Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems], 2024. №71. C. 30–40 [in Ukrainian].
8. Kysla, O.F., Stryletska, N.M., Koval, V.O. Pidhotovka maibutnoho vchytelia pochatkovykh klasiv do realizatsii STEM pidkholu [Preparation of future primary school teachers for the implementation of the STEM approach] *Stratehii ta praktyka orhanizatsii osvitnoho protsesu v umovakh nevyznachenosti: novi vyklyky ta perspektyvy realizatsii*: Materialy II Vseukrainskoi onlain-konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu. Chernihiv: Natsionalnyi universytet «Chernihivskyi kolehium» imeni T.H. Shevchenkaiu [Strategies and practice of organizing the educational process in conditions of uncertainty: new challenges and prospects for implementation: Materials of the II All-Ukrainian online conference with international participation]. Chernihiv: National University «Chernihiv Collegium» named after T.H. Shevchenka, 2025. C. 60–62 [in Ukrainian].
9. Kontsepsiia rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM-osvity); skhvaleno rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 5 serpnia 2020 r. № 960-p. [Concept for the Development of Science and Mathematics Education (STEM Education); approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated August 5, 2020 No. 960-p.]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
10. Ladonko, L.S. Sotsiokulturni transformatsii osvitnoho seredovyscha. [Sociocultural transformations of the educational environment] Imperatyvy ekonomichnoho zrostantia v konteksti realizatsii Hlobalnykh tsilei staloho rozvytku: materialy V Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi Internet-konferentsii, m. Kyiv, 23 kvitnia 2024 roku [Imperatives of economic growth in the context of implementing the Global Sustainable Development Goals: materials of the V International Scientific and Practical Internet Conference, Kyiv, April 23, 2024], Kyiv: KNUTD, 2024. C. 198–202 [in Ukrainian].
11. Lodatko, E.O. Zabezpechennia yakosti osvity u navchalnykh zakladakh: pryntsyipy, mekhanizmy ta suchasni vyklyky [Ensuring the quality of education in educational institutions: principles, mechanisms and modern challenges] *Molod i rynek* [Youth and the market], 2025. № 10/242. C. 19–24. Doi: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2025.339585> [in Ukrainian].
12. Natsionalna ramka kvalifikatsii: zatv. postanovoiu Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 23 lystopada 2011 r. № 1341 (v redaktsii postanovy Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 11 chervnia 2025 r. № 686) [National Qualifications Framework: approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated November 23, 2011 No. 1341 (as amended by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated June 11, 2025 No. 686).]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-#Text> [in Ukrainian].
13. Padinnia ne vidbulosia: pro uspishnist u pochatkovii shkoli v umovakh viiny. [The fall did not happen: on success in elementary school in conditions of war]. *Osvitoria.media*. [Osvitoria.media], 2025. URL: <https://osvitoria.media/news/padinnia-ne-vidbulosya-pro-uspishnist-u-pochatkovij-shkoli-v-umovah-viiny/> [in Ukrainian].
14. Pryimas, N., Salanda, I. Rol STEM-osvity dlia rozvytku tvorchosti uchniv molodshoho shkilnogo viku [The role of STEM education in the development of creativity of primary school students]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk*. [Current issues of the humanities], 2023. № 65(3). C. 232–239. Doi: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/65-3-36> [in Ukrainian].

15. Prymak, O. Sutnist ta potentsial STEM-osvity. [The essence and potential of STEM education] *Novi tekhnologii navchannia. [New learning technologies]*, 2019. №92. С. 226–231. URL: <http://www.journal.org.ua/index.php/ntn/article/view/87> [in Ukrainian].
16. Prokopenko, A.I. Zahalni filosofski i haluzevi pryntsyipy upravlinnia v pedahohichnii systemi. [General philosophical and sectoral principles of management in the pedagogical system] *Pedahohika i psykholohiia formuvannia tvorchoi osobystosti: problemy i poshuky. [Pedagogy and psychology of the formation of a creative personality: problems and searches]*, 2004. №33. С. 78–84 [in Ukrainian].
17. Profesiinyi standart «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity»: zatv. nakazom Ministerstva osvity i nauky Ukrainy 29.08.2024 № 1225 [Professional standard «Teacher of a general secondary education institution»: approved by order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 29.08.2024 No. 1225]. URL: https://register.nqa.gov.ua/uploads/0/646-ilovepdf_merged.pdf [in Ukrainian].
18. Profesiinyi standart za profesiinyamy «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel z pochatkovoї osvity (z dyplomom molodshoho spetsialista)»: zatv. nakazom Ministerstva rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy 23.12.2020 № 2736-20 [Professional standard for the professions «Primary school teacher of a general secondary education institution», «Teacher of a general secondary education institution», «Primary education teacher (with a junior specialist diploma)»: approved by order of the Ministry of Economic Development, Trade and Agriculture of Ukraine dated 23.12.2020 No. 2736-20]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text> [in Ukrainian].
19. Rakiyanska, L.M. Naukovi pidkhody yak teoretyko-metodolohichne pidgruntia pedahohichnykh doslidzhen. [Scientific approaches as a theoretical and methodological basis for pedagogical research] *Naukovi zapysky [Tsentralnoukrainskoho derzhavnogo pedahohichnogo universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka]. Serii: Pedahohichni nauky. [Scientific notes [Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko]. Series: Pedagogical sciences]*, 2018. №163. С. 124–129 [in Ukrainian].
20. Rudomina-Dusyatska, O.V. Pryntsyipy determinizmu yak metodolohichna osnova rozrobky problem ekolohichnoi psykholohii. [The principle of determinism as a methodological basis for developing problems of ecological psychology] *Naukovi visnyk Mykolaivskoho derzhavnogo universytetu imeni V. O. Sukhomlynskoho. Serii: Psykholohichni nauky. [Scientific Bulletin of the Mykolaiv State University named after V. O. Sukhomlynsky. Series: Psychological Sciences]*, 2013. №2.10(91). С. 268–272 [in Ukrainian].
21. Sebalo, L.I., Sevastyuk, M.S. Intehratsiia STEM-osvity v navchalni prohramy pidhotovky vchytelia pochatkovykh klasiv zakladiv vyshchoi osvity Ukrainy. [Integration of STEM education into the curricula of primary school teacher training in higher education institutions of Ukraine] *Naukovi chasopys NPU imeni M.P. Dragomanova. Serii 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy. [Scientific journal of the National Polytechnic University named after M.P. Dragomanov. Series 5. Pedagogical sciences: realities and prospects]*, 2024. №101. С. 43–47. Doi: <https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series5.2024.101.09> [in Ukrainian].
22. Standart vyshchoi osvity za spetsialnistiu 013 Pochatkova osvita dlia pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity: zatv. nakazom Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 23.03.2021 r. № 357 [Standard of higher education in the specialty 013 Primary education for the first (bachelor's) level of higher education: approved by order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated March 23, 2021. № 357]. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/07/28/013-Pochatk.osvita-bakalavr.28.07.pdf> [in Ukrainian].
23. Topuzov, O., Kalinina, L., Rogoza, V. Realizatsiia STEM-osvity y modernizatsiia ukrainskoho shkilnoho kurrykulumu, yak chynnyky pokrashchannia pryrodnycho-naukovoї hramotnosti uchniv u rakursi dosiahnennia tsilei PISA. [Implementation of STEM education and modernization of the Ukrainian school curriculum as factors for improving students' scientific literacy in the perspective of achieving PISA goals] *Problemy suchasnoho pidruchnyka. [Problems of a modern textbook]*, 2023. №31. С. 241–257 [in Ukrainian].
24. Khokhlina, O.P. Problema metodolohichnykh pryntsyipiv psykholohii. [The problem of methodological principles of psychology] *Yurydychna psykholohiia. [Legal psychology]*, 2015. №2. С. 5–23 [in Ukrainian].
25. Shabanova, Yu.O. Systemnyi pidkhid u vyshchyi shkoli: pidruchnyk dlia studentiv mahistratury za spetsialnistiu «Pedahohika vyshchoi shkoly». [Systemic approach in higher education: a textbook for master's students in the specialty «Higher school pedagogy»] Dnipropetrovsk: Natsionalnyi hirnychy universytet. [Dnipropetrovsk: National Mining University], 2014. 119 c. [in Ukrainian].
26. Shcho take STEAM, STREAM ta STEM-osvita? [What are STEAM, STREAM and STEM education?] *Leoland. [Leoland]*, 2025. URL: <https://leoland.ua/blog/shho-take-steam--stream-ta-stem-osvita> [in Ukrainian].



Авторське право ©2026 автори, всі права захищено. Автори погоджуються, що ця стаття залишається у відкритому доступі на умовах Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Отримано редакцією 21.01.2026 р.
Прийнято редакцією 21.02.2026 р.
Опубліковано 6.04.2026 р.