

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Андрій Андрєєв, Наталія Тихонська

ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

**Навчальний посібник
для здобувачів ступеня вищої освіти
доктора філософії**

Затверджено
Вченою радою ЗНУ
Протокол № 3 від
27.10.2020

Запоріжжя
2022

УДК: 378.147(075.8)
А655

Андрєєв А. М., Тихонська Н. І. Педагогічні технології в системі вищої освіти: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти доктора філософії. Запоріжжя: ЗНУ, 2022. 106 с.

У посібнику висвітлено зміст навчального матеріалу з курсу «Педагогічні технології в системі вищої освіти». Матеріал структуровано за тематичними розділами, що містять короткі теоретичні відомості, питання для самоконтролю, питання для підготовки до практичних занять та перелік використаної та рекомендованої літератури.

Навчальний посібник призначений для здобувачів ступеня вищої освіти доктора філософії. Він також може бути корисним студентам, що здобувають ступень вищої освіти магістра, а також майбутнім учителям.

Рецензент

О. І. Іваницький, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки та психології освітньої діяльності Запорізького національного університету.

Відповідальний за випуск

А. М. Андрєєв, доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри загальної та прикладної фізики Запорізького національного університету.

ПЕРЕДМОВА

Навчальний посібник призначений для здобувачів ступеня вищої освіти доктора філософії, його зміст відповідає основним темам навчальної дисципліни «Педагогічні технології в системі вищої освіти». Метою цієї дисципліни є формування у аспірантів цілісного уявлення про педагогічні технології, що використовуються в системі вищої освіти, забезпечення аспірантів інструментарієм для аналізу переваг та недоліків педагогічних технологій, для вибору власної стратегії у здійсненні майбутньої педагогічної діяльності, а також для розроблення авторських педагогічних технологій та їх компонентів. Завданнями дисципліни «Педагогічні технології в системі вищої освіти» є такі:

- ознайомити аспірантів із загальною характеристикою педагогічних технологій, що використовуються в системі вищої освіти, а також із основними їх складовими;
- сформуванати уявлення про особливості створення, апробації та впровадження педагогічних технологій; про методи та прийоми інноваційного пошуку, що використовуються в педагогічних технологіях;
- ознайомити з основами охорони інтелектуальної власності, що слід враховувати під час створення та використання педагогічних технологій;
- сформуванати уявлення про особливості оцінювання в педагогічних технологіях та перевірки їх ефективності.

Зміст посібника повністю узгоджується зі структурою дисципліни «Педагогічні технології в системі вищої освіти», що передбачає проведення лекційних та практичних занять. Матеріал структуровано за тематичними розділами, що містять короткі теоретичні відомості, питання для самоконтролю, питання для підготовки до практичних занять та перелік використаної та рекомендованої літератури. Автори мали на меті реалізувати диференційований підхід до здобувачів освіти у процесі їх навчання (зокрема, під час проведення практичних занять), створити умови для вибору власної стратегії у здійсненні майбутньої педагогічної діяльності та формування авторської системи діяльності. Посібник також може бути корисним студентам, що здобувають ступень вищої освіти магістра, а також майбутнім учителям.

Зазначимо, що переважна частина матеріалу посібника була предметом окремих наукових досліджень його авторів.

Бажаємо творчих успіхів!

РОЗДІЛ 1

Сучасні тенденції розвитку педагогічної освіти в Україні

План

- 1.1. Освітні процеси, що відбуваються в Україні й у світі.
- 1.2. Підготовка до інноваційної діяльності як важливий напрям сучасної педагогічної освіти.



1.1. Освітні процеси, що відбуваються в Україні й у світі.

У наш час пріоритетним напрямом розвитку України, як і країн Європейського Союзу (ЄС), є інноваційний розвиток. Водночас ключовими складовими продуктивного зростання є *наукові дослідження, інновації та освіта*. У статті 5 Закону України «Про освіту» підкреслюється, що «освіта є державним пріоритетом, що забезпечує інноваційний, соціально-економічний і культурний розвиток суспільства. Фінансування освіти є інвестицією в людський потенціал, сталий розвиток суспільства і держави». Сучасна філософія розглядає *освіту* як реалізацію невід'ємних прав людини на освоєння цінностей культури; як невід'ємну складову духовного життя людства; як необхідну сходинку соціалізації особистості. У зв'язку з цим, зазначається там же, у сучасній освіті, окрім складової навчання, є також складова збереження й передачі традицій та складова евристичної й пошукової діяльності.

Висновок про важливість певної проблеми в галузі сучасної педагогічної освіти України можна зробити лише з урахуванням співвіднесення цієї проблеми з тими освітніми процесами, що відбуваються сьогодні у світі. До головних світових тенденцій, які визначають розвиток освіти в наш час, Л. І. Мозговий, І. В. Бичко, Р. О. Додонов та інші відносять такі:

1. *Глобалізація освіти* пов'язана, насамперед, з її інтернаціоналізацією. Остання передбачає розширення двосторонніх і багатосторонніх зв'язків і контактів між навчальними закладами різних країн, вільний академічний обмін викладачами й студентами між закладами вищої освіти різних країн, створення єдиних навчальних програм тощо.

2. *Неперервність освіти* охоплює навчання для досягнення особистих, громадських і соціальних цілей, а також з метою професійної підготовки. *Неперервним навчанням* вважають навчальну діяльність, що здійснюється впродовж усього життя людини з метою здобуття знань, навичок та підвищення кваліфікації й компетентності в межах її особистої, громадської, соціальної та/або професійної перспективи. Використовується також терміни «освіта через усе життя», «освіта, тривалістю у життя», а також вказують на те, що за такої освіти відбувається стирання меж між різними стадіями освітнього процесу, що супроводжується залученням виробництва до сфери базової підготовки й проникненням навчання у виробничий процес.

На нашу думку, важливе значення для педагогічної освіти України має те, що безперервне навчання стосується:

– набуття та удосконалення всіх видів умінь та навичок, захоплень, знань і кваліфікацій у період від дошкільної підготовки до навчання після виходу на пенсію. Ця можливість сприяє засвоєнню знань та формуванню компетентностей, які дозволяють кожному громадянину адаптуватись до вимог суспільства знань та брати активну участь у всіх сферах соціально-економічного життя;

– усіх форм навчання, зокрема формального (наприклад, фахова підготовка в університеті), неформального (наприклад, розвиток певних професійних компетентностей на робочому місці), або природного навчання, що відбувається в процесі взаємодії представників різних поколінь (наприклад, коли батьки навчають дітей певному виду діяльності).

Реалізація можливості отримання освіти упродовж життя потребує, на думку О. А. Крисанової, заміщення культури засвоєння культурою пошуку, дискусії та оновлення. За такої умови мотивація, інтерес, нахили тих, хто навчається, розглядаються як ключовий ресурс результативності освіти. Відповідно до цього формується новий образ педагога. Ним стає дослідник, вихователь, консультант, керівник проектів. Тому важливою умовою реалізації стратегії безперервної освіти є стимулювання інновацій в освіті; розширення можливостей для застосування інноваційних форм навчання. Відповідно до розглянутої вище тенденції розвитку освіти, навчання молодшої людини тепер може відбуватися й поза освітнім процесом у школі та університеті. Великого значення набуває також самоосвіта.

3. *Демократизація освіти* полягає у впровадженні в освітню практику демократичних принципів. Такими, зокрема, є: доступність освіти; гендерна рівність (рівність за статтю у праві на отримання освіти та у праві займатися освітньою діяльністю); перехід у педагогічних відносинах від системи підпорядкування до системи співробітництва; сприймання особистості як вищої цінності; гуманізація та гуманітаризація навчально-виховного процесу; децентралізація системи освіти.

4. *Національна спрямованість освітнього процесу*. На думку Л. І. Мозгового, І. В. Бичка, Р. О. Додонова та інших, ця тенденція полягає в невіддільності освіти від національної основи, в органічному поєднанні освіти з історією та народними традиціями, у збереженні та збагаченні надбань національної культури.

5. *Фундаменталізація освіти*, що передбачає узгодження змісту освіти із сучасними досягненнями науки, новітніми уявленнями культури й соціальної практики.

6. *Упровадження інформаційно-телекомунікаційних технологій в освітньому процесі*. Останні змінюють людину як суб'єкта навчання. У зв'язку з цим Л. І. Мозговий, І. В. Бичко, Р. О. Додонов та інші справедливо зазначають: «Сучасна освіта своєю задачею вбачає розкриття можливостей учня, студента для самореалізації. Тобто головним є не пряма передача готового знання учням, студентам, а напрямок, яким останні повинні рухатися у просторі освіти».

7. *Поява нетрадиційної сфери освіти.* Такою може бути, наприклад, дозвілєва освіта за інтересами (скажімо, освіта для людей похилого віку).

Тенденції розвитку сучасної освіти в Україні слід розглядати в єдності з закордонними освітніми процесами. З огляду на провідні настанови, цілі, засоби, що задіяні в закордонних педагогічних течіях, О. В. Попова виділяє такі їх напрями: консервативний, ірраціоналістичний, сцієнтично-технократичний та гуманістичний.

Консервативний напрям містить прагматичну та утилітаристську концепції освіти й виховання. Він ґрунтується на філософських ідеях прагматизму та неопрагматизму (Дж. Дьюї, К. Роджерс, Е. Келлі та інші). Методологічною основою консервативного напрямку є твердження про те, що інтелектуальні та моральні якості особистості закладені в її унікальній природі. Їх виявлення пов'язане, насамперед, з індивідуальним досвідом людини. Тому основним завданням освіти, на думку представників прагматизму, є не формування моральних якостей, ціннісних орієнтацій особистості, а лише кількісний розвиток природних здібностей, якостей та індивідуального досвіду як головної умови самореалізації особистості. Представники ж неопрагматизму вважали, що процес виховання передбачає також розвиток творчих здібностей людини, які потребують вмілої організації людської діяльності.

Ірраціоналістичний підхід. Наголошуючи на неповторності та унікальності особистості, представники цього напрямку не визнають ролі соціального середовища у формуванні особистості. Вони вважають, що формування неповторної, унікальної особистості відбувається у процесі саморозвитку й самовиховання.

Сцієнтично-технократичний напрям в освіті заперечує самореалізацію особистості як головну мету виховання. Представники цього напрямку виходять із того, що саме в процесі навчання формуються всі сфери особистості (за такої умови виховання підпорядковується суто утилітарним цілям). За словами О. В. Попової, технократична концепція, спираючись на систему заохочень і покарань (за відхилення від заданої програми), намагається досягти «гармонії» між свідомістю індивіда й суспільства.

Гуманістичний напрям пов'язаний з ідеями позитивізму. Відповідно до концептуальних ідей гуманістичної парадигми, основними рисами навчально-виховного процесу (за О. В. Поповою) є, зокрема, такі:

- заперечення регламентованості;
- критичне ставлення до жорсткої орієнтації освіти й виховання на виконання соціального замовлення, що виявляється в певному відборі повідомлюваних знань і настанов тим, хто навчається;
- створення умов для досягнення усвідомлення й реалізації молодою людиною своїх потреб та інтересів; за цих обставин той, хто навчається, має право на помилки, на вільний творчий пошук, який педагог стимулює не оцінкою або покаранням, а педагогічною підтримкою;

– здатність педагога до організації різних форм навчальної роботи – від спонтанних і гнучких (наприклад, відкрите навчання) до чітко регламентованих (наприклад, програмоване навчання);

– засвоєння молоддю змісту навчальних дисциплін лише за умови усвідомлення ними особистісної значущості знань;

– широке використання різних форм і методів активізації навчання тощо.

Ми поділяємо думку О. В. Попової про те, що найпрогресивнішим, а тому найактуальнішим для сучасної освіти (зокрема, педагогічної), є саме гуманістичний напрям. Щодо процесів, які вже відбуваються в освітній галузі в Україні, І. В. Гавриш робить висновок про початок системних перетворень, пов'язаних із модернізацією на засадах особистісно орієнтованої інноваційної педагогіки, із переходом на новий зміст і структуру загальної середньої освіти, із започаткуванням громадянської, правової та економічної освіти здобувачів освіти, із розбудовою старшої школи на засадах профільності та із упровадженням єдиних стандартів освіти.

1.2. Підготовка до інноваційної діяльності як важливий напрям сучасної педагогічної освіти.

На сучасному етапі освіта в нашій країні набуває інноваційного характеру. С. М. Ніколаєнко у дослідженні, присвяченому теоретико-методологічним основам управління інноваційним розвитком системи освіти України, вказує на те, що «у сучасному суспільстві зросли вимоги до якості освіти, яку отримують громадяни України на всіх рівнях – від дошкільного виховання до підвищення кваліфікації й перепідготовки. Вони детерміновані потребою в оновленні всіх сфер суспільного життя, переходом України до суспільної моделі інноваційного розвитку, приєднанням до загальноєвропейських інтеграційних процесів, закономірностями глобальних перетворень в усьому світі». Випускник нової школи, зазначається в Концепції нової української школи, має бути цілісною усебічно розвиненою особистістю, здатною до критичного мислення; патріотом з активною позицією, який діє згідно з морально-етичними принципами й здатний приймати відповідальні рішення, поважати гідність і права людини; інноватором, спроможним змінювати навколишній світ, розвивати економіку за принципами сталого розвитку, конкурувати на ринку праці, учитися впродовж життя.

Розвиток інноваційних процесів в освіті на сучасному етапі І. М. Дичківська також пов'язує з інтенсивним упровадженням інформаційних технологій в усіх сферах людського буття; оновленням змісту філософії сучасної освіти, центром якої став загальнолюдський цілісний аспект; гуманістично зорієнтованим характером взаємодії учасників навчально-виховного процесу; необхідністю підвищення рівня активності та відповідальності педагога за власну професійну діяльність, спрямовану на формування творчої особистості вихованця тощо.

Учений С. М. Ніколаєнко виокремив три групи інноваційних тенденцій – для навчального, виховного й управлінського процесів, що вже відбуваються в

зкладах й установах систем вищої, професійно-технічної, загальної середньої, дошкільної й позашкільної освіти України. Розглянемо деякі з них:

– в управлінні навчальним процесом спостерігається поява нових навчальних систем та педагогічних інновацій, що якісно змінюють методи навчання, зростання інноваційного компонента у змісті, формах і методах навчання (нові навчальні модулі, спецкурси, теми; дистанційна форма навчання, інтерактивні методи навчання), збільшення ролі комп'ютерних і телекомунікаційних технологій навчання;

– в управлінні виховним процесом – поява нових концепцій виховання молоді (особистісного розвитку, особистісно орієнтованого навчання, розвитку творчого потенціалу тощо), поява педагогічних інновацій, що якісно змінюють рівень вихованості (від культури споживання до культури співпраці й співучасті) та інші;

– в управлінській діяльності керівників закладів і установ освіти – зростання кількості інноваційних освітніх структур і структур усередині освітніх організацій, відхід від стихійної інноваційної діяльності до управління нею, зростання ролі й значення педагогічної інноватики (під педагогічною інноватикою розуміють сферу науки про нерозривну єдність і взаємозв'язок трьох основних елементів інноваційного процесу у сфері освіти: створення педагогічних новацій, їх впровадження й засвоєння, використання та розповсюдження) та нових галузей управління, зростання кількості проектних груп з розробки освітніх інновацій та інші.

Серед основних принципів державної інноваційної політики, відображених у Законі України «Про інноваційну діяльність», є й такі, що пов'язані з актуальними завданнями освітньої галузі:

- орієнтація на інноваційний шлях розвитку економіки України;
- створення умов для збереження, розвитку й використання вітчизняного науково-технічного та інноваційного потенціалу;
- забезпечення взаємодії науки, освіти, виробництва, фінансово-кредитної сфери у розвитку інноваційної діяльності;
- сприяння розвитку інноваційної інфраструктури;
- підготовка кадрів у сфері інноваційної діяльності.

У цьому ж документі зазначається, що головною метою державної інноваційної політики є створення соціально-економічних, організаційних і правових умов для ефективного відтворення, розвитку й використання науково-технічного потенціалу країни, забезпечення впровадження сучасних екологічно чистих, безпечних, енерго- та ресурсозберігаючих технологій, виробництва та реалізації нових видів конкурентоздатної продукції.

Водночас сьогодні спостерігається значне відставання національної економіки від економіки розвинутих держав світу за рівнем технологічного розвитку та продуктивністю виробництва. Не останню роль у цьому відставанні відіграє відсутність комплексного розв'язання проблеми *формування*

інноваційної культури. Серед напрямів розв'язання цієї проблеми наводяться такі:

- популяризація провадження наукової, винахідницької та інноваційної діяльності, а також створення цілісної системи безперервної освіти з урахуванням кадрового забезпечення інноваційної діяльності;
- удосконалення системи науково-технічної інформації, розширення доступу до інформації юридичних та фізичних осіб через Інтернет;
- оновлення навчальних програм, планів із метою формування інноваційного мислення, розвитку творчого потенціалу та позитивного ставлення фахівців до інновацій;
- залучення через дослідницькі центри вищих навчальних закладів студентів і слухачів до участі в реалізації інноваційних проектів;
- підвищення кваліфікації керівників державних підприємств, установ та організацій з питань формування та реалізації державної інноваційної політики, технологічного аудиту, управління інтелектуальною власністю, стратегічного маркетингу, стратегічного та інноваційного менеджменту;
- забезпечення підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців із питань інноваційного менеджменту.

На важливості впровадження інноваційних підходів у національній системі освіти наголошує І. В. Гавриш. Зокрема, дослідниця вказує на те, що «у ХХІ ст. освіта постала перед низкою історичних викликів, один з яких виявляється в тому, що національні освітні системи мають набути інноваційного характеру, а їх вихованці – здатності до інноваційного типу життя. У цих умовах готовність освітян до прийняття й продукування прогресивних інноваційних змін у культурі, соціумі та освіті набуває особливого значення. Тільки вчитель з високим інноваційним потенціалом здатний виховати особистість, спроможну до успішної та ефективної життєдіяльності в суспільстві, що перебуває в динамічному розвитку».

На створення новітньої парадигми освіти в Україні спрямовує зусилля й сучасна філософія освіти. На думку Л. І. Мозгового, І. В. Бичка, Р. О. Додонова та інших, така парадигма має бути гуманістично орієнтованою, спрямованою на формування основ морально-демократичної поведінки, відповідати ідеалам розуму, краси й добра, а також передбачати особистісно орієнтований підхід у навчанні. Там же визначені принципові тези, на які повинна спиратися новітня парадигма, про яку йдеться. З них особливе значення для нашого дослідження мають такі:

- освіта має спиратися на наукову й культурну основу розвитку особистості, сприяти формуванню людини з інноваційним типом мислення, культури й поведінки, здатної розвиватися самостійно в контексті зростаючих обсягів інформації;
- забезпечення освітою можливості творчого застосування отриманих знань, втілення їх у практичній діяльності з усвідомленням максимальної відповідальності за наслідки своїх дій та вчинків;

– освіта має бути джерелом радості і задоволення для тих, *хто* навчає, та тих, *кого* навчають.

Відповідно до наведених положень, відбуваються зміни в підходах до здійснення освітньої діяльності. У Концепції нової української школи зазначається: «Будуть широко застосовуватися методи викладання, засновані на співпраці (ігри, проекти – соціальні, дослідницькі, експерименти, групові завдання тощо). Здобувачі освіти залучатимуться до спільної діяльності, що сприятиме їхній соціалізації та успішному перейманню суспільного досвіду». «Суттєвих змін зазнає процес і зміст підготовки вчителя. Учителі вивчатимуть особистісно-орієнтований та компетентнісний підходи до управління освітнім процесом, психологію групової динаміки тощо. У зв'язку з цим варто говорити про нову роль учителя – не як єдиного наставника та джерело знань, а як коуча, фасилітатора, тьютора, модератора в індивідуальній освітній траєкторії дитини».

Отже, беззаперечним є твердження про те, що майбутнє України залежить від розв'язання проблеми виховання значної кількості молодих людей, здатних на основі набутих здібностей до інноваційного мислення розв'язувати нові завдання. Проте цю проблему неможливо розв'язати без належної фахової підготовки як майбутніх учителів, так і підвищення кваліфікації вже працюючих. Саме вони мають помітити обдарованих дітей і підтримати їх на першому етапі розвитку їх природних здібностей. Тому важливим напрямком розвитку сучасної педагогічної освіти України є фахова підготовка майбутніх учителів, здатних забезпечити особистісно орієнтоване навчання, виховання й розвиток здобувачів освіти.

Оскільки духовно-культурні запити сучасної України можуть задовольнятися лише на міцному підґрунті розвиненої науки й виробництва, особливо значна кількість нових завдань очікується саме в науково-технічній сфері (ці завдання, зокрема, тісно пов'язані з кричущими проблемами енергетичної незалежності та обороноздатності нашої країни). Враховуючи вищезазначене, проблема підготовка педагогічних кадрів до здійснення інноваційного пошуку в подальшій професійній діяльності є особливо актуальною та для свого розв'язання потребує відповідного спрямування освітньої галузі.

Отже, на сучасному етапі розвитку освітня галузь в Україні має ґрунтуватися на засадах гуманістичного підходу та набувати інноваційного характеру. Це передбачає: забезпечення у процесі навчання можливості творчого пошуку знань та їх реалізацію у практичній діяльності; розширення можливостей для застосування інноваційних форм, методів і засобів навчання; забезпечення мотивації та врахування особистісних нахилів та інтересів того, хто навчається, як важливих чинників ефективності навчання; спрямування освітньої діяльності на формування в молоді здатності до інноваційної діяльності. Зважаючи на це, проблема підготовки фахівців інноваційного типу (зокрема, майбутніх педагогів), здатних забезпечити розроблення та впровадження інноваційних освітніх рішень, має першорядне значення для сучасної педагогічної освіти.



Питання для самоконтролю

1. Надайте характеристику головним світовим тенденціям, що визначають розвиток освіти сьогодення.
2. Які особливості має реалізація вимоги щодо неперервності освіти?
3. На яких засадах має ґрунтуватись національна спрямованість освітнього процесу?
4. Порівняйте тенденції розвитку сучасної освіти в Україні з закордонними освітніми процесами.
5. Виділіть основні ознаки консервативного, ірраціоналістичного, сцієнтично-технократичного та гуманістичного підходів до освіти.
6. Які проблеми ви бачите у формуванні інноваційної культури сучасної молоді.
7. У чому полягає, на вашу думку, новітня парадигма освіти в Україні?

Література

Основна:

1. Андреев А. М., Ткаченко С. П. Підготовка фахівців інноваційного типу як важливий напрям сучасної педагогічної освіти в Україні. *Наукові записки. Серія: педагогічні науки* : зб. наук. статей / упор. Л. Л. Макаренко. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2016. Випуск СХХХІІ (132). С. 5–13.
2. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Шевченко Л. С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навч. посібник / за ред. Р. С. Гуревича. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. 348 с.
3. Дзяд О. В., Рудік О. М. Спільні політики Європейського Союзу та їх значення для України : навч. посібник / за заг. ред. М. Бойцуна та ін. Київ : Міленіум, 2009. 668 с.
4. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посібник. Київ : Академвидав, 2015. 352 с.
5. Концепція нової української школи. URL: <http://mon.gov.ua/Новини%202016/12/05/konczercziya.pdf> (дата звернення: 02.10.2020).
6. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті : монографія / за ред. С. О. Сисоевої. ВІПОЛ, 2001. 502 с.
7. Про інноваційну діяльність : Закон України від 04.07.2002 р. № 40-IV. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/40-15> (дата звернення: 25.12.2019).
8. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/page> (дата звернення: 25.12.2019).
9. Філософія, логіка, філософія освіти : навч. посіб. / Л. І. Мозговий, І. В. Бичко, Р. О. Додонов та ін.; за ред.: Р. О. Додонова, Л. І. Мозгового. Київ : Центр учбової літератури, 2014. 512 с.

Додаткова:

1. Гавриш І. В. Теоретико-методологічні основи формування готовності майбутніх учителів до інноваційної професійної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: 13.00.04. Луганськ, 2006. 44 с.
2. Концепція реформування державної політики в інноваційній сфері : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 10.09.2012 р. № 691-р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/691-2012-p/para9#n9> (дата звернення: 25.12.2017).
3. Крысанова О. А. Подготовка будущего учителя физики к инновационной методической деятельности в условиях реформирования образования : автореф. дисс. на соискание уч. степени д-ра пед. наук: 13.00.02. Москва, 2013. 44 с.
4. Ніколаєнко С. М. Теоретико-методологічні основи управління інноваційним розвитком системи освіти України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: 13.00.06. Київ, 2009. 44 с.
5. Хуторской А. В. Педагогическая инноватика : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. Москва : Академия, 2008. 256 с.

РОЗДІЛ 2

Загальна характеристика педагогічних технологій

План

- 2.1. Суть поняття педагогічної технології.
- 2.2. Зв'язок поняття «технологія» з іншими педагогічними категоріями: «методика», «метод», «форма» тощо.
- 2.3. Критерії технологічності діяльності викладача.
- 2.4. Класифікації педагогічних технологій.
- 2.5. Поняття інноваційних педагогічних технологій.



2.1. Суть поняття педагогічної технології.

Термін «технологія» походить від грецьких слів *techne* (мистецтво, ремесло) та *logos* (поняття, вчення). Технологія (у техніці) – опис регламенту певних дій, що гарантують результат.

У педагогіці ж технологією вважають цілісний процес досягнення наперед поставленої мети, а також окрему процедуру цілісного процесу. Відповідно до цього є «широке» та «вузьке» розуміння педагогічної технології.

Отже, педагогічною технологією вважають (А. П. Чернявська та ін.) алгоритм (послідовність) дій викладача та студента, що забезпечує досягнення наміченого освітнього результату. За В. С. Зайцевим, педагогічною технологією вважають систему педагогічних дій та засобів для досягнення педагогічної цілі, що здійснюється відповідно до певної логіки та принципів, та яка досить легко відтворюється будь-яким педагогом, що підготовлений до такої роботи.

Існує велика кількість означень «педагогічна технологія». Спільними для більшості з них є такі особливості педагогічних технологій:

- планування навчання та виховання на основі точно визначеного (бажаного) результату.
- програмування освітнього процесу як чіткої послідовності дій викладача та студента;
- зіставлення результатів навчання та виховання з наміченим еталоном (результатом) як під час педагогічного процесу, так і наприкінці цього процесу;
- корекція результатів на будь-якому етапі освітнього процесу.

У педагогіці разом із терміном «педагогічна технологія» використовується термін «освітня технологія», які часто вважаються синонімічними. Проте друге поняття, на наш погляд, є більш широким, оскільки освіта передбачає не лише педагогічні, але й соціальні, управлінські, культурологічні, психологічні, медичні та інші аспекти.

Чи можна говорити, що педагогічні технології в освіті з'явилися лише в наш час?

Ще Ян Амос Коменський (1592–1670), чеський гуманіст – фундатор педагогіки як науки, порівнював освітній процес з виробничим. Він порівнював освітню галузь з «роботою певної складної машини, яку слід запустити (немов годинник або типографію), а далі вона вже сама буде працювати».

Відправною точкою «технологічного підходу» стала технологія програмованого навчання (почала досліджуватись у 50-их роках минулого століття, широке поширення набула у 70-і роки). Виникнення цієї технології пов'язано з появою та впровадженням комп'ютерів в освітньому процесі. Технологія програмованого навчання передбачає організацію засвоєння програмованого матеріалу за допомогою навчальних пристроїв (комп'ютерів, програмних продуктів, тренажерів тощо). Програмований матеріал є серією невеликих порцій (кадрів, файлів, кроків тощо), що подаються у певній послідовності. Завданням програмованого навчання є перехід від контролю до самоконтролю, а також посилення ролі самоосвіти суб'єкта педагогічного процесу.

Програмована система навчання може відбуватись за лінійною, розгалуженою та змішаною програмами навчання (рис. 2.1).

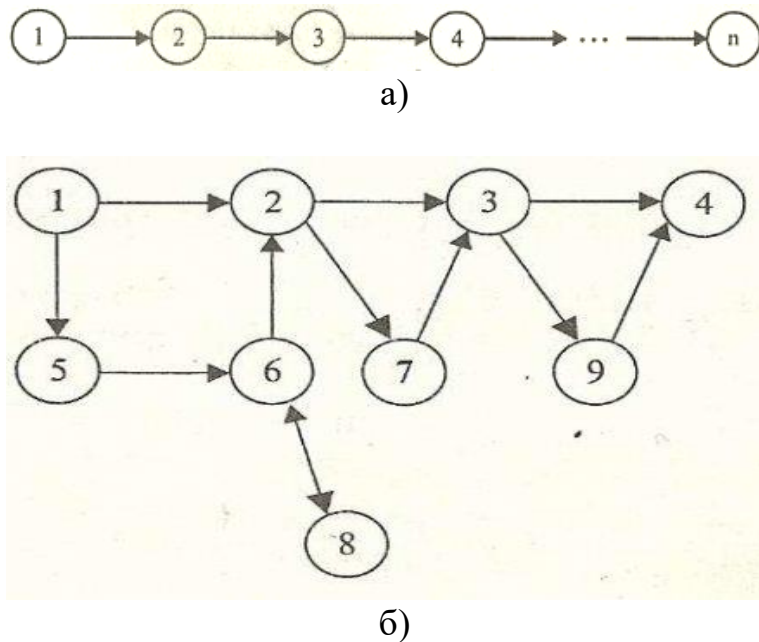


Рис. 2.1. Лінійна (а) та розгалужена (б) програми навчання

Лінійна програма передбачає, що студент ознайомлюється з кожною порцією матеріалу послідовно (крок за кроком). Перехід до вивчення наступної порції відбувається за умови правильного виконання завдання з попередньої. Для усунення механічного запам'ятовування певний змістовий елемент повторюється у різних модифікаціях в наступних кроках (за таким прикладом працюють деякі методики вивчення іноземних мов). Недоліками такої програми є те, що: завдання мають бути відносно простими, щоб всі здобувачі освіти

могли рухатись в одному темпі; перехід до наступного кроку відбувається лише за умови правильного виконання всіх завдань, що на практиці не можливо.

В розгалуженій програмі відповідь студента використовуються для того, щоб вести його далі – по одному з розгалужень. В цій програмі є розуміння того факту, що студент може помилитись, тому йому слід надати можливість зрозуміти цю помилку, потренуватись, закріпити матеріал. В цій програмі також враховуються особистісні особливості студента, його здібності, темп навчання, інтереси тощо.

За змішаної програми поєднуються елементи лінійної та розгалуженої схем.

2.2. Зв'язок поняття «технологія» з іншими педагогічними категоріями: «методика», «метод», «форма» тощо.

«Технологія» та «методика».

Поняття «методика» так як і «технологія» можна використовувати у широкому та вузькому значеннях. У широкому – це методика викладання певної дисципліни, тобто психолого-педагогічна теорія навчання цієї дисципліни. У вузькому – як методика формування певного поняття, вміння тощо.

Можливі три варіанти:

«Технологія» та «методика» – поняття ідентичні та позначають систему способів для розв'язування певної навчальної та виховної задачі.

«Технологія» – більш широке поняття, ніж «методика». Це можливо, якщо певну технологію можна використати під час навчання різних дисциплін.

«Технологія» – більш вузьке поняття, ніж «методика». Це має місце, якщо розглядати технологію як алгоритм взаємодії викладача та студента, реалізація якого призводить до високого результату навчання.

«Технологія», «метод», «форма».

Методом навчання вважаємо способи діяльності, які використовуються викладачем (вчителем) і студентами (учнями) в їх спільній і взаємопов'язаній роботі, що спрямована на досягнення цілей навчання.

У сучасній дидактиці поняття «форма» відносно до навчання використовується у двох варіантах: як *форма навчання* та як *форма організації навчання*. Розглянемо тлумачення цих понять.

Форма навчання – дидактична категорія, що позначає зовнішню сторону організації навчального процесу (у спрощеному вигляді вона пов'язана з кількістю тих, кого навчають, часом і простором, а також з порядком реалізації цього процесу).

Організаційна форма навчання тлумачиться як конструкція окремої ланки процесу навчання, певний вид занять (наприклад, урок, факультативне заняття, екскурсія тощо); спосіб організації навчальної діяльності, який регулюється певним, наперед визначеним розпорядком.

Терміном «прийом навчання» називають частину методу, його елемент, що виражає лише окремі дії вчителя та учня в процесі навчання. *Прийом навчання*,

зазначає Н. П. Волкова, є структурно-функціональною складовою методу навчання як певної системи, а також сукупністю конкретних навчальних ситуацій, що сприяють досягненню проміжної (допоміжної) мети конкретного методу.

Взаємозв'язок між технологією, методом, формою:

1. Технологія реалізується за допомогою різних методів та форм.
2. Форма реалізується з використанням різних технологій.
3. Метод і форму можна представити технологічно.

2.3. Критерії технологічності діяльності викладача.

До критеріїв технологічності діяльності викладача відносять:

- наявність мети, що задана діагностично, тобто з можливістю виміряти або оцінити конкретні результати навчальної діяльності (рівень сформованості понять, умінь тощо). Отже, викладач, який проєктує заняття має наперед спрогнозувати які результати мають досягти його студенти;
- представлення змісту навчального матеріалу як систему пізнавальних практичних задач з орієнтирами та способами їх розв'язання. Навчальний матеріал має будуватись як система блоків, частин, що включають проблемну ситуацію, задачу, способи її розв'язання.
- наявність чітко визначених етапів засвоєння матеріалу;
- система способів взаємодії на кожному з етапів учасників освітнього процесу один з одним та з технікою;
- діяльність викладача та учасників освітнього процесу має бути особистісно вмотивованою (креативність, змагальний аспект, приклади з життя тощо);
- визначені межі варіації у діяльності викладача та студентів для забезпечення їм можливості творчого відношення до діяльності;
- застосування сучасної техніки, зокрема засобів мультимедіа в освітньому процесі.

До критеріїв педагогічної технології часто відносять:

- концептуальність – опора на наукові концепції, принципи;
- системність – наявність ознак системи;
- керованість – можливість цілепокладання, планування, проєктування освітнього процесу;
- ефективність – забезпечення певного результату навчання з оптимальними витратами на це;
- відтворюваність – можливість застосування в інших закладах освіти, іншими викладачами.

2.4. Класифікації педагогічних технологій.

Скільки існує педагогічних технологій?

Безліч технологій призводить до необхідності їх класифікувати. Залежно від сфери використання розрізняють: технології навчання, технології виховання, технології організації, технології управління.

За масштабами застосування технології поділяють на загальні та частинні. Перші можуть бути застосовані майже у всіх педагогічних процесах (наприклад, технологія організації діяльності). Другі – під час конкретних видів діяльності.

Технології можна також розрізняти за *характером взаємодії педагога та вихованця*: технології впливу, технології взаємодії та технології супроводження.

За *відтвореністю* педагогічної діяльності прийнято розрізняти жорсткі та гнучкі педагогічні технології. Їх суттєві ознаки розглянемо за Т. М. Ковальновою. *Жорстка* педагогічна технологія передбачає побудову навчання як відтворюваної послідовності навчальних процедур або відтворюваного навчального циклу. Технології такого типу спрямовують діяльність учасників освітнього процесу згідно з діагностично заданими цілями навчання. Останні передбачають створення відповідних еталонів для оцінки результатів навчання, концентрацію діяльності вчителя на досягнення цілей навчання тощо. Ми згодні з думкою Т. М. Ковальнової про те, що максимальна деталізація навчальних цілей, зведення їх до набору безпосередньо спостережуваних ознак створює небезпеку щодо спрощення складних педагогічних цілей та витіснення пошукової компоненти навчання.

На відміну від жорстких, *гнучкі* педагогічні технології, зазначає Т. М. Ковальова, містять ознаку відтворюваного ходу навчального процесу, але не містять діагностичного опису навчальних результатів. Вони ґрунтуються на продуктивній діяльності учасників освітнього процесу під час розв'язання навчально-пізнавальних проблем. Дослідниця також звертає увагу на важливі риси, що притаманні гнучким педагогічним технологіям. По-перше, вони орієнтовані на тісний зв'язок навчання з безпосередніми життєвими потребами, інтересами й досвідом здобувачів освіти, що сприяє зміні їхньої позиції у процесі навчання – він стає ініціативнішим і самостійнішим. По-друге, викладач стає помічником у роботі здобувачів освіти та організатором їх самостійної навчально-пізнавальної діяльності, допомагаючи взаємодіяти учасникам освітнього процесу один з одним і з навчальним матеріалом. Значення таких технологій полягає, насамперед, у тому, що, осмисливши їх підходи, принципи та ідеї, майбутні викладачі зможуть на їх основі побудувати власну педагогічну практику (або навіть розробити авторську педагогічну технологію).

2.5. Поняття інноваційних педагогічних технологій.

Чим відрізняється нова технологія від інноваційної технології?

Поняття «інновація» (англ. innovation, від лат. innovatio – оновлення, зміна) Енциклопедія сучасної України тлумачить як «результат розроблення та

впровадження нової або вдосконаленої технології в галузях економіки, управлінській, комерційній, маркетинговій діяльності або соціальній сфері, який під час застосування дає можливість здобути комплексний ефект (економічний, соціальний, екологічний, науково-технічний тощо)». Там же зазначається, що на відміну від *новацій* (нові ідеї, винаходи тощо) інновації передбачають комерціалізацію нових продуктів, їх практичне застосування.

У Великій універсальній енциклопедії *інновації* (або *нововведення*) тлумачать як «створення, розповсюдження та використання нового засобу (новини), що задовольняє потреби людей і викликає соціальні зміни». Там же вказується, що, зазвичай, поняття «інновації» використовується на протиположності поняттю «традиції». Інноваціями називають створення, поширення й використання нового засобу, що покращує розвиток (перебіг) і результати певного процесу. Як бачимо, в останніх двох визначеннях поняття «інновації» включений і власне процес створення новини. Саме в такому варіанті будемо його розглядати в подальшому.

«Педагогічна інновація – введення нового в цілі, зміст, форми і методи навчання та виховання, в організацію спільної діяльності викладача і студента. Це особлива організація навчально-виховної діяльності, мислення суб'єктів пізнання, що спрямовані на використання нововведень в освітньому просторі, або процес створення, засвоєння, впровадження та поширення нового у вихованні, навчанні, освіті».

Інноваційну діяльність, услід за А. В. Хуторським, вважаємо сферою розробки та практичного освоєння технічних, технологічних та організаційно-економічних нововведень. Важливим її елементом є *інноваційний пошук* – процес розробки, отримання нового знання та нової практики. Розглядаючи повний життєвий цикл нововведень, А. В. Хуторської виділяє такі його етапи: виникнення, зростання, зрілість, освоєння, поширення, насичення, рутинізація, криза, завершення.

Отже, інноваційною вважаємо педагогічну технологію, що спрямована на створення умов в освітньому процесі, які сприяють залученню студентів до інноваційного пошуку.



Питання для самоконтролю

1. Що вивчає педагогічна інноватика як галузь знань?
2. Поясніть суть поняття педагогічної технології.
3. Обґрунтуйте можливі варіанти співставлення понять «технологія» та «методика»: «Технологія» та «методика» – поняття ідентичні; «Технологія» – більш широке поняття, аніж «методика»; «Технологія» – більш вузьке поняття, аніж «методика».

4. Поясніть суть критеріїв педагогічної технології: концептуальність, системність, керованість, ефективність, відтворюваність.

5. За відтвореністю педагогічної діяльності прийнято розрізняти жорсткі та гнучкі педагогічні технології. Які характеристики не є притаманними гнучким технологіям?

6. Як поділяються педагогічні технології за сферою використання?

7. Як класифікують педагогічні технології за характером взаємодії педагога та вихованця?

8. Які характеристики притаманні інноваційним педагогічним технологіям?

Література

Основна:

1. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Шевченко Л. С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навч. посібник / за ред. Р. С. Гуревича. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. 348 с.

2. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : підручник. Київ : Академвидав, 2015. 302 с.

3. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті : монографія / за ред. С. О. Сисоєвої. ВПОЛ, 2001. 502 с.

Додаткова:

1. Сисоєва С. О., Кристопчук Т. Є. Методологія науково-педагогічних досліджень : підручник. Рівне : Волинські обереги, 2013. 360 с.

2. Формування готовності майбутніх вчителів до інноваційної діяльності : теорія і практика : колективна монографія / О. І. Огієнко, Т. Г. Калюжна, Л. О. Мільто, Ю. Л. Радченко, К. В. Котун. Київ, 2016. 258 с.

РОЗДІЛ 3

Складові педагогічних технологій

План

3.1. Психолого-педагогічне підгрунття сучасних педагогічних технологій.

3.2. Методологічні підходи та дидактичні принципи, що лежать в основі педагогічних технологій.

3.3. Умови реалізації технологій: методи, форми, засоби навчання. Приклади авторських методів, форм та засобів навчання.

3.4. Засоби діагностики, корекції та зворотного зв'язку.



3.1. Психолого-педагогічне підгрунття сучасних педагогічних технологій.

Теорія поетапного формування розумових дій.

Теорія поетапного формування розумових дій розроблялася видатними психологами П.Я. Гальперіним та Н.Ф. Талізінюю. Перехід від зовнішніх, предметних дій до внутрішніх, розумових відбувається, згідно з цією теорією, через проміжні етапи, безпосередньо пов'язані з мовленням. Були виділені три форми дії: матеріальна, зовнішньомовленнєва та розумова.

Матеріальна (матеріалізована) форма є початковою. Її особливість полягає в тому, що об'єкт дії пропонується або у вигляді реальних предметів (матеріальна форма дії), або у вигляді моделей, схем, рисунків, графіків (матеріалізована форма дії). Ця форма дії дозволяє розкрити зміст самої дії, її склад та алгоритм, за яким відбувається розв'язування задач із застосуванням відповідної дії.

Зовнішньомовленнєва форма дії характеризується тим, що об'єкт дії поданий у формі мовлення, і процес перетворення цього об'єкта відбувається також у мовленнєвій формі – у формі суджень. У цій формі дія набуває характеру теоретичної, ідеальної дії, але доступної ще зовнішньому, об'єктивному спостереженню.

Розумова форма дії повністю відбувається як внутрішня, її об'єктами є уявлення або поняття. Дослідження функціональних частин дії дозволило авторам розглядуваної теорії розділити діяльність на орієнтувальну, виконавчу та контрольну-коригуючу частини.

Особливе місце у цій теорії належить орієнтувальній основі діяльності, яка спрямована на правильну побудову виконавчої частини діяльності та на раціональний вибір одного з можливих способів її виконання. П.Я. Гальперін та Н.Ф. Талізінна виділили такі три основні типи орієнтувальної основи діяльності:

1-й тип характеризується тим, що склад орієнтувальної основи неповний, орієнтири виокремлюються самостійно шляхом спроб та помилок. Процес формування дії на такій основі відбувається повільно, з великою кількістю

помилки. Сформована дія виявляється чутливою до незначних змін умов її виконання.

2-й тип характеризується наявністю вказівок, необхідних для виконання дії. Але вони отримуються, по-перше, у готовому вигляді, а по-друге, в конкретній формі. Формування дії на такій основі відбувається швидше та без помилок. Сформована дія більш стійка, ніж при першому типі орієнтування. Проте сфера переносу дії не виходить за межі схожості конкретних умов її виконання.

3-й тип характеризується тим, що має повний склад, орієнтири подані в узагальненому вигляді, який є характерним для цілого класу явищ. У кожному окремому випадку орієнтувальна основа діяльності складається учасниками навчального процесу самостійно за допомогою загального методу, який їм надається. Дія, що сформована, виявляється стійкою до змін умов виконання і може бути перенесена у принципово нові умови.

Найпродуктивнішим з цих типів є третій. П.Я. Гальперін вказує на швидкість і безпомилковість процесу формування дій, а також на їхню високу стійкість і широту переносу. Розглянемо етапи формування розумових дій.

На етапі матеріальної або матеріалізованої дії учасники навчального процесу виконують її у зовнішній, розгорнутій формі. Після того як увесь зміст дії як матеріальної або матеріалізованої виявляється засвоєним, її слід перевести на наступний етап – голосного мовлення. На цьому етапі, де всі елементи дії подані у формі зовнішнього мовлення (усного або письмового), дія проходить подальше узагальнення та скорочення.

Перенесення дії у розумовий план стає можливим завдяки відриву дії від речей та переведення її у мовленнєву форму. На цьому етапі доцільне коментування дії в її суттєвих моментах. Тут відбувається поступовий перехід до наукової мови, засвоєння якої стає кінцевим результатом цього етапу. За Н.Г. Салміною, наукова термінологія та символіка повинна вводитися уже на етапі матеріалізованої дії, оскільки наукова мова несе особливий зміст, який не можна передати природною мовою.

Перейдемо до розгляду наступного етапу формування розумових дій – етапу так званого «зовнішнього мовлення сам до себе». На цьому етапі відбувається перенесення мовленнєвої дії у внутрішній план. Тобто, дія виконується у формі мовлення сам до себе і зазнає подальших змін за параметрами узагальнення та згорнутості. Власне це вже перша форма розумової дії. На останньому етапі мовлення зовнішнє перетворюється у внутрішнє. Дія максимально скорочується й автоматизується.

З розглянутої теорії випливає, що сформувати розумові дії у будь-якій предметній галузі принципово неможливо без знання мови відповідного предмета. У теорії поетапного формування розумових дій мислення розглядається як «згорнутий» у мові процес зовнішньої предметної діяльності.

Основна закономірність розвитку розумових процесів полягає у зростаючому взаємопроникненні їхніх предметно-структурних та символічно-операторних компонентів.

Матеріали досліджень П.Я. Гальперіна та Н.Ф. Тализіної дозволяють зробити висновок, що чим сформованіші мовленнєві компоненти розумових операцій, тим узагальненішими стають ці операції. Причому, ймовірність їх здійснення збільшується. А разом зі збільшенням цієї ймовірності збільшується варіативність у виконанні операцій та пов'язана з цим широта переносу, на яку вказував П.Я. Гальперін, говорячи про третій тип орієнтувальної основи діяльності. Головна особливість третього типу орієнтування полягає в тому, що у такий спосіб з'являється можливість в отриманні не тільки теоретичних знань, а й методів їх добування.

Двомовна специфіка мислення у єдиній теорії психічних процесів Л.М. Веккера.

У науковій і навчальній літературі з психології наводиться велика кількість варіантів означень процесу мислення, які відрізняються між собою особливостями використаних термінів та формулювань. Усі вони поєднуються спільністю основних ознак, що складають специфіку мислення. По-перше, мислення розглядається як відображення зв'язків та відношень між предметами і явищами об'єктивної дійсності. По-друге, специфіка цього відображення вбачається у тому, що воно є узагальненим. По-третє, особливість розумового відображення пов'язують також з його опосередкованістю, завдяки якій воно виходить за межі безпосереднього досвіду.

Л.М. Веккер обґрунтовано доводить, що наведені вище ознаки мислення не містять у собі достатнього критерію, який би дозволив чітко відмежувати розумовий рівень пізнавальних процесів від дорозумового, образного рівня. Дійсно, з одного боку, прокреслення чіткої межі між образним і розумовим рівнями організації психічних процесів натикається на значні емпіричні та теоретичні труднощі. А з іншого, – здавалося б, цілком очевидна специфічність людської психіки у порівнянні з психікою тварин. Це примушує припустити, що існує перехідна ланка, яка маскує розмежувальну лінію своїм проміжним характером і відповідною невизначеністю структури. Задля усунення зазначеного протиріччя Л.М. Веккер звертається до пошуку перехідних форм, що займають проміжне положення між перцептивними (пов'язаними зі сприйняттям) і розумовими (пов'язаними з мисленням) процесами та реалізують у ході розвитку стрибок через межу «образ — думка».

Зміст основних висновків проведеного Л.М. Веккером попереднього аналізу вихідних позицій у постановці проблеми мислення полягає у принциповій дворівневості структури пізнавальних процесів. Вихідний образний рівень першосигнальної регуляції визначається загальнобіологічними

закономірностями розвитку психіки як результату і фактору еволюції. А другий, похідний рівень, тобто рівень розумового пізнання і другосигнальної регуляції, є результатом включення чинників соціально-історичної детермінації у хід органічної еволюції. У цьому висновку, на думку Л.М. Веккера, полягає підсумковий зміст концепції І.П. Павлова про дві сигнальні системи та, відповідно, про два рівня сигналів, що керують поведінкою людини. Вивчаючи закони вищої нервової діяльності, І.П. Павлов увів поняття про другу (мовленнєву) сигнальну систему, що взаємодіє з першою (предметною). Подразником другої сигнальної системи стає слово – засіб спілкування, носій абстракції та узагальнення.

Не потребує спеціальних коментарів і експериментальних обґрунтувань той факт, що думка не може бути виражена окремим словом, а втілюється у цілісному виразі або фразі. При цьому структурною одиницею такої фрази, що зберігає ще специфіку думки, є тричленне речення, яке містить підмет, присудок і зв'язку. Щоправда, зв'язка може переходити у приховану форму. Цей універсальний характер тричленного речення як необхідної мовленнєвої одиниці закінченої думки був дуже чітко підкреслений у психологічному і навіть у психофізіологічному значенні ще І.М. Сеченовим.

Трикомпонентність мовленнєвої структурної формули думки він виводив з того, що предметна думка відображає не просто ізольовані об'єкти, а й відносини між ними. Відносини ж за своєю природою щонайменше двокомпонентні. Розкриття відносин, у свою чергу, потребує співставлення цих двох елементів. Отже, у структурній формулі мовленнєвої “оболонки” думки мають бути представлені еквіваленти не лише об'єктів, які співвідносяться, а й еквівалент акту їх співвідношення. Тому структурна формула мовленнєвої одиниці думки містить у собі, якщо використовувати сучасну термінологію, два операнди і один оператор.

Тричленна структурна формула одночасно втілює у собі, з одного боку, еквіваленти просторово-часової організації образно-предметного матеріалу думки, який відтворює у ній об'єкти, що співвідносять, та, з другого боку, – еквівалент символічної, мовленнєвої операції цього співвідношення. На думку Л.М. Веккера, ці емпірико-теоретичні положення І.М. Сеченова у більшій мірі відповідають логіці та структурі мислення, ніж більш пізні дані експериментальної психології мислення, у якій закріпився традиційний розрив логіко-символічних і просторово-часових властивостей думки. Сеченівська психологічна теорія далеко випередила не лише свій час, а і наступний період, найхарактернішим моментом якого була явна перевага аналітичного підходу, а не теоретико-експериментального синтезу.

Тричленне речення як структурна одиниця зовнішньої мовленнєвої форми думки приховує за собою і відповідний структурний еквівалент, що відноситься

вже не до мовленнєвої «оболонки» думки, а до її внутрішньої або так званої логічної форми. Універсальною логічною формою і структурною одиницею думки є судження. До такого висновку приходять Л.М. Веккер, аналізуючи дані своїх попередників, зокрема Л.С. Виготського. Судження – це одночасно логічна структурна одиниця думки і разом з тим акт мислення, об'єктивований у цій структурі. Або, інакше кажучи, судження – це універсальна одиниця як предметної, так і операційної структури думки. У думці компоненти предметної і операційної структури розведені у вигляді її окремих самостійних елементів, спільно і рівноправно представлених в єдиній структурній формулі. Л.М. Веккер наводить таку аналогію: молекулярна одиниця думки, що втілює її специфічну якість «відображення відношення», – двохатомна, але трикомпонентна. Два «атоми» реалізують відображення об'єктів, що співвідносять, а третій компонент – зв'язка – втілює у собі «хімічний зв'язок» між атомами, який об'єднує їх у молекулу. Ця зв'язка відповідає оператору. Отже, молекулярна структурна формула думки включає два операнди і один оператор, який реалізує співвідношення операндів. Операнди на різних рівнях складності, що відповідають різним стадіям розвитку, можуть бути різними. У більш загальному і генетично більш ранньому випадку – це образи, а у більш частковому і специфічному випадку – це поняття.

Якщо опосередкованість і узагальненість можуть виступати характеристиками не лише думки, а й образу, то специфічною особливістю думки є її «зрозумілість» або, навпаки, «незрозумілість», відомі в експериментальній психології мислення у зв'язку з так званим «феноменом розуміння». Перефразуючи відомий вислів А. Ейнштейна, що найнезрозуміліше у цьому світі – те, що він зрозумілий, Л.М. Веккер стверджує, що найнезрозумілішою характеристикою думки якраз є її зрозумілість або незрозумілість. Парадоксальність цієї особливої незрозумілості природи розуміння полягає у надзвичайно різкому розриві між враженням безпосередньої суб'єктивної ясності і уявної «очевидності» того, що означає «розуміння», та величезною складністю не лише теоретичного визначення, але й чіткого емпіричного опису цього специфічного явища та адекватного співвідношення його суб'єктивних та об'єктивних показників та особливостей.

Процес сприйняття і образ як його результат у дорослої людини також супроводжується розумінням (або нерозумінням) і навіть може суттєво залежити від зрозумілості або незрозумілості того, що сприймається. Але в принципі, в оптимальних умовах, адекватний перцептивний образ може бути сформований і без розуміння. Можна адекватно і точно сприйняти об'єкт, відтворити його характеристики, скажімо, у малюнку, і при цьому не лише не зрозуміти, «що це таке», а й навіть і зовсім не впізнати в ньому практично нічого знайомого і тому не мати можливості означити його якимсь конкретним ім'ям.

Зрозумілою чи незрозумілою може бути також своя власна або чужа емоція. Але незрозуміла емоція не перестає бути емоцією як «психічною реальністю» (Сеченов), так само незрозумілий перцептивний образ не перестає бути образом у його психологічній специфічності. На відміну від цього незрозуміла думка, якщо у ній дійсно відсутні навіть проблески розуміння, перестає бути думкою у її специфічній якості, що якраз і означає, що у цьому випадку від неї залишається лише порожня мовленнєва оболонка. Життєва практика, зокрема і особливо практика клінічна і педагогічна, ясно свідчить про те, що такий «мовленнєвий труп» думки є, на превеликий жаль, ще достатньо розповсюдженою реальністю. Це виражається, зокрема, у такій тяжкій «педагогічній хворобі», як зубріння.

Аналіз феномена розуміння з опорою на результати експериментальних досліджень попередників (К. Дункер, М. Вертгеймер, О.Р. Лурія) дозволив Л.М. Веккеру зробити висновок про те, що думка з необхідністю містить як образно-просторові, так і символічно-операторні компоненти. Відсутність такого поєднання робить думку незрозумілою, «...перетворюючи її у знакову логіко-лінгвістичну форму, яка може існувати в голові людини (якщо взяти граничний випадок) фактично у такій же якості, як у надрукованому тексті, на кам'яній плиті або на магнітофонній стрічці, але очевидно, що у всіх цих трьох випадках реальністю є не думка як психічний процес, а лише та чи інша форма її коду».

Після аналізу емпіричних характеристик мислення Л.М. Веккер веде пошук того принципу організації розумових процесів, по відношенню до якого ці характеристики, як і решта феноменів і фактів розумової діяльності, мають бути представлені як наслідки.

Оскільки вірно, що мислення відображає зв'язки і відношення між об'єктами, а також, що зв'язки і відношення відображаються і на рівні образного пізнання, є підстави припустити, що шуканий принцип, який розкриває специфіку думки, стосується способу відображення зв'язків і відношень. Математичним еквівалентом поняття «відношення» є поняття «функція». Саме поняття функції виражає дійсну природу відношень як таких, тобто максимально протиставлених природі об'єктів, які співвідносяться, звільняючи їх до можливої границі конкретної специфічності. Корисно порівняти два способи подання функції: графічний і аналітичний. Таке порівняння приводить Л.М. Веккера до висновку, що конфігуративний і символічно-операторний (або, відповідно, графічний і аналітичний) способи подання всякої функції виражають собою дві основні універсальні форми відображення відношень.

Гіпотеза, яку скрупульозно обґрунтовує автор єдиної теорії психічних процесів, виходить з того, що ні сам по собі фігуративний, ні сам по собі символічно-операторний способи відображення (і, відповідно, окремо взяті відповідні способи подання функції) не можуть забезпечити специфічності

інформаційно-психологічної структури мислення порівняно з образним відображенням. Ця психологічна специфічність розумового процесу, відповідно до гіпотези, створюється обов'язковістю участі і неперервністю взаємодії обох способів відображення – фігуративного, який втілює зв'язки і відношення у структурі просторових образів, і символічно-операторного, який розчленовує ці структури і розкриває та виражає зв'язки і відношення між об'єктами шляхом оперування символами, що відповідають цим об'єктам.

Проведене дослідження дозволило Л.М. Веккеру припустити, що шукана інформаційно-психологічна специфічність організації мислення полягає в тому, що воно представляє собою процес неперервно здійснюваного оборотного перекладу інформації з власне психологічної мови просторово-предметних структур (і пов'язаних з ними модально-інтенсивнісних параметрів), тобто з мови образів, на психолінгвістичну, символічно-операторну мову, яка представлена мовленнєвими сигналами. Оскільки обидві мови знаходяться у рамках загальнотеоретичної ієрархії рівнів просторово-часової упорядкованості сигналів з переважною віднесеністю однієї з них до часової, а другої до просторової вітки цієї ієрархії, такий переклад має відбуватися шляхом оперування символами і образами. У процесі такого руху по різних горизонталях ієрархії рівнів відбувається, згідно з гіпотезою, перетворення відповідних просторових структур, виокремлення і символічне позначення їх елементів, розкриття відносин між останніми і зворотний процес переходу від виокремлених і символічно виражених міжелементних відношень до їх просторового втілення у цілісних структурах, які відносяться до різних рівнів упорядкованості інформації.

3.2. Методологічні підходи та дидактичні принципи, що лежать в основі педагогічних технологій.

Методологічні підходи.

Основними підходами, на яких має ґрунтуватися побудова педагогічної технології, є: системний, контекстний, діяльнісний, компетентнісний, особистісно орієнтований, акмеологічний та аксіологічний.

1. *Системний підхід* передбачає розгляд об'єкта дослідження як системи, орієнтує дослідника на розкриття цілісності об'єкта, на виявлення різних типів зв'язку в ньому і зведення їх в єдину теоретичну картину. Систему Д. В. Чернілевський, О. Є. Антонова, Л. В. Барановська та інші вважають комплексом взаємодіючих компонентів, які складають цілісне утворення, що має, крім властивостей елементів, свої особливі системні ознаки: ціле більше від суми своїх частин.

2. *Контекстний підхід* висуває вимогу, згідно з якою зміст освітнього процесу у ЗВО має бути пов'язаний з професійними ситуаціями майбутньої діяльності фахівця. Контекстним А. О. Вербицький називає навчання, в якому за

допомогою системи дидактичних форм, методів і засобів моделюється предметний та соціальний зміст майбутньої професійної діяльності фахівця, а засвоєння ним абстрактних знань як знакових систем відбувається у контексті цієї діяльності. За контекстного підходу в освітній діяльності студента виділяють три основні форми: навчальну діяльність академічного типу (власне навчальна діяльність), квазіпрофесійну та професійну. Провідну роль для першої форми відіграють лекційні та семінарські заняття, для другої – ділові ігри, а для третьої – науково-дослідна діяльність, виробнича практика. Саме такий підхід до побудови освітнього процесу, зазначається там же, дозволяє усунути протиріччя, пов'язане з тим, що форми організації освітньої діяльності студентів не є адекватними до форм їх майбутньої професійної діяльності.

3. *Діяльнісний підхід* вказує на те, що продуктивне засвоєння знань відбувається у процесі активної діяльності. Саме в ній відбувається інтенсивний розвиток психічних процесів людини, формуються її особистісні якості (розумові, емоційні, вольові), розвиваються здібності. «Діяльність людини – необхідна умова її розвитку, в процесі якого набувається життєвий досвід, пізнається навколишня дійсність, засвоюються знання, виробляються уміння та навички, завдяки чому розвивається і сама діяльність».

4. *Компетентнісний підхід* спрямовує освітній процес на формування в молодій людини здатності практично діяти, розв'язувати проблеми в різних сферах життєдіяльності, використовуючи власний досвід. Він не заперечує роль знань, умінь і навичок, зазначає І. В. Бургун, а підсилює практичну спрямованість освіти, її предметно-професійний аспект, важливість досвіду, умінь реалізувати знання на практиці, розв'язувати проблеми. У розумінні суті компетентнісного підходу І. В. Коробова, разом із підсиленням практичної спрямованості навчання та підвищенням активності студентів, виділяє також такі аспекти як набуття майбутніми фахівцями мінімального досвіду цілісної професійної діяльності ще у процесі навчання; врахування індивідуальності студентів, їх ціннісних орієнтацій; а також те, що оцінюватися мають не знання, а компетентності.

Основними поняттями компетентнісного підходу є *компетентність* і *компетенція*. У Законі України «Про освіту» *компетентність* визначається як динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність. Подібне визначення компетентності наведено також у Законі України «Про вищу освіту» із вказівкою на те, що компетентність є результатом навчання на певному рівні вищої освіти.

Нині у світі реалізується підтриманий Європейською Комісією Проект «Гармонізація освітніх структур у Європі» (Tuning Educational Structures in Europe, TUNING), у якому беруть участь більшість країн, що підписали Болонську декларацію. У проекті TUNING компетентнісний підхід є основою для методології розроблення навчальних програм та внесення до них змін, щоб

зробити їх порівнянними. Результати навчання в цьому проекті формулюються в термінах *компетентностей*, тобто динамічного поєднання знань, розуміння, навичок, умінь та здатностей. Розвиток компетентностей є метою навчальних програм. У проекті TUNING компетентності поділяються на дві групи: *загальні* (складаються з інструментальних, міжособистісних та системних компетентностей, що мають свою структуру) та *спеціальні (предметні, фахові)*, останні є специфічними для певної галузі навчання.

Означення компетентності і компетенції подані в Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти. Компетентність є набута у процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається зі знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці. Компетенція – суспільно визнаний рівень знань, умінь, навичок, ставлень у певній сфері діяльності людини.

5. *Особистісно орієнтований підхід* передбачає організацію навчання на засадах всебічного врахування індивідуальних потреб і можливостей того, хто навчається, глибокої поваги до його особистості, ставлення до нього як до свідомого й відповідального суб'єкта навчально-виховної взаємодії.

6. *Акмеологічний підхід* (з грецької *акме* – вища точка, зрілість; *logos* – вчення, слово) полягає у вивченні особистості як цілісного феномена в єдності її суттєвих сторін (індивід, особистість, індивідуальність); орієнтації людини на постійний саморозвиток і самовдосконалення, мотивації високих досягнень, прагненні високих результатів, життєвих успіхів; організації творчої діяльності особистості на всіх етапах її неперервної освіти, створенні необхідних умов для самореалізації її творчого потенціалу.

7. *Аксіологічний підхід* (з грецької *axia* – цінність, *logos* – вчення, слово) розглядає цінності як основу цілепокладання в діяльності людини. А воно, на думку А. В. Хуторського, є одним з основних процесів в інноваційному мисленні. Поняття *цінності* педагогічна аксіологія пояснює як специфічні утворення у структурі індивідуальної свідомості, що постають ідеальними зразками та орієнтирами діяльності особистості й суспільства. Система цінностей як світоглядна основа будь-якої діяльності визначає міру соціальної та ідеальної значущості її результату, набір використовуваних засобів тощо.

Аксіологічний підхід обумовлює доцільність спрямування в технології організаційних форм та змісту діяльності на вивчення та розв'язання актуальних проблем сьогодення (зокрема, енергозбереження та екологічних проблем).

Дидактичні принципи.

У процесі розроблення педагогічних технологій слід враховувати дидактичні принципи. *Дидактичні принципи* – категорії дидактики, що характеризують способи застосування законів навчання відповідно до цілей виховання й освіти (деякі з принципів навчання були сформульовані ще Я. А. Коменським). Принципи навчання є вимогами до організації освітнього процесу. Це принципи: спрямованості навчання на розв'язання у взаємозв'язку задач навчання, виховання й загального розвитку особистості; науковості

навчання; зв'язку навчання з практичною діяльністю; системності й послідовності в навчанні; доступності навчання; свідомості й активного ставлення до навчання; наочності; поєднання різних методів, засобів і форм організації навчання; ґрунтовності та дієвості результатів навчання; гуманізації освіти.

Принцип спрямованості навчання на розв'язання у взаємозв'язку задач навчання, виховання й загального розвитку особистості обумовлений вимогою суспільства щодо гармонійного розвитку особистості. Врахування цього принципу шляхом підвищення значення цілепокладання робить навчання більш цілеспрямованим. Наприклад, реалізація цього принципу може бути пов'язана з розвитком творчих здібностей студента або учня у процесі залучення їх до інноваційної діяльності.

Принцип науковості навчання вимагає, щоб зміст навчання ґрунтувався на об'єктивних наукових фактах, поняттях, законах, теоріях основних розділів відповідної галузі знань із врахуванням її сучасних досягнень і перспектив розвитку. Принцип науковості передбачає розвиток у здобувачів освіти здатностей до наукового пошуку, ознайомлення їх зі способами наукової організації праці. Цьому сприяє впровадження в освітній процес елементів проблемності, лабораторних і практичних робіт дослідницького змісту тощо.

Принцип зв'язку навчання з практичною діяльністю. Відповідно до цього принципу формування певних знань, умінь, досвіду та якостей особистості має відбуватися з урахуванням їх прикладного значення для науки, виробництва, сільського господарства тощо.

Принцип системності й послідовності в навчанні акцентує на тому, що формування знань, умінь, якостей має відбуватися системно й водночас у певній послідовності (коли наступний елемент спирається на попередній). Особливу роль він відіграє на етапі створення навчальних програм дисциплін.

Принцип доступності навчання. Будь-яке навчання не повинно призводити до інтелектуальних, фізичних, моральних перевантажень, що негативно впливають на фізичний та психічний стан здоров'я молодшої людини. Проте, цей принцип не означає, що навчання має бути спрощеним (елементарним), адже в цьому разі воно не матиме розвивального впливу на особистість. Як справедливо зазначає І. В. Зайченко: «Оволодіння життєвим досвідом завжди було й буде для дітей серйозною працею. Становлення дитини соціально ціннісною особистістю відбувається тільки в умовах подолання зовнішніх і внутрішніх перешкод, вольового самостимулювання, самоподолання й самообмеження. Питання не в тому, чи треба організувати дитячий розвиток як подолання перешкод і працю, а в тому, як зробити цю працю бажаною і радісною». Цього принципу слід дотримуватись, наприклад, при розробленні засобів навчання: програмних продуктів, демонстраційних приладів, творчих завдань, проблемних ситуацій тощо.

Принцип свідомості й активного ставлення до навчання спрямований на те, що той, хто навчається, має виступати суб'єктом, а не пасивним об'єктом

навчання. Активність молоді має зорієнтовуватися на самостійне здобування знань. Вимога ж свідомого навчання допомагає у боротьбі з формалізмом і сприяє перетворенню знань на глибокі та стійкі переконання особистості.

Принцип наочності. Із психології відомо, що ефективність навчання підвищується, якщо воно супроводжується залученням усіх органів відчуття людини. Унаочнення освітнього процесу під час інноваційної діяльності студентів відбувається, зокрема, через створення ними діючих моделей, макетів, експериментальних зразків, презентацій, через проведення експериментальних досліджень. Разом із цим, ми згодні з Є. С. Рапацевичем [340, с. 139] у тому, що використання наочних засобів не повинно бути надмірним, позаяк в особистості має бути розвинене не лише наочно-образне, але й абстрактно-логічне мислення.

Принцип поєднання різних методів, засобів і форм організації навчання. Відповідно до цього принципу вибір методів, засобів і форм навчання має залежати від конкретних педагогічних завдань, а також від конкретної психолого-педагогічної ситуації. Зокрема, у педагогічних технологіях слід передбачити як групові, так і парні та індивідуальні форми роботи здобувачів освіти.

Принцип ґрунтовності та дієвості результатів навчання. Аби знання добре засвоїлись, вони мають бути усвідомлені молодою людиною. Крім того, набуті знання, здатності та досвід мають спрямовуватися на розв'язання життєвих проблем.

Принцип гуманізації освіти у наш час набув особливої актуальності. Цей принцип орієнтує розвиток системи освіти на гуманні відносини в суспільстві як загальнолюдську цінність і передбачає відповідну зміну змісту, методів, форм і засобів навчання.

3.3. Умови реалізації технологій: методи, форми, засоби навчання.

Методи навчання.

В основі педагогічної технології має бути певний метод навчання. *Метод навчання у закладі вищої освіти (ЗВО)* тлумачиться у словнику педагогічних термінів (упорядник О. О. Фунтікова) як спосіб або шлях пізнавальної теоретичної та практичної діяльності викладачів і студентів, спрямований на виконання завдань освіти. *Методом навчання* вважаємо способи діяльності, які використовуються викладачем (вчителем) і студентами (учнями) в їх спільній і взаємопов'язаній роботі, що спрямована на досягнення цілей навчання.

Розглянемо авторський метод, що передбачає подання матеріалу у вигляді *навчальних блоків*, кожен з яких має назву та такі основні компоненти: *проблемну ситуацію*; *формулювання фізичної задачі* (або кількох задач), що за своєю дидактичною метою є пізнавальною; *розв'язання задачі* з аналізом отриманих результатів.

Проблемна ситуація. Проблемною є ситуація, коли перед студентами (учнями) виникають нові умови й інформація, через що вони не можуть прийняти рішення на основі власних знань та досвіду й тому мають шукати нову

інформацію й набувати новий досвід. Основне призначення проблемної ситуації – створювати *пізнавальний мотив* у того, хто навчається, а також, як зазначає А. В. Фурман, породжувати продуктивні творчі процеси мислення учня або студента, стимулювати їх інтелектуальний й особистісний розвиток.

У запропонованому нами методі проблемна ситуація, що ґрунтується на певній технічній проблемі, завершується *творчою задачею* (проблемним завданням).

Слід також зазначити, що для створення проблемних ситуацій можна використовувати відомі прийоми активізації мислення. До останніх Н. М. Зверєва відносить такі: попереднє повідомлення про значення явища, що вивчається, у науці, техніці, житті; використання фізичного експерименту; зацікавлення проблемою шляхом попереднього розв'язання задач; використання хрестоматійного матеріалу.

Формулювання фізичної задачі (або кількох задач). Під час дослідження певної технічної проблеми (творчої задачі) виникає потреба у виокремленні й формулюванні більш конкретних фізичних задач.

Головними вимогами до проектування навчальних блоків, що й визначають відмінні ознаки запропонованого нами методу, є такі:

– *дидактичний аспект*. Матеріал, що розглядається в навчальному блоці, має відповідати навчальній програмі з конкретної дисципліни (зокрема, з фізики);

– *практичний аспект*. Проблемна ситуація має відображати зв'язок фізики з реальним життям (зокрема, з технікою). Для цього бажано розглядати задачі, які можуть виникати, наприклад, в умовах виробництва або в побуті;

– *актуальність та новизна матеріалу*. Зміст навчальної проблеми має відповідати сучасному рівню розвитку техніки. Проте це не означає, що він обов'язково повинен містити елементи об'єктивної новизни. Адже зрозуміло, що при вивченні фізики більшість із проблемних ситуацій можуть мати лише навчальний характер, але це не применшує їх пізнавального значення. Наявність елементів новизни в навчальному блоці обумовлює виникнення у студентів певного емоційного стану, що позитивно впливає на якість засвоєння навчального матеріалу.

Отже, навчальні блоки є відносно незалежними між собою змістовими одиницями. Кожен із них присвячений розгляду певного змістового елементу теоретичного матеріалу. Тому під час самостійної теоретичної підготовки студент може почати розгляд саме тих блоків, які викликають у нього найбільший інтерес. Окрім цього, ці ж навчальні блоки (із деяким спрощенням) може використовувати вчитель у процесі роботи з учнями.

Приклад навчального блоку та його методичний аналіз. Для ілюстрації запропонованих у цьому розділі підходів, методів та прийомів щодо підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти будуть використані приклади, зміст яких пов'язаний з фізичними основами енергозбереження, як одного з актуальних напрямів інноваційної

діяльності. Розглянемо приклад навчального блоку з аналізом його структурних компонентів (рис. 3.1). Назва блоку: «Теплові втрати у трубопроводі». Цей блок розроблено на основі реальної проблемної ситуації.

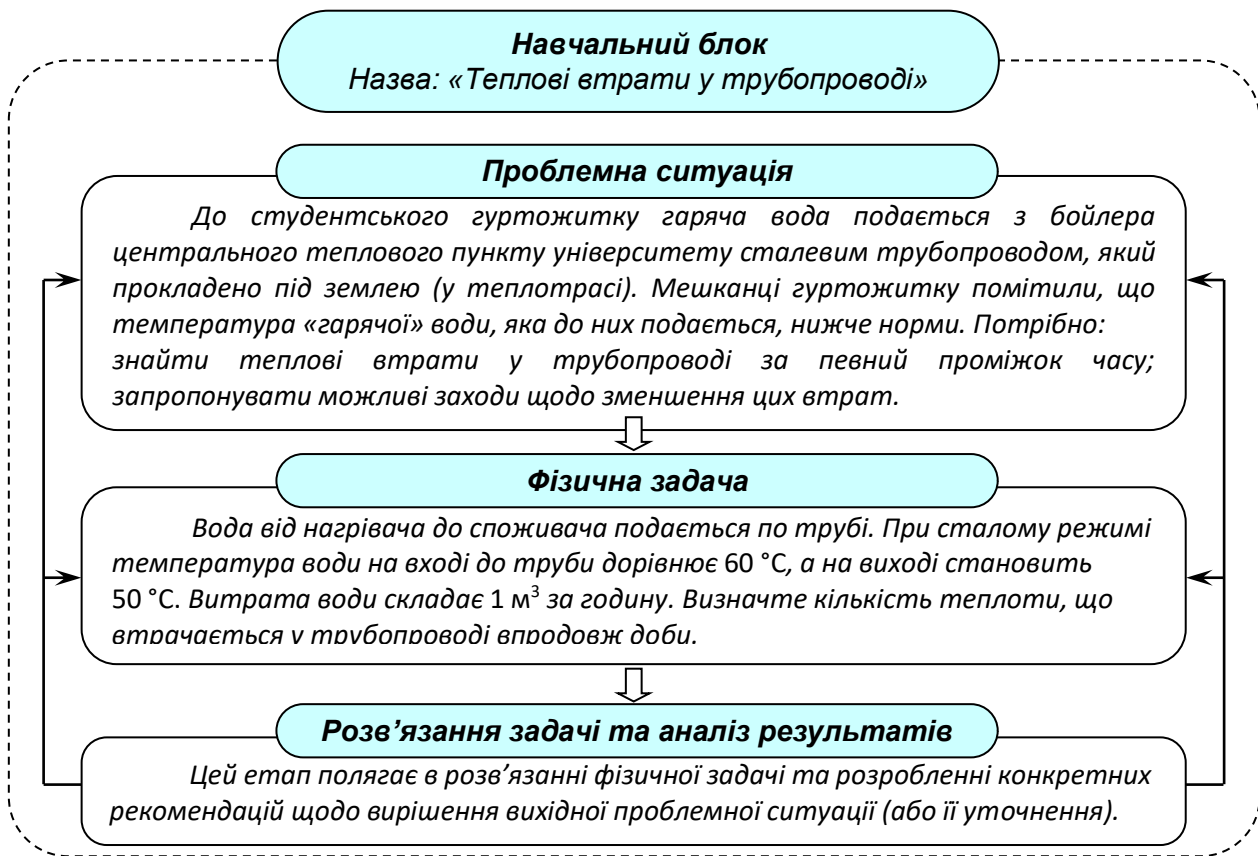


Рис. 3.1. Структурна схема навчального блоку (на матеріалі, що пов'язаний з проблемою енергозбереження)

Проблемна ситуація. До студентського гуртожитку гаряча вода подається з бойлера центрального теплового пункту університету сталевим трубопроводом, який прокладено під землею (у теплотрасі). Мешканці гуртожитку помітили, що температура «гарячої» води, яка до них подається, нижче норми. Потрібно:

- а) знайти теплові втрати у трубопроводі за певний проміжок часу;
- б) запропонувати можливі заходи щодо зменшення цих втрат.

Система навчальних блоків із конкретних дисциплін. Наведемо далі приклади навчальних блоків в авторській технології підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учасників освітнього процесу.

1. Дощова електростанція. Спектр можливих безвідходних джерел енергії весь час розширюється. Наприклад, винахідниками вже запропоновані способи перетворення енергії акустичних коливань (їх можна використовувати в місцях з підвищеним рівнем шуму), хвиль на поверхні водоймищ, навіть енергії хитання дерев на вітру. На Міжнародному конкурсі *Intel ISEF–2011* (8–13 травня, м. Лос-Анджелес, США) було запропоновано кілька варіантів дощових

електростанцій. Ідея одного з них полягає в наступному. Воду, яка потрапляє під час дощу на дах висотного будинку, накопичують у спеціальних ємностях, а потім спускають за допомогою спеціального трубопроводу. На виході з трубопроводу струмінь води обертає турбіну, з якою механічно з'єднаний електрогенератор. Вироблена ним електроенергія накопичується в акумуляторі. *Потрібно оцінити енергетичну ефективність описаного технічного рішення.*

2. Вибір висоти підвісу світильника. Інколи трапляється ситуація, коли через неправильно вибрану висоту підвісу світильника освітленість робочих місць (наприклад, поверхонь парт) є недостатньою. Дуже часто для усунення цієї проблеми необгрунтовано збільшують кількість світильників або замінюють лампи в них на більш потужні. Зрозуміло, що це призводить до невиправданого (марнотратного) збільшення витрат електроенергії. *Потрібно визначити висоту підвісу світильника у приміщенні для отримання найбільшої освітленості заданої ділянки поверхні за незмінної потужності лампи.*

3. Тепловізор. За допомогою тепловізора можна розрізнити тіла навіть із незначною різницею температур (рис. 3.2). І це не залежить від освітленості тіл (вони можуть знаходитися й у темряві). Як можна використати цей прилад для розв'язання проблем енергозбереження?

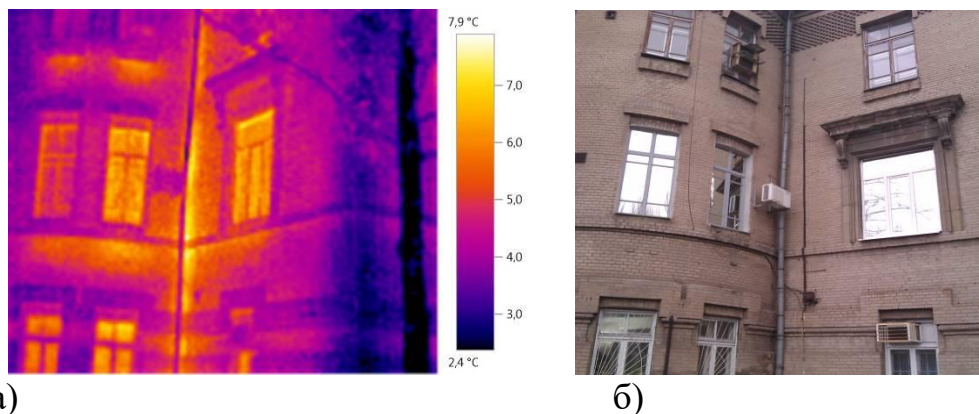


Рис. 3.2. Ділянка стіни, сфотографована тепловізором (а) та фотокамерою (б)

Особливості розроблення та використання навчальних блоків.

Зрозуміло, що навчальна проблема має бути поставлена таким чином, аби максимально зацікавити студентів. Адже інтерес до проблеми визначає рівень їх пізнавальної активності при засвоєнні матеріалу. Для виявлення та формулювання проблемних ситуацій викладач може використовувати різні методичні прийоми (розроблення навчальних блоків можна доручати студентам як індивідуальне завдання з дисципліни, це сприяє їх теоретичній підготовці). Деякі з таких прийомів ми запозичили з переліку, поданого Р. І. Малафєєвим:

– *ситуація несподіваності* створюється при ознайомленні студентів з явищами, фактами, які викликають здивування й часто здаються парадоксальними;

- *ситуація припущення* пов'язана з висуненням викладачем припущень щодо можливості існування деякої нової закономірності (або ще невідомого студентам явища), а також із залученням студентів до відповідного дослідження;
- *ситуація невизначеності* виникає тоді, коли для розв'язання творчого завдання бракує даних. У цьому випадку необхідно самостійно доповнити умову завдання, наприклад, шляхом проведення відповідного експерименту;
- *використання творчих завдань практичного спрямування*. Насамперед, цей прийом має місце при постановці завдань практичного характеру (зокрема, таких, що передбачають конструювання або вдосконалення певних пристроїв).

Під час запровадження методу проблемних ситуацій можна використовувати такі джерела:

1. *Наявна технічна інформація*. Насамперед її можна знайти в навчальних текстах підручників і посібників з фізики, а також в умовах задач із технічним змістом.

2. *Реальні життєві ситуації*, що пов'язані, наприклад, із такими проблемами: виробництво та перетворення енергії; ефективне використання енергетичних ресурсів; підвищення якості електроенергії; використання альтернативних джерел енергії. Відповідні проблемні ситуації можуть мати місце на виробництві, у побуті, у закладі освіти тощо.

Форми навчання.

У сучасній дидактиці поняття «форма» відносно до навчання використовується у двох варіантах: як *форма навчання* та як *форма організації навчання*. Розглянемо тлумачення цих понять.

Форма навчання – дидактична категорія, що позначає зовнішню сторону організації навчального процесу (у спрощеному вигляді вона пов'язана з кількістю тих, кого навчають, часом і простором, а також з порядком реалізації цього процесу). О. І. Іваницький і С. П. Ткаченко зазначають, що форма навчального процесу характеризується також сукупністю способів, якими забезпечується передача й засвоєння соціально-культурного досвіду, формується здатність до його збагачення. Вона містить множину компонентів, що поділяються на три основні категорії:

- тривалість у часі – скінченний, розрахований на певний період життя людини;
- інституціональне оформлення – система закладів і програм, інформальна освіта;
- дидактична система – форми й методи роботи, які використовують суб'єкти освітньої діяльності.

Організаційна форма навчання тлумачиться як конструкція окремої ланки процесу навчання, певний вид занять (наприклад, урок, факультативне заняття, екскурсія тощо); спосіб організації навчальної діяльності, який регулюється певним, наперед визначеним розпорядком. Серед структурних організаційних форм навчання традиційними виступають *групова (фронтальна й бригадна)*,

парна (учитель – учень, учень – учень), та індивідуальна, а основною конкретною організаційною формою навчання фізики у школі є урок. Формами організації освітнього процесу у ЗВН, відповідно до Закону України «Про вищу освіту», є такі: навчальні заняття, самостійна робота, практична підготовка, контрольні заходи. Основними видами навчальних занять є: лекція; лабораторне, практичне, семінарське, індивідуальне заняття; консультація.

Основним напрямком удосконалення організаційних форм навчання в межах технологізації навчального процесу з фізики О. І. Іваницький і С. П. Ткаченко вбачають, з одного боку, підвищення *самостійності* здобувачів освіти, формування міжособистісних відносин, розвиток різних форм самоуправління в колективах учасників освітнього процесу, з іншого боку, – у варіативному поєднанні вказаних організаційних форм з іншими складовими технології навчання, які ведуть до інноваційного наповнення цих форм.

Засоби навчання.

Умовно їх можна поділити на технічні засоби (мультимедійна апаратура, фізичні прилади, діючі моделі та макети пристроїв, інструменти, будівельні, електротехнічні та інші матеріали тощо) та різні джерела інформації (зокрема, навчальна та наукова література, каталоги патентів, комп'ютерні бази даних).

Відмінною ознакою авторської технології є використання інноваційних продуктів як засобів навчання (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Демонстраційна модель вітродвигуна (авторський засіб навчання)

Вимоги до методів, форм і засобів навчання.

У процесі відбору та розроблення методів навчання, зокрема організації інноваційної діяльності треба враховувати основні вимоги до методів навчання (за В. Д. Шарко): відповідність закономірностям, принципам, меті та завданням навчання; створення умов для вияву творчих здібностей здобувачів освіти; практична й прикладна спрямованість освітнього процесу; поступове збільшення

ступеня самостійності; можливість впливу навчального матеріалу та результатів діяльності на емоції та почуття; можливість побудови освітнього процесу на основі суб'єкт-суб'єктних відносин між його учасниками. У зв'язку з цим, ми погоджуємось із В. Д. Шарко, що найбільше цим критеріям відповідають продуктивні методи навчання (проблемний, евристичний, дослідницький), метод проектів, задачний метод.

Розроблення відповідного методичного забезпечення освітнього процесу має відповідати сучасним методологічним підходам (компетентнісному, діяльнісному, особистісно орієнтованому та ін.). Зокрема, використання компетентнісного підходу у процесі підготовки майбутніх викладачів, передбачає зміщення акцентів із накопичення знань, умінь і навичок на розвиток здатності молодшої людини практично діяти, застосовувати набутий досвід у конкретних ситуаціях. Аналізуючи відмінності між технологіями організації навчального процесу за умови «компетентнісного» і «некомпетентнісного» навчання, В. Д. Шарко виокремлює такі ознаки першого: застосування знань і вмінь відбувається в життєвих/професійних ситуаціях; накопичується досвід розв'язання життєвих/професійних задач; формування життєвого досвіду включається в межі навчального процесу; основний результат навчання – осмислений досвід певних видів діяльності, цінності.

Організаційні форми навчання умовно ми розподіляємо на дві групи: аудиторна (лекції, семінарські, практичні, лабораторні заняття, практикум, домашня навчальна робота та інші) та позааудиторна робота (всеукраїнські та міжнародні творчі конкурси, факультативні заняття, гурткові заняття, конференції, екскурсії тощо). Слід зауважити, що такий поділ організаційних форм навчання є умовним, оскільки тенденції розвитку сучасної освіти такі, що аудиторна та позааудиторна діяльність інтегруються в єдиний освітній процес. Творчу (зокрема, інноваційну) діяльність під час аудиторної форми навчання можна організувати завдяки таких видів роботи: розв'язання творчих задач (теоретичних, експериментальних, винахідницьких та інших); підготовка рефератів та доповідей; виконання експериментальних робіт, підготовка звітів з лабораторних робіт та робіт практикуму; домашня навчальна робота (підготовка до занять). Освітній процес, зазвичай, є насиченим (це зумовлено, зокрема, великим обсягом навчального матеріалу та браком навчальних годин, що передбачені для його вивчення). Тому першорядну роль в організації творчої навчальної діяльності має відігравати саме позааудиторна робота здобувачів освіти.

Зазвичай, виділяють три основні форми позааудиторної діяльності: *індивідуальна; групова; масова*. Кожна з цих форм навчання має свої переваги й недоліки. Наприклад, індивідуальна робота уможливує реалізацію диференційованого підходу у процесі навчання з урахуванням нахилів та інтересів здобувачів освіти. Масова ж форма роботи, на відміну від індивідуальної, дозволяє залучити до діяльності чималий колектив. У цьому полягає її педагогічна ефективність. Аналізуючи особливості масової форми

роботи, В. І. Кондратенко, Є. В. Коршак, О. Г. Макаров та інші зазначають: «Це масовий вияв творчості, зародження духу змагання, що ґрунтується на досягненнях багатьох і виборі кращих. Однак масова робота не може забезпечити глибокого проникнення в те чи інше питання, бо вона епізодична і склад її учасників змінюється».

Розглянемо організаційні форми позааудиторної (позаурочної) роботи, що виявляються найефективнішими для організації творчої діяльності здобувачів освіти. Насамперед, це:

1. Індивідуальна або групова робота у *гуртках* (проблемних групах). На важливість гурткової роботи вказував ще В. О. Сухомлинський: «Цінність гурткової роботи полягає у тому, що кожен має змогу упродовж тривалого часу використовувати свої задатки, здібності, виражати в конкретній справі свої схильності, знаходити улюблену роботу. ... Без гуртків, у яких вирує допитлива думка, не можна уявити ані інтелектуального, ані емоційно-естетичного виховання».

2. Виконання *індивідуальних науково-дослідних робіт* для участі у всеукраїнських та міжнародних конкурсах і турнірах.

3. Колективне виконання інноваційних проектів у *наукових і навчальних лабораторіях*.

4. Участь в *олімпіадах* різних етапів і підготовка до них.

5. Участь у *науково-практичних конференціях, круглих столах, фестивалях та тижнях науки* тощо.

Під час розроблення навчальних проблем, спрямованих на організацію творчої (зокрема, інноваційної) діяльності здобувачів освіти, слід враховувати такі основні вимоги:

1. Проблема має бути пов'язана з навчальним матеріалом, що визначається навчальною програмою.

2. У формулюванні проблеми має міститись певне протиріччя, що викликає здивування, формує пізнавальний мотив та спонукає до інноваційного пошуку.

3. Проблема має бути не надто важкою для розв'язання, оскільки в цьому разі вона не викличе інтерес. Проблема не має бути й надто легкою, позаяк такі проблеми недостатньо активізують пізнавальну діяльність.

4. Формулювання проблеми має містити певні вказівки, що стають орієнтирами в інноваційному пошуку.

5. Бажано, щоб проблема мала зв'язок з реальними життєвими ситуаціями. У цьому разі мета, що досягається при розв'язанні проблеми, набуває особливої значущості. Наш досвід показує, що учасники освітнього процесу зацікавлено розв'язують проблеми, якщо в результаті діяльності будуть створені продукти, що можуть знадобитися, наприклад, у домашньому господарстві.

6. Навчальна проблема має впливати на емоційний стан, мусить спонукати до інноваційного пошуку.

Постановка інноваційних проблем також передбачає врахування певних дидактичних правил. Розглянемо ці правила.

1. *Відділення відомого від невідомого.* Перед постановкою проблеми треба обов'язково провести актуалізацію вже засвоєних знань, умінь, досвіду, що знадобляться у процесі інноваційної діяльності. У протилежному випадку проблема не буде сприйнята. При цьому здобувачі освіти мають володіти прийомами відділення відомого від невідомого при аналізі проблеми (з метою наступного формулювання задачі для здійснення інноваційного пошуку).

2. *Локалізація невідомого.* Треба ставити лише доступні для розуміння проблеми, які, до того ж, мають бути пов'язані з матеріалом, що вивчається. Для можливості здійснення управління діяльністю тих, хто навчається, необхідно знати можливі розв'язки запропонованих проблем. Для локалізації невідомого треба навчити відділяти в проблемі суттєві ознаки від несуттєвих із наступним переформулюванням умови задачі.

3. *Визначення можливих умов для успішного розв'язання проблеми.* Навчальний характер проблем, що пропонуються для розв'язання, вимагає врахування у процесі їх постановки дидактичних умов. Серед них: поступовий перехід від простого до складного, можливість самостійних дій лише на основі відомих знань, часові обмеження навчального процесу. Тому успішність розв'язання конкретної навчальної інноваційної проблеми залежатиме також від попереднього аналізу відповідних умов її розв'язання.

4. *Наявність невизначеності у формулюванні проблеми.* Невизначеність розглядається як можливість подання проблеми в різних формулюваннях.

5. *Практичне значення результату.* Перед постановкою певної навчальної проблеми треба проаналізувати практичне значення передбачуваного продукту, отриманого під час розв'язання цієї проблеми. Дійсно, повноцінну підготовку до здійснення інноваційної діяльності можна реалізувати лише за умови, якщо пройдені всі етапи цієї діяльності: від формулювання проблеми, що спрямовує до інноваційного пошуку, до апробації та впровадження продукту, отриманого при розв'язанні цієї проблеми.

Наведені вимоги до методів, форм і засобів навчання спрямовані на підсилення діяльнісної складової освітнього процесу; на уможливлення організації інноваційної діяльності здобувачів освіти як під час аудиторної, так і позааудиторної форм роботи; на підвищення активності студентів у процесі навчання; на виявлення й розвиток їх творчих здібностей; на створення ситуацій успіху в того, хто навчається.

3.4. Засоби діагностики, корекції та зворотного зв'язку.

За А.В. Хуторським при евристичному підході до навчання контролю досягнень підлягають не стільки рівень засвоєння готових знань, скільки *творчі відхилення* від них. При цьому оцінюються розвиток особистісних якостей особистості, її творчі досягнення з навчального предмета, рівень засвоєння та випередження освітніх стандартів. Серед матеріалів, які дозволяють судити про зміни, що відбулися в особистості, А.В. Хуторський наводить також *індивідуальні творчі роботи та інші освітні продукти*.

З метою забезпечення *об'єктивності* результатів експериментальної перевірки до уваги беруться, здебільшого, ті навчальні досягнення, що засвідчені *незалежними експертами*. Серед них: перемоги (участь) у всеукраїнських та міжнародних конкурсах, отримання патентів на винаходи та корисні моделі та публікація статей.

Експертами, які визначають рівень досягнень, є: *спеціалісти та експерти* установ у галузі винахідництва та раціоналізаторства (зокрема Державного департаменту інтелектуальної власності України, Державного підприємства «Український інститут промислової власності» та Українського центру інноватики та патентно-інформаційних послуг), *члени журі* міжнародних та всеукраїнських конкурсів та турнірів, *представники* міжнародних та національних наукових товариств, *співробітники* підприємств і наукових установ та інші. При цьому критерієм ефективності саме творчої діяльності здобувачів освіти є не стільки економічні, скільки освітні показники, що відображають вплив розробленого та впровадженого освітнього продукту на особистісний розвиток автора цього продукту, на позитивні зсуви в результатах його навчальної діяльності.

Для прикладу розглянемо авторську форму позаурочної діяльності учасників освітнього процесу у навчанні фізики в аспекті висвітлення її значення для розвитку творчих здібностей, а також для діагностики, корекції та організації зворотного зв'язку. З метою сприяння залученню молоді до інноваційної діяльності, яка розгортається під час підготовки до конкурсу, авторами запроваджено та здійснюється методичний супровід нової форми позаурочної роботи здобувачів освіти з фізики – Міського конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту (м. Запоріжжя). Організаторами конкурсу є Департамент освіти і науки Запорізької міської ради та Запорізький національний університет.

Основною метою запровадженого нами конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту є: популяризація знань з фізики; профорієнтація обдарованої молоді; розвиток наукових та експериментаторських здібностей; сприяння залученню молоді до творчої діяльності, що має ознаки інноваційної, адже пов'язана з розробленням нових (або удосконаленням вже існуючих) пристроїв для демонстраційного фізичного експерименту, з їх теоретичними та експериментальними дослідженнями, а також з подальшим впровадженням в освітній процес з фізики.

Зазвичай, об'єктами учнівських розробок, що подаються на конкурс є такі:

- демонстраційне фізичне устаткування;
- вимірювальні прилади;
- засоби унаочнення навчання фізики;
- способи проведення фізичних демонстрацій;
- способи вимірювання фізичних величин.

За умовами проведення конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту учасникам треба підготувати роботи (виконані

одноосібно або у співавторстві), що мають містити такі основні елементи: постановка задачі з аналізом способів її розв'язання, опис запропонованого технічного рішення з його теоретичним та експериментальним дослідженням, опис практичної реалізації авторської ідеї (зокрема, опис макетів і діючих моделей розроблених пристроїв), вказівки щодо можливості запровадження розробки у практику (у навчально-виховний процес, у роботу наукової лабораторії, у виробництво тощо). Жорстких вимог щодо оформлення тексту роботи не висувається. За бажанням, окрім безпосередньо опису пристрою, учасник може подати презентацію або відео-фрагмент виступу, що додатково пояснює конструкцію та принцип дії запропонованого технічного рішення та доводить його працездатність.

Підсумки конкурсу проводяться окремо за чотирма номінаціями:

- «Удосконалення демонстрації фізичного явища або закону».
- «Удосконалення фізичного досліду».
- «Удосконалення шкільної лабораторної роботи».
- «Розробка удосконаленого фізичного приладу».

З метою розроблення об'єктивних та чітких критеріїв оцінювання конкурсних робіт нами враховано відомий у педагогіці підхід до визначення рівня розвитку творчості здобувачів освіти, згідно з яким виокремлюють такі її рівні (Енциклопедія освіти):

- діяльність учасника полягає лише в матеріалізації ідеї, запропонованої керівником (або наставником);
- учасник самостійно розв'язує творчу задачу;
- учасник самостійно формулює творчу задачу та знаходить її розв'язок;
- учасник самостійно формулює проблему, умову задачі та розв'язує її.

Грунтуючись на цьому підході як головний критерій для оцінювання творчого рівня розробок взято новизну запропонованих учасниками конкурсу творчих продуктів (доповідей, проектів, макетів, діючих моделей, програмних продуктів тощо). Основними рівнями новизни є такі (Енциклопедія освіти):

- суб'єктивна новизна (учасник клонкурсу відкриває для себе вже відомі закономірності, створює нові для нього пристрої тощо);
- об'єктивна новизна (новизна розробок засвідчена, наприклад, патентами на винахід або корисну модель);
- оригінальність (специфічне відображення особистості учасника у продукті його діяльності).

Додатково під час оцінювання робіт члени журі звертають й на такі аспекти:

1. Наявність у роботі наукових методів дослідження. (Чи зрозуміло визначена проблема? Чи використовувалась наукова література? Чи описана методика проведення експерименту? Чи можна вважати результати роботи обґрунтованими? Чи були визначені й оцінені джерела похибок? Чи визначено подальші напрями розвитку проекту?).

2. Докладність дослідження. (Чи були завершені всі стадії експерименту?).

3. Розвиток дослідницьких вмінь. (Де і як проведено експеримент? За допомогою якого обладнання? Чи працював учасник у спеціалізованій лабораторії?).

4. Самостійність виконання роботи. (Чи проект виконано самостійно? Якщо допомога була, то в чому полягав особистий внесок учасника?).

5. Презентаційні навички доповідача.

6. Суспільна корисність проекту.

Слід звернути увагу на те, що запропонований та впроваджений нами конкурс має значення не лише для активізації творчої діяльності здобувачів освіти у навчанні фізики. Ця нова масова організаційна форма навчання включена до процесу професійної підготовки майбутніх учителів фізики в ЗНУ. Студенти – майбутні вчителі фізики беруть активну участь у цьому масовому заході і як *керівники* (консультанти) учнів, і як *організатори* конкурсу.

Теоретичну підготовку до проведення конкурсу (зокрема, ознайомлення з його правилами), а також до організації творчої роботи з учнями студенти проходять під час вивчення дисциплін «Теорія та методика навчання фізики», «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики», «Комп'ютеризація навчального фізичного експерименту» та інших. Безпосередньо ж отримати досвід підготовки (консультування) учасників освітнього процесу до участі у конкурсі студенти мають змогу під час проходження педагогічної практики, а також у межах виконання індивідуальної роботи з дисципліни «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики». Зазвичай за кожним із студентів закріплювався один-два здобувача середньої освіти. Роботи виконувалися у навчальних лабораторіях університету. Зауважимо, що до такої діяльності студенти залучалися лише за власним бажанням.

Організаторська роль студентів у проведенні конкурсу полягає у попередньому оцінюванні учнівських робіт, у підготовці необхідного обладнання для проведення конкурсу, в організаційній допомозі членам журі та учням. Досвід залучення студентів до організації та проведення конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту засвідчив неабиякий позитивний вплив на розвиток їх професійних якостей як майбутніх учителів фізики.

До переваг запропонованого нами Міського конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту слід віднести такі:

- створення дружнього, але конкурентного освітнього середовища, у якому учасники можуть представляти свої творчі продукти;
- можливість створення різновікового творчого колективу його учасників, які спільно працюють над інноваційним проектом як єдина команда;
- можливість участі у конкурсі всіх бажаючих, незалежно від рівня їх навчальних досягнень з фізики;
- наявність чотирьох секцій дає змогу розподілити учасників таким чином, щоб вони не конкурували між собою.

Запропонований та запроваджений в освітній процес з фізики Міський конкурс творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту (м. Запоріжжя) відіграє не лише важливе значення для активізації творчої діяльності здобувачів освіти у навчанні фізики, але й є дієвим засобом діагностики, корекції та організації зворотного зв'язку. Подібні форми, методи й засоби діагностики творчих досягнень та організації зворотнього зв'язку здобувачі вищої освіти можуть самостійно розробляти за іншими спеціальностями із врахуванням їхньої специфіки.



Питання для самоконтролю

1. Наведіть приклади методологічних підходів, на які має спиратися педагогічна технологія.
2. Наведіть приклади дидактичних принципів, які слід враховувати під час створення педагогічних технологій.
3. Наведіть приклади авторських методів, форм та засобів навчання.
4. Що є критерієм ефективності авторської педагогічної технології?

Література

Основна:

1. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : підручник. Київ : Академвидав, 2015. 302 с.
2. Зайченко І. В. Педагогіка : підручник. Київ : Ліра-К, 2016. 608 с.
3. Методологія наукової діяльності : навч. посіб. / Д. В. Чернілевський та ін.; за ред. Д. В. Чернілевського. Вінниця : Вид-во АМСКП, 2010. 484 с.
4. TUNING (Education). Reference Points for the Design and Delivery of Degree Programmes in Education.
URL: <http://www.unideusto.org/tuningeu/publications/269-reference-points-for-the-design-anddelivery-of-degree-programmes-in-education.html> (last accessed: 10.12.2020).

Додаткова:

1. Андрєєв А. М. Підготовка майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі : монографія. Запоріжжя : Статус, 2018. 380 с.
2. Андрєєв А. М., Тихонська Н. І. Посилення освітньої ролі квесту як інтерактивної форми навчання фізики. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Вип. 8 (164) / Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка; гол. ред. М. О. Носко. Чернігів : НУЧК, 2020. С. 127–131.
3. Веккер Л. М. Психика и реальность: единая теория психических процессов. Москва: Смысл, 1998. 685 с.
4. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход : метод. пособие. Москва: Высшая школа, 1991. 207 с.

5. Выготский Л. С. Психология. Москва: ЭКСМО-Пресс, 2000. 1008 с.
6. Гальперин П. Я. Введение в психологию: Москва: Книжный дом “Университет”, 2000. 336 с.
7. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/page> (дата звернення: 25.12.2020).
8. Сисоєва С. О., Кристопчук Т. Є. Методологія науково-педагогічних досліджень : підручник. Рівне : Волинські обереги, 2013. 360 с.
9. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология. Москва: Академия, 2001. 288 с.
10. Формування готовності майбутніх вчителів до інноваційної діяльності : теорія і практика : колективна монографія / О. І. Огієнко, Т. Г. Калюжна, Л. О. Мільто, Ю. Л. Радченко, К. В. Котун. Київ, 2016. 258 с.
11. Kompetenzen in der Lehrerbildung aus fächerübergreifender Perspektive der Bildungswissenschaften. *Kompetenzen diskursiv: terminologische exemplarische und strukturelle Klärungen in der Lehrer Innenbildung* / A. Bresges, B. Dilger, T. Hennemann u. a. Münster, New York : Waxmann, 2014. S. 17–95.

РОЗДІЛ 4

Змістові компоненти педагогічних технологій

План

4.1. Характерні змістові компоненти педагогічних технологій (на прикладі авторської педагогічної технології). Цикли творчого процесу. Стратегії і тактики творчої діяльності.

4.2. Аналіз змістових компонентів авторської педагогічної технології. Функції викладача на різних етапах реалізації педагогічної технології.



4.1. Характерні змістові компоненти педагогічних технологій (на прикладі авторської педагогічної технології). Цикли творчого процесу. Стратегії і тактики творчої діяльності.

Однією з необхідних умов розроблення ефективної педагогічної технології є сформованість у викладача знань про основні етапи творчого процесу, а також наявність особистого досвіду щодо їх здійснення. Зокрема, А. В. Хуторської виокремлює такі характерні етапи:

- науковий пошук (основним результатом цього етапу є сформульована проблема, цілі та завдання передбачуваного нововведення);
- створення новини (реалізуються намічені перетворення; основним результатом цього етапу є знакова або матеріальна фіксація новини);
- реалізація новини (цей етап містить експериментально-оцінювальний, організаційно-управлінський та оформлювально-трансляційний аспекти);
- рефлексія (на цьому етапі відбувається зіставлення отриманого результату з поставленими цілями; продукт зіставляється з його вихідним образом).

У навчальній же діяльності, зокрема С. І. Подмазін, розглядає такі етапи: *орієнтація* – дослідження суб'єктом наявної ситуації для визначення бажаного й можливого її розвитку; *цілепокладання* – створення цілі діяльності як образу бажаного майбутнього; *цілереалізація* – перетворення цілі в об'єктивну предметну діяльність у вигляді плану дії, реалізація цього плану, контроль (зіставлення цілі з реальним результатом), корекція (доопрацювання результату до рівня цілі), оцінка (усвідомлення ступеня ефективності своєї діяльності).

Педагогічна технологія буде ефективною за умови врахування під час її розроблення всіх етапів навчальної діяльності. Саме це створює підстави для формування особистості, що здатна до самовизначення й саморозвитку, формування вміння ставити перед собою певні цілі, знаходити та обирати необхідні способи їх досягнення, відповідально приймати рішення, послідовно їх реалізовувати, критично оцінювати результати й закріплювати їх в індивідуальному досвіді.

У процесуальному аспекті творчої діяльності виділяють, зазвичай, такі компоненти: *підготовка* (поглиблений аналіз проблеми, накопичення й обробка інформації про шляхи її розв'язання); *визрівання задуму* (після деяких невдалих

спроб розв'язати поставлену задачу людина зазвичай відсторонюється на деякий час від неї; велике значення на цьому етапі має робота підсвідомості); *інсайт* (інтуїтивне бачення кінцевого результату, миттєва здогадка); *перевірка здогадки* (наприклад, на практиці). Подібне структурування процесу творчої діяльності наводить відомий психолог В. О. Моляко. Він, зокрема, розглядає процес технічної творчості у вигляді трьох взаємопов'язаних циклів: розуміння умови завдання (оцінка умови), формування проекту майбутньої конструкції (формування гіпотези, задуму) і попереднє рішення (прогнозування остаточного результату). Кожен із циклів має свою підструктуру й завершується прийняттям відповідного рішення.

4.2. Аналіз змістових компонентів авторської педагогічної технології. Функції викладача на різних етапах реалізації педагогічної технології.

Педагогічна технологія – це комплексна інтеграційна система, що містить упорядковану множину операцій і дій, які забезпечують педагогічне цілевизначення, змістовні, інформаційно-предметні й процесуальні аспекти, спрямовані на засвоєння систематизованих знань, набуття професійних умінь і формування особистісних якостей, що відповідають цілям навчання, у тих, хто навчається. Отже, згідно з нашим розумінням технології, остання покликана виявляти конкретні умови освітнього процесу та способи його організації (зокрема, методи, форми, засоби навчання та їх цілеспрямоване поєднання), тобто технологізація навчання передбачає проектування цього процесу та реалізацію проекту на основі досягнення намічених цілей.

Однією з необхідних умов ефективної організації інноваційної діяльності здобувачів освіти є виконання викладачем своїх професійних функцій (мотиваційної, організаційної, когнітивної, дослідницької, комунікативної) на кожному з етапів цієї діяльності. Зміст цих функцій, що підпорядковані освітнім цілям, залежить від змісту конкретного етапу інноваційної діяльності, для якої основними є такі етапи: вибір актуальної теми для майбутньої розробки; формулювання проблеми; пошук ідеї розв'язання проблеми; розроблення способу, що є розв'язком завдання; теоретичне дослідження запропонованого рішення; розроблення й виготовлення моделі; експериментальне дослідження діючої моделі; вивчення патентоспроможності розробки та отримання охоронних документів (зокрема, патенту на корисну модель або винахід); апробація експериментального зразка в реальних умовах та впровадження розробленого технічного рішення в певній галузі; написання наукової роботи за результатами проведених досліджень; експертне оцінювання розробки (наприклад, шляхом її представлення на всеукраїнських та міжнародних конкурсах та виставках); опублікування результатів.

1. *Вибір актуальної теми для майбутньої розробки.* На цьому етапі дії вчителя пов'язані з вибором актуального напрямку дослідження, постановкою проблеми та формулюванням теми для майбутньої розробки. Основні функції вчителя на цьому етапі – *мотиваційна та організаційна*, пов'язані зі створенням

інтересу здобувачів освіти до певного тематичного напрямку та залученням учасників освітнього процесу до інноваційного пошуку, відбором навчального матеріалу, що має бути засвоєний учнями.

2. *Формулювання завдання.* Основна функція вчителя на цьому етапі – *організаційна*, пов'язана з формулюванням завдання. Особливу цінність ці завдання мають для організації індивідуальної роботи зі студентами та позаурочної роботи з учнями.

3. *Пошук ідеї розв'язання цієї проблеми.* Основна функція вчителя на цьому етапі – *когнітивна*. Викладач має спрямувати роботу здобувачів освіти на проведення патентного пошуку, з'ясування недоліків та спільних ознак у пристроях аналогічного призначення. Пошук патентної інформації виконує також *виховну* функцію у процесі підготовки до інноваційної діяльності, у здобувачів освіти формується вміння здійснювати відбір інформації не лише для знаходження ідеї розв'язання, але й для методичного забезпечення етапів інноваційної діяльності, пов'язаних із комерціалізацією результатів.

4. *Розроблення конструкції пристрою або способу, що є розв'язком поставленого завдання.* На цьому етапі дії викладача пов'язані з організацією конструкторської діяльності здобувачів освіти, у процесі якої вони пропонують свої технічні рішення (конструкцію та принцип дії певного пристрою або способу). Основними функціями вчителя є *когнітивна* і *дослідницька*.

5. *Теоретичне дослідження запропонованого технічного рішення.* На цьому етапі основною функцією вчителя є *дослідницька*. Для підготовки майбутніх викладачів до організації цього етапу діяльності здобувачів освіти запропоновано наступний методичний прийом. Спочатку формулюється завдання (задача), у якому визначається перелік основних питань, які потрібно знайти. Після цього кожне з таких завдань студенти розбивають на низку більш простих задач, які потім розв'язують.

6. *Експериментальне дослідження діючої моделі.* Виготовлені діючі моделі запропонованих інноваційних продуктів дозволяють пояснити принцип дії відповідних технічних рішень, упевнитися в їх працездатності, експериментально перевірити результати відповідних розрахунків, а також зробити певні удосконалення в конструкції інноваційного продукту для його подальшого практичного використання (функція вчителя – *дослідницька*).

7. *Вивчення патентоспроможності розробки та підготовка матеріалів для отримання охоронних документів.* Оскільки результатами інноваційної діяльності є, зазвичай, оригінальні технічні рішення (зокрема, пристрої та способи), виникає необхідність у їх документальній фіксації. Таким охоронним документом є, наприклад, патент на винахід або корисну модель. Саме патент дозволяє констатувати наявність у технічного рішення об'єктивної новизни, а це вже вказує на справжню «інноваційність» цього творчого продукту. Необхідною складовою отримання такого документа є написання заявки на видачу патенту – підготовленого за встановленою формою опису конструкції та принципу дії

запропонованого технічного рішення. Основною функцією вчителя на цьому етапі є *організаційна та когнітивна*.

8. *Апробація експериментального зразка в реальних умовах і впровадження розробленого технічного рішення*. Вчитель має визначити комплекс заходів з організації апробації та впровадження розробки (головна функція вчителя на цьому етапі – *організаційна*).

9. *Підготовка науково-дослідних робіт*. Важливою організаційною формою навчання у школі є творчі конкурси (від шкільних до всеукраїнських і міжнародних). Необхідною умовою участі в більшості з них є підготовка *науково-дослідних робіт* (що мають відповідати встановленими вимогам), виступів, презентацій. Участь здобувачів освіти у конкурсах сприяє, окрім іншого, розширенню їх світогляду, формуванню в них уміння грамотно й чітко висловлювати думки, обґрунтовувати свою точку зору, брати участь у дискусії. Організація підготовки здобувачів освіти до участі в цих заходах є важливим завданням викладача (його основна функція на цьому етапі – *організаційна та мотиваційна*). Для розв'язання цього завдання майбутній викладач сам має набувати досвід участі в подібних заходах (у конкурсах, наукових конференціях тощо).

10. *Експертне оцінювання розробки*. Оцінювання інноваційного продукту може відбуватися шляхом його представлення співавторами на всеукраїнських і міжнародних конкурсах та виставках, зокрема:

- *Міжнародний конкурс науково-технічної творчості школярів Intel ISEF*
- *Міжнародна Варшавська виставка-ярмарок розробок винахідників та раціоналізаторів:*
 - *Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України.*

11. Основні функції вчителя на етапі впровадження – *організаційна та комунікаційна*.

12. *Опублікування результатів*. Зазвичай цей етап відбувається вже після того, як проведено апробацію експериментального зразка (діючої моделі) та отримано охоронний документ (патент або рішення про його видачу), що засвідчує новизну розробки. Основна функція вчителя на цьому етапі роботи – *організаційна*. Підготовка до цього етапу має важливе значення для студентів, оскільки вміння підготувати наукову статтю за результатами власних досліджень є необхідним елементом їх фахової підготовки. На початковому етапі їм можна доручати зробити аналіз літературних джерел для ознайомлення з певною проблемою; провести патентний пошук для виявлення аналогів і прототипу передбачуваного винаходу з виділенням їх недоліків; виконати креслення, рисунки тощо. На наступному етапі студентів слід навчати чіткому й логічному формулюванню фрагментів статті, робити висновки. Як показали наші спостереження, ці вміння успішно розвиваються саме в тих студентів, які вже мали досвід оформлення заявок на патент.

Слід зазначити, що виокремлені нами етапи роботи над створенням інноваційного продукту є умовними. Послідовність їх реалізації на практиці теж дещо відрізняється. Залежно від конкретної розробки відрізняється й рівень безпосередньої участі здобувачів освіти у кожному з цих етапів. Зрозуміло також, що далеко не всі технічні рішення можна довести до рівня відповідних патентів.

Отже, функції, що виконує викладач у процесі організації інноваційної діяльності здобувачів освіти, підпорядковані освітнім цілям і залежать від змісту конкретного етапу учнівської інноваційної діяльності. Основними функціями вчителя є: *мотиваційна* та *організаційна* – на етапах: вибору актуальної теми для майбутньої розробки; формулювання технічного завдання; *організаційна, когнітивна, дослідницька* – на етапах: пошуку ідеї розв’язання проблеми; розроблення конструкції пристрою (способу), що є розв’язком завдання; теоретичного дослідження запропонованого технічного рішення; розроблення й виготовлення діючої моделі; експериментального дослідження діючої моделі; вивчення патентоспроможності розробки та отримання охоронних документів (зокрема, патенту на корисну модель або винахід); *мотиваційна, організаційна, комунікаційна* – на етапах: апробації експериментального зразка в реальних умовах та впровадження розробленого рішення в певній галузі; написання наукової роботи за результатами проведених досліджень; експертного оцінювання розробки; опублікування результатів.

?

Питання для самоконтролю

1. Як ви розумієте поняття «творчість» та «творча діяльність»?
2. Як, на вашу думку, співвідносяться поняття «творчість» та «креативність»?
3. Яка відмінність існує між поняттями творчої та інноваційної діяльності? Чи може бути інноваційна діяльність нетворчою? А творча – неінноваційною?
4. Наведіть характерні етапи творчого процесу?
5. Які основні змістові компоненти можна виділити у вашій авторській педагогічній технології?
6. Які функції викладач (вчитель) виконує на кожному з етапів цієї технології?

Література

Основна:

1. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Шевченко Л. С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навч. посібник / за ред. Р. С. Гуревича. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. 348 с.
2. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : підручник. Київ : Академвидав, 2015. 302 с.

3. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті : монографія / за ред. С. О. Сисоєвої. ВІПОЛ, 2001. 502 с.

4. Психологічна енциклопедія / автор-упорядник О. М. Степанов. Київ : Академвидав, 2006. 424 с.

5. Сисоєва С. О., Кристопчук Т. Є. Методологія науково-педагогічних досліджень : підручник. Рівне : Волинські обереги, 2013. 360 с.

Додаткова:

1. Андреев А. М. Підготовка майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі : монографія. Запоріжжя : Статус, 2018. 380 с.

2. Андреев А. М., Іваницький О. І., Ткаченко С. П. Методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до розробки і впровадження інноваційних технологій навчання. *Збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти*. Запоріжжя: ЗОІППО, 2011. Вип. 3. URL: http://www.zoippo.zp.ua/pages/el_gurnal/pages/vip3.html.

3. Габай Т. В. Педагогическая психология : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Москва : Академия, 2003. 240 с.

4. Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати досліджень / за ред.: В. О. Моляко, О. Л. Музики. Житомир : Рута, 2006. 320 с.

5. Подмазин С. И. Личностно-ориентированное образование : социально-философское исследование. Запорожье : Просвита, 2000. 250 с.

6. Філософський словник соціальних термінів / В. П. Андрущенко, Т. В. Андрущенко, В. Г. Антонечко та ін.; за заг. ред. В. П. Андрущенка. Харків : Корвін, 2002. 672 с.

7. Формування готовності майбутніх вчителів до інноваційної діяльності : теорія і практика : колективна монографія / О. І. Огієнко, Т. Г. Калюжна, Л. О. Мільто, Ю. Л. Радченко, К. В. Котун. Київ, 2016. 258 с.

8. Хуторской А. В. Педагогическая инноватика : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. Москва : Академия, 2008. 256 с.

РОЗДІЛ 5

Методи та прийоми інноваційного пошуку, що використовуються у педагогічних технологіях

План

5.1. Методи інноваційного пошуку: методи випадкового пошуку, методи функціонально-структурного дослідження об'єктів, методи логічного пошуку, проблемно-орієнтовані методи.

5.2. Джерела нових ідей під час інноваційного пошуку. Авторські приклади.



5.1. Методи інноваційного пошуку: методи випадкового пошуку, методи функціонально-структурного дослідження об'єктів, методи логічного пошуку, проблемно-орієнтовані методи.

Мозковий штурм. Група поділяється на дві підгрупи: «генератори ідей» та «експерти». Основні задачі групи генераторів – видати за відведений час якомога більше ідей (у тому числі фантастичних, явно помилкових і жартівливих). Чим більше нереальних ідей, тим краще. Погані ідеї – це каталізатори, без них не буде хороших. Всі ідеї фіксуються.

При генерації ідей заборонена будь-яка критика, не тільки явно словесна, але і прихована – у вигляді скептичних посмішок, міміки, жестів, тощо. В ході мозкового штурма між учасниками повинні бути встановлені вільні доброзичливі відносини. Ідеї висунуті одним учасником повинні підхоплюватись і розвиватись іншими. Рекомендується запрошувати на сесії мозкового штурма людей різних спеціальностей і різного рівня освіти.

Приклад розв'язання задачі за допомогою методу мозкового штурму.

Керівник: - «наше завдання - швидко, продуктивно і якісно розколювати горіхи».

А.: - Вдома горіхи розколюють зубами, руками, дверима, молотком, кліщами.

Керівник: - Як бути, коли горіхів дуже багато, наприклад, в умовах кондитерської фабрики?

Б.: - Потрібно горіхи розсортувати на фракції за розміром, а потім кожен фракцію тиснути між плитами преса.

Ст.: - Можна на горіхи наплавить яку-небудь речовину, порошок, перетворивши горіхи в кулі однакового діаметра і тиснути їх на пресі не розділяючи на фракції.

Р.: - Наплавочний порошок може бути феромагнітним, тоді після роздавлювання можна буде магнітним полем видаляти шкарлупу залишивши тільки ядра.

Керівник: - Які сили треба прикласти до горіха і як їх створити?

А.: - Треба прикласти зосереджену стискаючу силу. Її можна отримати, якщо чимось вдарити по горіху або навпаки горіхом об щось.

Б.: - Можна стріляти горіхом в стіну з пневматичного кулемета.

Ст.: - Силу можна створити, використовуючи земне тяжіння в момент падіння горіха на підлогу. К.: - Можна створити штучну силу тяжіння в центрифюзі.

А.: - Шкаралупу необхідно попередньо обробити хімічним реактивом, щоб зменшити її міцність, розчинити її, заморозити горіхи в холодильнику, щоб шкаралупа стала більш крихка.

К.: - Обпалити шкаралупу горіхів.

Керівник: - Як задачу вирішували б тварини, наприклад, птахи?

А.: - Птиці розбивають горіхи дзьобом або скидають з висоти. Необхідно підняти високо контейнер з горіхами і скинути вниз на бетонну плиту.

Б.: - Горіхи можна розколювати електрогідравлічним ударом, помістивши їх попередньо в рідину. Керівник: - А як можна розколоти горіхи зсередини?

Ст.: - Просвердлити отвір в шкаралупі і подати у всередину повітря під тиском.

Р.: - Можна помістити горіхи в камеру, повільно підняти тиск, а потім різко скинути, тиск всередині горіха швидко впасти не зможе, і горіх розірветься або можна збільшувати і скидати тиск багаторазово. Тоді, шкаралупа горіха буде перебувати під знакозмінним навантаженням.

Одна з ідей про подачу та різке скиданні тиску запатентована. Одержано авторське свідоцтво № 340400. Наступним кроком розвитку цієї ідеї є багаторазове підвищення і скидання тиску з частотою близькою до частоти шкаралупи горіхів. Явище резонансу підвищить ефективність способу.

Метод синектики. «Синентика» (з грецької) – «поєднання різнорідних елементів».

Ідея методу. Метод синектики застосовується для пошуку нових ідей за допомогою використання аналогій і перенесення завдань, які виникли, на готові рішення, що існують в різних сферах і областях.

Суть методу. Синектичний метод є розвитком «мозкового штурму», але на відміну від нього допускає критику. У процесі використання методу синектики застосовуються чотири види аналогій:

- пряма – об'єкт порівнюється з більш-менш схожим аналогічним об'єктом в природі або техніці;
- символічна – вимагає в парадоксальній формі сформулювати фразу, буквально в двох словах відобразити суть явища;
- фантастична – необхідно придумати фантастичні кошти або персонажі, які можуть виконати те, що вимагається за умовами завдання;
- особиста аналогія (емпатія) дозволяє представити себе тим предметом або частиною предмета, про який йде мова в задачі.

Приклад. В прикладі з заслінкою (для потоку залізної руди), що швидкозношується спробуйте уявити себе на місці заслінки. Наприклад, у вузькому, низькому коридорі, по якому летять різні предмети, скажімо сучкуваті поліна, каміння, м'ячі, вам потрібно регулювати їх потік. Багато дослідників

говорили, що вони стали б ухилятися від ударів, тобто не могли уявити себе в цій важкій ролі. Адже, заслінка повинна «навмисно» взаємодіяти з потоком та часточками руди, що її руйнують. Той, кому вдалося представити себе на місці заслінки відразу говорив, що потрібно зловити перше поліно, що в тебе летить і з його допомогою управляти польотом інших. І, заслінка в потоці пульпи повинна робити те саме. Досить заслінку намагнітити, і вона покриється захисною, і, до того ж, постійно самовідновлюваною кольчугою.

Метод фокальних об'єктів. Якщо на об'єкт, що вдосконалюється, перенести ознаки інших, випадково обраних об'єктів, то різко зростає число несподіваних варіантів вирішення. Застосовують метод фокальних об'єктів в такому порядку.

1. Вибір фокального об'єкта (наприклад, годинник).
2. Вибір трьох-чотирьох випадкових об'єктів (їх беруть навмання зі словника, каталогу, технічного журналу тощо. Наприклад: кіно, змія, каса, полюс).
3. Складання списків ознак випадкових об'єктів (наприклад, кіно: широкоекранне, звукове, кольорове, об'ємне тощо).
4. Генерування ідей шляхом приєднання до фокального об'єкта ознак випадкових об'єктів (наприклад, широкоекранний годинник, звуковий годинник, об'ємний годинник тощо).
5. Розвиток отриманих сполучень шляхом вільних асоціацій (наприклад, широкоекранний годинник: замість вузького циферблата взято широкий, може бути вузький циферблат, який іноді розтягується в широкий, проектується кудись тощо).
6. Оцінка отриманих ідей і відбір корисних розв'язків (доцільно доручити оцінити експерту або групі експертів, а потім спільно відібрати потрібні рішення).

Приклад реалізації методу фокальних об'єктів (за посібником А.С. Ромашко, О.М. Кравець, О.В. Литвин).

Студенти пропонують – викладач записує на дошці.

Приклад. З метою розширення асортименту запропонувати нові оригінальні конструкції *портативних світильників з автономним живленням*.

1. Визначаємо фокальний об'єкт, тобто об'єкт, на який буде направлена наша увага при розв'язуванні задачі. Світильник з автономним живленням.
2. Вибираємо три-чотири випадкових об'єктів. Наприклад, це «риба», «ноги», «парасолька».
3. Складаємо перелік властивостей (характерних ознак) випадково вибраних об'єктів.

Успіх розв'язання задачі залежить від широти охоплення таких ознак (табл. 5.1)

Таблиця 5.1

Приклад пошуку ідеї методом фокальних об'єктів

Назва випадкового об'єкта	Ознаки випадкових об'єктів
Риба	Луска, заморожена, плаває глибоко в воді, поплавок
Ніж	Гострий, тонкий, з ручкою, складаний, дорожній
Парасолька	Складана, чорна, така, що не промокає, прозора

4. Генеруємо ідеї шляхом приєднання ознак випадково вибраних об'єктів до фокального об'єкта.

Отримаємо:

- світильник з «лускою» на корпусі (надійно тримається в руці);
- світильник з міцним герметичним корпусом для глибоководного нічного плавання, аквалангіста;
- світильник з поплавком - бакен для направлення руху транспортних засобів в нічний час на річках;
- світильник гострий - світильник з поляризованим світлом.

5. Оцінюємо отримані ідеї і відбираємо корисні рішення.

Метод морфологічного аналізу. Суть методу:

1. В технічній системі виділяють декілька характерних для неї структурних або функціональних морфологічних ознак. Кожна ознака може характеризувати, наприклад, якийсь конструктивний вузол системи, певну функцію, чи то режим роботи системи, тобто параметри або характеристики системи, від яких залежить розв'язання проблеми і досягнення основної мети.

2. За кожною морфологічною ознакою складають список різних конкретних варіантів технічного вираження.

3. Перебираючи всі можливі поєднання альтернативних варіантів виділених ознак, можна виявити нові варіанти вирішення задачі (табл. 5.2)

Таблиця 5.2

Приклад пошуку ідеї методом морфологічного аналізу

НАЗВА	ВАРІАНТИ ВИКОНАННЯ		
Нагрівальний елемент	Спіраль	Елемент Пельтьє	Індукційний нагрів
Корпус	Металевий	Пластиковий	Дерев'яний
Колір	Сріблястий	Білий	Чорний
Електрошнур	1 метр	3 метри	10 метрів
Форма	Циліндрична	Куляста	Кубічна
Ємність	Менше 1 л	Від 1 л до 3 л	Більше 3 л

Метод контрольних запитань. Як відомо стародавні греки вважали наймудрішим на світі Сократа. А той вважав, що вміє в житті робити лише одне – задавати питання. За їх допомоги співрозмовники самі знаходили істину.

Ідея методу. Метод застосовується для психологічної активізації творчого процесу. Фактично це – коротка пам'ятка винахіднику, яка дозволяє за допомогою додаткових запитань підійти до вирішення задачі. Метод може застосовуватися у формі монологу винахідника, зверненого до самого себе, або діалогу, наприклад, у вигляді запитань, що задаються керівником мозкового штурму до членів групи генераторів ідей.

Суть методу. Винахідник розглядає свою задачу з точки зору тих запитань, які присутні в списку. Широко поширені універсальні запитальники, складені А. Осборном, Т. Ейлоартом, Д. Пірсоном та ін.

Приклад списку питань. Одним з кращих можна вважати список запитань, складений англійським винахідником Т. Ейлоартом.

1. Перерахувати всі якості і визначення передбачуваного винаходу. Змінити їх.

2. Сформулювати задачі ясно. Спробувати нові формулювання. Визначити другорядні та аналогічні задачі. Виділити головні.

3. Перелічити недоліки наявних рішень, їх основні принципи, нові припущення.

4. Сформулювати фантастичні, біологічні, економічні, молекулярні та інші аналогії.

5. Побудувати математичну, гідравлічну, електронну, механічну та інші моделі (вони точніше виражають ідею, ніж аналогії).

6. Спробувати різні види матеріалів і енергії: – газ, рідина, тверде тіло, гель, піна, паста та ін; – тепло, магнітна енергія, світло, сила удару тощо; – різні довжини хвиль; – поверхневі властивості тощо, – перехідні стани - замерзання, конденсація, перехід через точку Кюрі тощо; – ефекти Джоуля-Томпсона, Фарадея тощо.

7. Встановити варіанти, залежності, можливі зв'язки, логічні збіги.

8. Дізнатися думку деяких зовсім необізнаних у цій справі людей.

9. Влаштувати сумбурне групове обговорення, вислуховуючи всі і кожен ідею без критики.

10. Спробувати «національні» рішення: хитре шотландське, всеосяжне німецьке, марнотратне американське, складне китайське і т. д.

11. Спати з проблемою, йти на роботу, гуляти, приймати душ, їхати, пити, їсти, грати в теніс – все з нею.

12. Бродити серед стимулюючої обстановки (звалище брухту, технічні музеї, магазини дешевих речей), продивлятися журнали, комікси.

13. Створити таблицю цін, величин, переміщень, типів матеріалів тощо різних рішень проблеми або її частин, шукати проблеми в рішеннях або нові комбінації.

14. Визначити ідеальне рішення, розробити можливе.
15. Видозмінити рішення проблеми з точки зору часу (швидше або повільніше), розмірів, в'язкості тощо.
16. В уяві залісти всередину механізму.
17. Визначити альтернативні проблеми і системи, які вилучають певну ланку з ланцюга і, таким чином, створюють щось зовсім інше, що уводить від потрібного рішення.
18. Чия це проблема? Чому його?
19. Хто придумав це перший? Історія питання. Які помилкові тлумачення цієї проблеми мали місце?
20. Хто ще вирішував цю проблему? Чого він добився? 21. Визначити загальноприйняті граничні умови і причини їх встановлення.

Теорія розв'язання винахідницьких задач. Теорія розв'язання винахідницьких задач (відома під аббревіатурою ТРИЗ від рос. «Теория решения изобретательских задач») — методика творчості в галузі винахідництва розроблена Генріхом Альтшулером. Автор методики формалізував процес винахідництва й представив його у вигляді алгоритму. Згідно з Альтшулером, винахідництво полягає в усуненні протиріч всередині технічної системи.

Приклади принципів та прийомів усунення технічних протиріч (за М. А. Віднічуком):

1. Принцип дроблення. Розділити об'єкт на незалежні частини Виконати об'єкт розбірним. Збільшити ступінь дроблення об'єкта. Наприклад, поворотний відрізок газоходу великого перерізу (для котельних агрегатів) з метою рівномірного розподілу газового потоку розділений на кілька рукавів малого перерізу.

2. Принцип винесення. Виділити в об'єкті частину (властивість), яка «заважає», або, навпаки, виділити єдину потрібну частину (властивість). На відміну від попереднього прийому, де йде мова про ділення на однакові частини, тут передбачається поділ на різні. Наприклад, щоб при рентгенографії легенів не опромінювати інших органів грудної клітки, на шляху променів ставлять діафрагму, яка відповідає формі легенів.

3. Принцип місцевої якості. Перейти від однорідної структури об'єкта (зовнішнього середовища, зовнішнього впливу) до неоднорідної. Різні частини об'єкта повинні виконувати різні функції. Кожна частина об'єкта має перебувати в умовах, що найбільше сприяють її роботі. Наприклад, фільтруюча частина респіратора зроблена з двох пористих оболонок: зовнішньої з більшими порами - для попереднього очищення, та внутрішньої, з дрібними порами - для кінцевого тонкого очищення.

4. Принцип асиметрії. Перейти від симетричної форми об'єкта до асиметричної. Якщо об'єкт уже асиметричний, збільшити ступінь асиметрії. Наприклад, дугова піч виконана асиметричною, завдяки чому створюються умови для безперервного завантаження шихти.

5. Принцип об'єднання. З'єднати однорідні або призначені для суміжних операцій об'єкти. Об'єднати в часі однорідні або суміжні операції. У здвоєній ліфтовій установці можна за потреби перевозити предмети, габарити яких перевищують розміри однієї кабіни. Для цього знімається перегородка, і два ліфти працюють як один.

6. Принцип універсальності. Об'єкт виконує кілька різних функцій, завдяки чому відпадає потреба в інших об'єктах. Ручка портфеля одночасно може бути використана в якості еспандера.

7. Принцип «матрьошки». Один об'єкт розміщений усередині другого об'єкта, який, у свою чергу, міститься всередині третього тощо. Один об'єкт проходить крізь порожнину в іншому об'єкті. Наприклад, телескопічна антена.

8. Принцип антиваги. Компенсувати вагу об'єкта з'єднанням з іншими об'єктами, які мають піднімальну силу. Компенсувати вагу об'єкта взаємодією із середовищем (за рахунок аеродинамічних, гідродинамічних та інших сил).

9. Принцип попереднього напруження. Заздалегідь надати об'єкту змін, протилежних неприпустимим або небажаним робочим змінам. У складеному валу труби попередньо закручені в напрямі, зворотному до обертання.

10. Принцип попереднього (запобіжного) виконання. Заздалегідь виконати (повністю чи хоча б частково) потрібну зміну об'єкта. Завчасно розмістити об'єкти так, щоб вони могли вступити в дію без затрат часу на їх доставку і з найзручнішого місця. Наприклад, дерево забарвлюють до того, як воно буде спиляне. Це дає змогу отримати красиве забарвлення внутрішніх шарів деревини.

11. Принцип «заздалегідь підкладеної подушки». У деякі отруйні речовини завчасно - ще при виготовленні - додають ліки - присадки. Наприклад, у лижні черевики швейцарських лижників вмонтовано магніти, що сприяє виявленню зниклих під час снігових лавин.

12. Принцип еквіпотенційності. Змінити умови роботи так, щоб не доводилося піднімати чи опускати об'єкт. Наприклад, у машину для перевезення великорозмірних залізобетонних труб трубу не завантажують краном, трубовоз «пролазить» усередину труби, трохи піднімає її домкратами і в такому положенні перевозить.

13. Принцип «навпаки». Замість дії, яку вимагає умова задачі, виконати протилежну дію (наприклад, не нагрівати, а охолоджувати). Виконати рухому частину об'єкта (середовища) нерухомою, а нерухому – рухомою. Перевернути об'єкт «догори ногами», вивернути його. Наприклад, у пристрої для тренування плавців плавець залишається на місці – рухається вода.

14. Принцип сфероїдальності. Перейти від прямолінійних частин об'єкта до криволінійних, від плоских поверхонь до сферичних, від частин у вигляді куба, паралелепіпеда - до кулястих конструкцій. Використання роликів, кульок, спіралей. Перейти від прямолінійного руху до обертового, використати відцентрову силу. Наприклад, у плузі на роликівому ході замість ковзних пластин - ролики. Швидкість оранки зростає вдвічі.

15. Принцип динамічності. Характеристики об'єкта (або зовнішнього середовища) повинні змінюватися так, щоб бути оптимальними на кожному етапі роботи. Розділити об'єкт на частини, здатні переміщуватися одна відносно одної. Якщо сам об'єкт нерухомий, зробити його рухомим. Наприклад, літак зі змінною геометрією крила, складний ніж, розкладні меблі.

16. Принцип часткового або надлишкового ефекту. Якщо важко отримати 100 % потрібного ефекту, слід отримати «трохи менше» або «трохи більше». Задача при цьому може суттєво спроститися.

17. Принцип переходу в інший вимір. Заміна руху об'єкта вздовж лінії рухом у двох вимірах (на площині), рух на площині замінити просторовим (у трьох вимірах). Багатоповерхова (замість одноповерхової) компоновка об'єктів. Використання зворотної сторони даної площини. Використання оптичних потоків, які падають на сусідню площину або на зворотний бік даної. Нахилити об'єкт або покласти його на бік. Наприклад, пристрій для вирівнювання льоду розташований під автомобілем.

18. Використання механічних коливань. Привести об'єкт у коливний рух. Якщо такий рух уже здійснюється - збільшити його частоту (аж до ультразвукової). Застосувати замість механічних вібраторів п'єзовібратори. Використовувати ультразвукові коливання в поєднанні з електромагнітними полями. Використати резонансну частоту. Наприклад, застосування ультразвукового зварювання кісток при переломах, при пластичних операціях на кістках, при захворюванні кісток.

19. Принцип періодичної дії. Перейти від неперервної дії до періодичної (імпульсної). Якщо дія вже виконується періодично - змінити періодичність. Використати паузи між імпульсами. Наприклад, імпульсна дощова установка подає воду у вигляді крапель. (При безперервному поливанні струмені води руйнують ґрунтовий покрив.)

20. Принцип безперервності корисної дії. Вести роботу безперервно (усі частини об'єкта весь час працюють з повним навантаженням). Усунути холості проміжні ходи. Перейти від зворотно-поступального руху до обертового. Наприклад, паяльник із роликком. Застосовується для неперервного паяння по всій довжині виробу.

21. Принцип «проскоку». Подолати шкідливі або небезпечні стадії процесу на великій швидкості. Наприклад, щоб розвантажити лісовоз, доводиться сильно його нахилити, що важко і небезпечно. Пропонується нахил здійснювати швидко, ривком, за 5-6 с. Тоді навіть при невеликому нахилі штабель колод скочується на борт. Ривок здійснюють, швидко випускаючи воду з цистерн судна-кренувальника.

22. Принцип «перетворити шкоду на користь». Використати шкідливі фактори (зокрема, шкідливий вплив середовища) для отримання позитивного ефекту. Усунути шкідливий фактор за рахунок поєднання з іншим шкідливим фактором. Підсилити шкідливий фактор до такої міри, щоб він перестав бути шкідливим. Наприклад, щоб знести вибухом старий будинок, не пошкодивши

новий, що стоїть поряд, викопують траншею. Після вибуху вибухова хвиля досягає траншеї, відбивається і гасить сама себе.

23. Принцип зворотного зв'язку. Ввести зворотний зв'язок. Якщо зворотний зв'язок є - змінити його. Наприклад, рівень пального в карбюраторі регулюється за допомогою закривного клапана, розміщеного на поплавку.

24. Принцип «посередника». Використати проміжний об'єкт - переносник потрібної дії. Тимчасово приєднати до об'єкта інший, який легко відокремлюється. Наприклад, щоб виготовити одношаровий алмазний круг, алмазний порошок наносять на тканину, тканину наносять на основу круга. Потім тканину розчиняють в ацетоні.

25. Принцип самообслуговування. Об'єкт повинен сам себе обслуговувати, виконуючи допоміжні і ремонтні операції. Використати відходи (енергії, речовини). Наприклад, гребля, яка самоущільнюється. Під греблею - шар гравію. Якщо береги посунуться (наприклад, під час землетрусу), клиновидне тіло греблі опуститься вниз, зберігши герметичність.

26. Принцип копіювання. Замість недоступного, складного, великої вартості, незручного або крихкого об'єкта використати його спрощені й дешеві копії. Замінити об'єкт або систему об'єктів їх оптичними зображеннями (копіями), використовуючи при цьому зміну масштабу. Якщо використовуються видимі оптичні лінії, перейти до копій інфрачервоних або ультрафіолетових. Наприклад, спосіб обмірювання деревини, яку перевозять на платформах; роблять знімки і проводять обмірювання по знімках. Це набагато пришвидшує операцію.

27. Дешева недовговічність замість дорогої довговічності. Замінити дорогий об'єкт набором дешевих, поступившись при ньому деякими властивостями (наприклад, довговічністю). Наприклад, одноразові медичні шприци; чорнильна авторучка з набором пластикових ампул з чорнилом.

28. Заміна механічної схеми. Замінити механічну систему електричною, оптичною, акустичною або «запаховою». Використати електричні, магнітні й електромагнітні поля для взаємодії з об'єктом. Перейти від нерухомих полів до рухомих, від фіксованих до змінних у часі, від не структурних - до полів з певною структурою. Використати поля в поєднанні з феромагнітними частинками.

29. Використання пневмоконструкцій і гідроконструкцій. Замість твердих частин об'єкта використати газоподібні й рідкі: надувні й гідронаповнені, повітряну подушку, гідростатичні й гідрореактивні. Наприклад, в автомобілях використовуються надувні амортизатори, які спрацьовують в аварійних ситуаціях, значно пом'якшуючи удар водія; іншим прикладом є рятувальні жилети, які автоматично надуваються при попаданні у воду.

30. Використання гнучких оболонок і тонких плівок. Замість об'ємних конструкцій використати гнучкі оболонки і тонкі плівки. Ізолювати об'єкт від зовнішнього середовища за допомогою гнучких оболонок і тонких плівок. Наприклад, цистерна з гнучкими перегородками.

31. Застосування пористих матеріалів. Зробити об'єкт пористим або використати додаткові пористі елементи (вставки, покриття і т.д.). Якщо об'єкт пористий, попередньо заповнити пори певною речовиною. Наприклад, щоб уникнути відкладання твердих і в'язких частинок на стінках посудини, її стінки зроблені пористими і через них пропускають іншу рідину, яка змиває частинки зі стінок.

32. Принцип зміни забарвлення. Змінити забарвлення об'єкта або зовнішнього середовища. Змінити ступінь прозорості об'єкта або зовнішнього середовища. Для спостереження за об'єктами або процесами, які погано видно, використовувати добавки-барвники. Якщо такі добавки вже застосовуються, використовувати мічені атоми або люмінофори. Наприклад, пов'язка, виготовлена з прозорого матеріалу. Це дає змогу спостерігати за процесом заживання рани, не знімаючи пов'язки.

33. Принцип однорідності. Об'єкти, що взаємодіють з даним об'єктом, повинні бути зроблені з того самого матеріалу (або з близькими за властивостями). Наприклад, стержень, який передає роз плавленому металу ультразвукові коливання поступово руйнується. Щоб частинки стержня не забруднювали металу, стержень роблять з того самого матеріалу.

34. Принцип відкидання або регенерації частин. Частина об'єкта, що виконала своє призначення або стала непотрібною, повинна бути відкинута (розчинена, випарена тощо) або видозмінена в процесі роботи. Витратні частини об'єкта повинні бути відновлені безпосередньо в процесі роботи. Наприклад, у Швеції почали випуск пластикових пляшок, з матеріалу, який розкладається під дією сонячного проміння і кислот, що містяться в ґрунті.

35. Зміна фізико-хімічних параметрів об'єкта. Змінити агрегатний стан об'єкта. Змінити концентрацію або консистенцію. Змінити ступінь гнучкості. Змінити температуру, об'єм.

36. Застосування фазових переходів. Використати явища, що виникають при фазових переходах, наприклад, зміна об'єму, виділення або поглинання тепла. Для полірування оптичного скла, виготовляють суспензію з води і полірувального порошку і заморожують у формі, яку має поверхня, що полірується.

37. Застосування термічного розширення. Використати термічне розширення (або стискання) матеріалів. Якщо термічне розширення вже використовується, застосувати кілька матеріалів з різними коефіцієнтами термічного розширення. Наприклад, запропоновано дах парників виготовляти із шарнірно закріплених пустотілих труб, усередині яких знаходиться рідина, що легко розширюється. При зміні температури змінюється центр ваги труб, завдяки чому труби самі піднімаються й опускаються. Можна використати біметалеві пластини, закріплені на даху парника.

38. Застосування сильних окислювачів. Замінити звичайне повітря збагаченим. Замінити збагачене повітря киснем. Впливати на повітря або кисень іонізуючим випромінюванням. Використати озонований кисень. Замінити

озонований (або іонізований) кисень озоном. Наприклад, для посилення дії бактерій в очисних водоймах через стічні води продувають повітря.

39. Зміна ступеня інертності середовища. Замінити звичайне середовище нейтральним (інертним). Увести в об'єкт нейтральні частини, добавки тощо. Здійснювати процес у вакуумі. Наприклад, спосіб запобігання загорянню бавовни в сховищі характеризується тим, що для підвищення надійності зберігання її піддають обробці інертним газом, під час транспортування до місця зберігання.

40. Застосування композитних матеріалів. Перейти від однорідних матеріалів до композитних. Наприклад, нанесення зображення за допомогою магнітного чорнила (суміш фарби та феромагнітного порошку), на яке впливає магнітне поле.

5.2. Джерела нових ідей під час інноваційного пошуку. Авторські приклади.

Існуючий рівень техніки. Із розвитком суспільства повсякчас удосконалюються та винаходяться нові знаряддя праці та інші пристрої, які використовує людина. Навіть конструкції таких простих пристроїв як лопата, колесо, цвях, молоток тощо продовжують змінюватися і в наш час, не говорячи вже про складні прилади, установки, системи. Проте побачити творчі проблеми не так просто.

Постановці проблеми передує виявлення людиною дисгармонії (невідповідності, неузгодженості) між окремими елементами певної системи або між самою системою та навколишнім світом. Саме на основі *відчуття дисгармонії* в навколишньому світі творець ставить проблему, виявляє суперечності, які обумовлюють цю дисгармонію, формулює й розв'язує задачу.

Природні системи. Все, що нас оточує вдома, на вулиці, на роботі, під час відпочинку – машини, інструменти, транспортні засоби – може бути вдосконалено або побудовано на нових ідеях, принципах. Тому кількість тем для творчого пошуку необмежена.

Природа – джерело нових тем. Приклади:

- форма гострого краю кам'яної сокири нагадує зуб ведмедя;
- конструкція балки у вигляді труби, яка широко використовується в техніці, має природний прототип – трубчасті кістки скелета, що мають зазвичай майже круглий переріз. У такий спосіб природа у процесі еволюції досягла зменшення маси людини та тварин при збереженні міцності їх скелета, адже циліндричний шар навколо осі кості не зазнає суттєвих деформацій при її згинанні, а лише збільшує масу тіла. Це, наприклад, проявилось у птахів;

- на основі аналізу польоту птахів М. Є. Жуковський розробив методику розрахунку підйомної сили крила літака, що обумовило суттєвий вплив на розвиток аеродинаміки;

– у деяких конструкціях моторних човнів замість традиційного гвинта використовується пристрій, створений за аналогією з хвостом дельфіна. І перелік таких прикладів можна продовжувати.

Гасло біоніки: «Живі прототипи – ключ до нової техніки».

Казки та науково-фантастична література. Перелік можливих джерел виникнення творчих завдань слід також доповнити *казками та науково-фантастичною літературою*. Дійсно, в історії розвитку науки й техніки відомі випадки, коли казкові об'єкти (ковдри-літаки, чарівне дзеркальце тощо) і фантастичні ідеї, описані письменниками-фантастами, ставали реальністю. Непоодинокими є також випадки, коли з творів наукової фантастики винахідники брали теми для своїх робіт або навіть готові ідеї технічних рішень.

Авторські приклади. *Анемометр.* Аналогом датчика швидкості й напрямку вітру анемометра є рослина, що може відхилятися від положення рівноваги під дією вітру (рис. 5.1). Цікаво, що під час представлення роботи на вищезгаданому конкурсі *Intel ISEF – 2009* представник нашої експериментальної групи мав розмову з Нобелівським лауреатом з фізики Дугласом Ошеровим (премію 1996 р. йому було присуджено спільно з Д. Лі та Р. Річардсоном «за відкриття надплинності гелію-3»). Серед іншого, вчений відзначив простоту запропонованої конструкції анемометра, а також ідею її походження від природної системи.



Рис. 5.1. Анемометр: інноваційний продукт авторської педагогічної технології

Вітродвигун. Аналогом лопаті вітродвигуна є крило птаха. Пластини лопаті запропонованого вітродвигуна працюють так само, як пір'я крила: при русі крила вгору його аеродинамічний опір менший (оскільки в цьому випадку повітря

проходить між пір'інками), ніж при русі вниз (коли між пір'інками просвіти відсутні).

Хвильова установка з кілем. Аналогом лопаті є крило птаха.

Хвильова установка з гвинтовим перетворювачем енергії. Природним аналогом гвинтового перетворювача енергії хвильової енергетичної установки є риб'ячий хвіст або плавник.



Питання для самоконтролю

1. Як класифікують методи пошуку творчих рішень, що використовуються у педагогічних технологіях?
2. Поясніть суть та особливості організації методу мозкового штурму в педагогічних технологіях.
3. Поясніть суть та особливості організації методу синектики в педагогічних технологіях.
4. Поясніть суть та особливості організації методу фокальних об'єктів в педагогічних технологіях.
5. Поясніть суть та особливості організації методу морфологічного аналізу в педагогічних технологіях.
6. Поясніть суть та особливості організації методу контрольних запитань в педагогічних технологіях.

Література

Основна:

1. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Шевченко Л. С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навч. посібник / за ред. Р. С. Гуревича. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. 348 с.
2. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : підручник. Київ : Академвидав, 2015. 302 с.
3. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті : монографія / за ред. С. О. Сисоєвої. ВІПОЛ, 2001. 502 с.

Додаткова:

1. Охорона промислової власності в Україні : монографія / О. Д. Святоцький, В. Л. Петров, Г. О. Андрощук та ін.; за ред. О. Д. Святоцького, В. Л. Петрова. Київ : Видавничий Дім «Ін Юре», 1999. 400 с.
2. Практикум з дисципліни «Патентознавство та авторське право» для студентів та аспірантів технічних спеціальностей та спеціальності «Інтелектуальна власність». Навчальне електронне видання. [Електронний ресурс] / НТУУ "КПІ" / А.С. Ромашко, О.М. Кравець, О.В. Литвин. - К.: НТУУ "КПІ", 2013. - 173 с. URL: <https://studfile.net/preview/5993385/> (дата звернення: 25.12.2020).
3. Сисоєва С. О., Кристопчук Т. Є. Методологія науково-педагогічних досліджень : підручник. Рівне : Волинські обереги, 2013. 360 с.

РОЗДІЛ 6

Загальні засади розроблення педагогічних технологій

План

- 6.1. Концептуальні засади створення педагогічних технологій (на прикладі авторської технології).
6.2. Основні змістові етапи реалізації педагогічної технології.



6.1. Концептуальні засади створення педагогічних технологій (на прикладі авторської технології).

Розробленню педагогічної технології має передувати аналіз системи педагогічної діяльності з виділенням основних її структурних компонентів. В аспекті підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти ми виділяємо, наприклад, такі компоненти (блоки): теоретико-методологічний, змістовно-процесуальний та діагностичний (рис. 6.1).

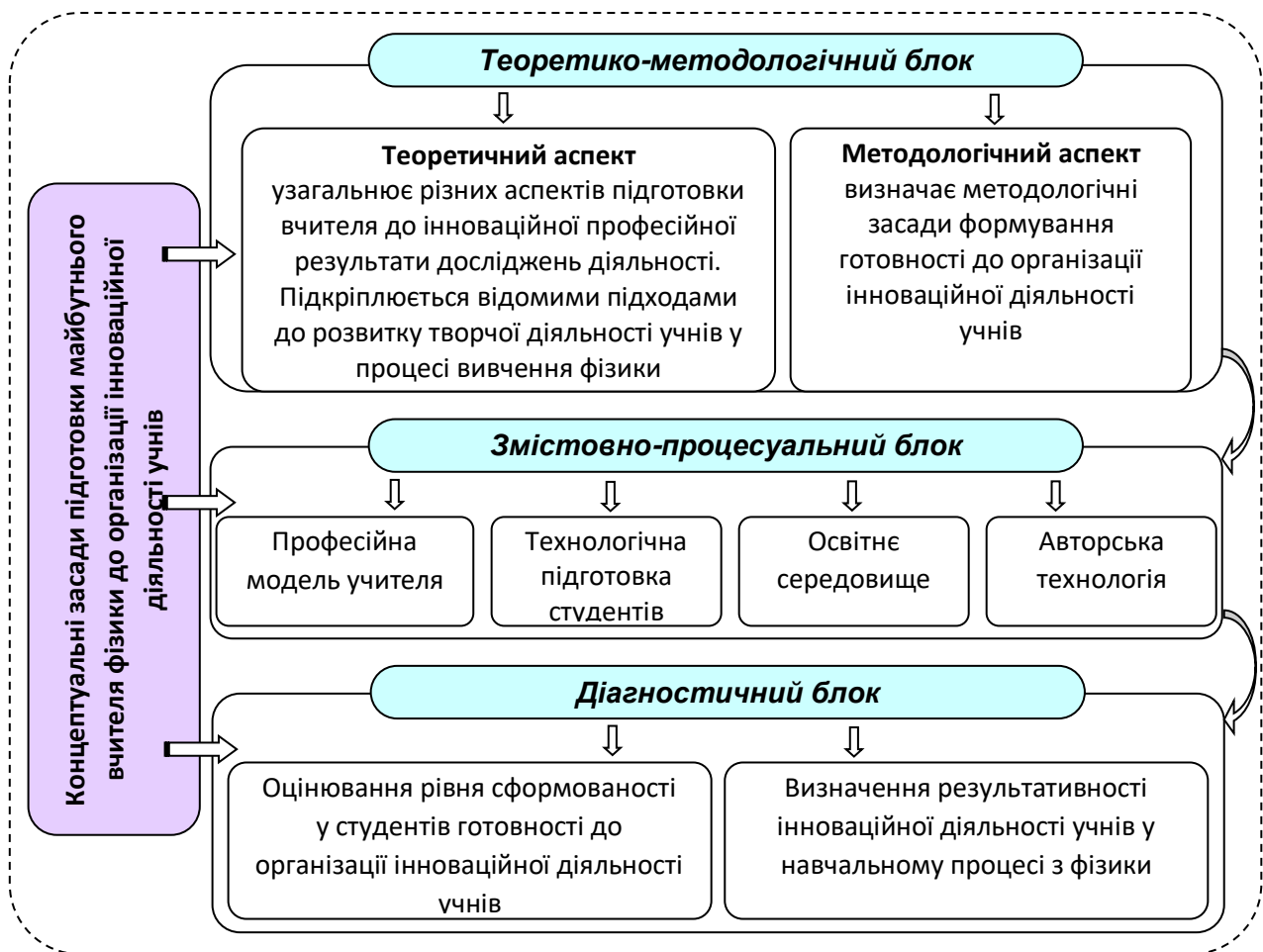


Рис. 6.1. Структурні компоненти процесу підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів

Теоретико-методологічне підґрунтя професійної підготовки вчителя фізики. Передумовами до розроблення цього блоку є емпіричні факти, що вказують на актуальність підготовки майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти. Цими фактами є, зокрема, протиріччя, що були виявлені у процесі аналізу стану розробленості проблеми організації учнівської інноваційної діяльності (вони висвітлені у вступній частині монографії). Розглядуване підґрунтя професійної підготовки майбутніх учителів фізики має два аспекти: теоретичний та методологічний.

Теоретичний аспект узагальнює результати досліджень різних питань щодо підготовки вчителя до інноваційної професійної діяльності (М. М. Анісімов, П. С. Атаманчук, В. О. Белянін, М. Ю. Вайндорф-Сисоева, І. В. Гавриш, І. М. Дичківська, В. Ф. Заболотний, О. І. Іваницький, О. А. Крисанова, А. В. Хуторської, В. Д. Шарко та інші). Зокрема, серед педагогічних умов формування у студентів закладів вищої освіти готовності до інноваційної професійної діяльності І. В. Гавриш виділяє такі

– процес розвитку мотивації інноваційної професійної діяльності буде ефективним, якщо його основними цілями визнано: прийняття студентами завдань модернізаційних перетворень у системі загальної середньої освіти як особистісно значущих; розвиток у них мотивації досягнення у професійній галузі;

– формування готовності майбутніх учителів до педагогічного цілеутворення буде ефективним, якщо здійснюється в умовах спеціально організованого навчання, спрямованого на опанування студентами механізмів педагогічного цілеутворення;

– підготовка майбутніх учителів до створення освітніх інновацій буде ефективною, якщо орієнтується на розвиток креативності професійного мислення студентів, на формування в них умінь створювати сприятливі для колективної педагогічної творчості умови, якщо розвиток професійно важливих якостей професійного мислення майбутніх учителів передбачає включення до змісту інноваційного навчання комплексу заходів, спрямованих на формування у студентів готовності до наукової творчості в педагогічній галузі.

Як комплекс методів, форм і засобів інноваційного навчання майбутніх учителів І. В. Гавриш наводить такі: дискусії в навчальних групах із дослідження цілей, ділові ігри, інтерактивні методи, мікрвикладання, міні-конкурси, мозковий штурм, мотиваційні тренінги, портфоліо, проблемні й традиційні лекції, проектні методи, рефлексивне викладання, робота в малих групах тощо.

Серед концептуальних основ формування змісту підготовки майбутніх учителів фізики до винахідницької та інноваційної діяльності М. М. Анісімов вказує на такі:

– враховуючи важливу роль фізики в житті суспільства та її гуманітарний потенціал для виховання й розвитку студентів, прикладні галузі фізики слід розглядати як окрему навчальну дисципліну в системі фахової підготовки

студентів – майбутніх учителів фізики. Конкретний зміст дисципліни може бути різним залежно від ЗВО;

– при визначенні змісту підготовки студентів до професійної винахідницької та інноваційної діяльності особливий акцент слід робити на одночасне поєднання й синтез знань із суміжних галузей між природничими науками й дидактикою;

– зміст дисциплін, про які йдеться, слід доповнювати матеріалом з інноватики;

– факторами, що впливають на зміст і структуру відповідних навчальних курсів, є загальні та специфічні для певного профілю цілі навчання творчої діяльності, а також інтереси та спеціальні здатності студентів різних профілів, структура яких визначає особливості їх інноваційної діяльності.

Теоретичне підґрунтя професійної підготовки вчителя фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти також підкріплюється відомими підходами до розвитку творчої діяльності здобувачів освіти у процесі вивчення фізики (С. П. Величко, А. А. Давиденко, Б. Г. Кременський, В. В. Мендерецький, А. І. Павленко, В. Г. Разумовський, Р. І. Швай, М. І. Шут та інші).

Методологічний аспект визначає методологічні засади формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти: процес професійної підготовки вчителя фізики повинен ґрунтуватися на системному, діяльнісному, компетентнісному, особистісно орієнтованому, акмеологічному й аксіологічному підходах, які визначають загальнонаукові та психолого-педагогічні засади технологій спеціальної фахової підготовки фахівців-фізиків та технологій навчання фізики в закладах загальної середньої освіти. Використання вказаних підходів, насамперед, було пов'язане з наступним (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Дидактичні підходи як методологічна база для формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти

№ з/п	Назва підходу	Роль і місце підходу в дослідженні
1	Системний	Побудова структурно-функціональної моделі підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти. Визначення концептуальних засад здійснення цієї підготовки
2	Діяльнісний	Розроблення авторської технології організації інноваційної діяльності здобувачів освіти у процесі навчання фізики (зокрема, створення освітнього середовища для формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти; дослідження методичних особливостей організації цієї діяльності на уроках з фізики та в позаурочній роботі)

3	Компетентнісний	Дослідження професійної готовності вчителя фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти у навчальному процесі, а також виявлення організаційно-педагогічних умов формування у студентів цієї готовності
4	Особистісно орієнтований	Розроблення організаційно-методичного забезпечення процесу формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти. Розроблення методів, форм і засобів навчання, що уможливають організацію інноваційної діяльності здобувачів освіти у навчальному процесі з фізики (зокрема для створення авторських форм позаурочної роботи здобувачів освіти)
5	Акмеологічний	Реалізація самостійної навчальної діяльності студентів як важлива складова методичної системи їх підготовки до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти. Забезпечення можливості саморозвитку майбутнього вчителя фізики у процесі творчої педагогічної праці, що пов'язана, зокрема, з організацією інноваційної діяльності здобувачів освіти
6	Аксіологічний	Спрямування в авторській технології організаційних форм та змісту інноваційної діяльності здобувачів освіти у навчальному процесі з фізики на ознайомлення, вивчення та розв'язання актуальних проблем сьогодення (зокрема, енергозбереження та екологічних проблем)

Змістовно-процесуальний блок. Цей блок концептуальних засад стосується методичної системи підготовки майбутніх учителів до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти.

Професійна модель учителя фізики. Здійснення цілеспрямованої підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти потребує внесення доповнень у професійну модель вчителя, що мають враховувати інноваційний характер його професійної діяльності. Важливою складовою інтегральної професійної компетентності вчителя є *інноваційна компетентність*. І. М. Дичківська трактує її як систему мотивів, знань, умінь, навичок, особистісних якостей педагога, що забезпечує ефективність використання нових педагогічних технологій у роботі з дітьми. До компонент цієї компетентності вона відносить: інформованість про інноваційні педагогічні технології, належне володіння їх змістом і методикою, високу культуру використання інновацій у навчально-виховній роботі, особисту переконаність у необхідності застосування інноваційних педагогічних технологій. Отже, професійну модель учителя фізики (зокрема, у частині інноваційної компетентності) необхідно доповнити технологічними знаннями та професійними компетенціями, які відображають його здатність до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти.

Технологічна підготовка студентів до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти. Формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності учасників освітнього процесу

повинно мати цілісний характер. Це також передбачає запровадження в методичній системі фахової підготовки студентів-фізиків (майбутніх учителів) методів, організаційних форм і засобів, що мають забезпечити формування зазначеної готовності в єдності її психологічного, теоретичного та практичного компонентів, а також сприяти розвитку у студентів здатності до використання та створення освітніх інновацій, що уможлиблюють залучення здобувачів освіти до інноваційної діяльності у процесі навчання фізики.

Технологічна підготовка студентів-фізиків мусить спрямовуватися на формування цілісної системи методичних знань та умінь учителів фізики, вона має сприяти цілеспрямованому формуванню елементів їх авторської системи діяльності, прискорювати психологічну адаптацію до ролі вчителя фізики, що позитивно вплине на розвиток особистості фахівця та забезпечить його готовність до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти. Ефективна реалізація наведеного положення уможлиблюється за умови, якщо теоретично обґрунтована й розроблена методична система підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти:

а) міститиме сукупність взаємопов'язаних і взаємозумовлених елементів – *цілей, змісту, методів, засобів і організаційних форм навчання* (конкретна їх реалізація докладно розкрита у третьому розділі монографії), використання яких спрямоване на формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти, до створення умов щодо розвитку в них творчих здібностей у процесі цієї діяльності;

б) забезпечуватиме підвищення рівня пізнавальної активності здобувачів освіти у процесі навчання фізики, сприятиме розвиткові творчих здібностей дітей, створюватиме умови для їх самоосвіти та самостійного наукового пізнання.

Це потребує включення до навчальних планів дисциплін, що спрямовані на:

– формування готовності до інноваційної професійної діяльності та готовності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти у навчальному процесі з фізики (відповідні змістові блоки можна вводити й до традиційних дисциплін із циклу професійної підготовки);

– вивчення певних прикладних розділів фізики та прикладів їх застосування в техніці. Змістовий аспект навчального матеріалу може враховувати спеціалізацію, за якою відбувається навчання студентів.

Прикладами цих дисциплін можуть бути такі:

– *на рівні бакалаврату*: «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики», «Дидактичні засоби навчання фізики», «Мова фізичних задач», «Технологія критичного мислення», «Комп'ютеризація шкільного фізичного експерименту», «Педагогічне програмне забезпечення», «Освітні інтернет-технології», «Методика інтеграції фізико-математичних знань», «Критичний аналіз навчально-методичної літератури», «Сучасні освітні технології»;

– *на рівні магістратури*: «Технологія підготовки учнів до продовження фізичної освіти в університеті», «Комп'ютерне моделювання фізичних

процесів», «Організація навчально-дослідної діяльності старшокласників», «Критичний аналіз розв'язків фізичних задач», «Комп'ютерні технології дистанційної освіти», «Методика підготовки до учнівських олімпіад з фізики», «Обслуговування та виготовлення обладнання фізичного кабінету» та інші.

У процесі розглядуваної фахової підготовки слід звертати увагу майбутніх учителів на важливість використання життєвого (вітагенного) досвіду здобувачів освіти у процесі їх інноваційної діяльності, що розгортається в навчальному процесі з фізики. Важливість останнього пов'язуємо, услід за В. Д. Шарко, з тим, що опора на життєвий досвід того, хто навчається, є головним шляхом перетворення знань на цінності (важливість цього узгоджується з ідеями компетентнісного підходу, згідно з яким навчання певного виду діяльності передбачає не лише засвоєння людиною відповідних знань, умінь і навичок, але й розвиток її ціннісної сфери, збагачення життєвого досвіду). Саме життєвий досвід дає нагоду людині реалізувати потенційні здібності в навчальному процесі.

Освітнє середовище для формування готовності вчителя фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти. Таке освітнє середовище має уможливлювати запровадження у професійній підготовці майбутніх учителів організаційних форм навчання, що сприяють продуктивній діяльності студентів у процесі навчання (заняття-конкурси, заняття-конференції тощо); спрямовують їх до створення авторських технологій навчання, формують індивідуальний стиль діяльності (зокрема інноваційної); створюють умови для науково-дослідницької діяльності студентів, а також для набуття досвіду роботи зі здобувачами освіти (наприклад, під час проходження педагогічної практики, у процесі роботи учнівських гуртків, шляхом залучення здобувачів освіти до науково-дослідницької роботи навчально-наукових лабораторій тощо).

Ефективність фахової підготовки вчителя фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти можна також підвищити за умови використання віртуального освітнього середовища, що уможливлює дистанційне навчання студентів. Таке середовище вважають (М. Ю. Вайндорф-Сисоєва) освітнім простором, що містить учасників освітнього процесу, інформаційний зміст і комунікативні можливості локальних, корпоративних і глобальних комп'ютерних мереж, що формуються та використовуються з освітньою метою. Створення віртуального освітнього середовища передбачає модернізацію навчальних комплексів відповідних дисциплін, що, насамперед, потребує розроблення інформаційно-комунікаційних комплексів дисциплін із розміщенням їх на навчальній платформі Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (MOODLE) на сайті університету. Такі інтерактивні курси можуть містити комплекс матеріалів: а) в Word і PDF та відеоматеріали; б) в PowerPoint (комплекс різних видів презентацій); в) веб-квести.

Авторська технологія організації інноваційної діяльності здобувачів освіти у процесі навчання фізики. До основних педагогічних ефектів розвивальних технологій, що мають особистісну спрямованість, М. М. Анісімов

відносить такі: інтелектуальний та емоційно-мотиваційний розвиток; формування знань і професійних умінь; забезпечення ціннісного ставлення до освітнього процесу; підвищення активності, формування самосвідомості й самостійності студентів. Запропонована ним технологія навчання винахідницької та інноваційної діяльності на основі спільної продуктивної діяльності викладача зі студентами характеризується постановкою діагностично заданої мети; системою теоретичних положень і практичних задач для засвоєння прийомів і способів розв'язання інноваційних задач; описом навчальних дій; індивідуальною й груповою навчальною діяльністю з зазначенням способів взаємодії викладача зі студентами й студентів між собою; мотиваційним забезпеченням діяльності студентів, що ґрунтується на вільному виборі інноваційних задач, а також шляхів і засобів їх розв'язання.

Ми поділяємо думку В. О. Сластьоніна про те, що технологія організації різних видів розвивальної діяльності здобувачів освіти не повинна зводитися до регламентування та жорсткої оцінки їх діяльності, а має передбачати спонукання до творчого саморозвитку, формування потреби в ньому, усебічне стимулювання активності та самостійності здобувачів освіти. Основними функціями педагога в цьому процесі, зазначає В. О. Сластьонін, є побудова предметного змісту діяльності здобувачів освіти та організація їх спільної діяльності.

Інноваційна діяльність здобувачів освіти, що розгортається в навчальному процесі з фізики, має ознаки продуктивної навчальної діяльності. Зважаючи на вищезазначене, авторська технологія організації інноваційної діяльності здобувачів освіти має враховувати особливості саме гнучких технологій навчання. Значення цієї технології полягає, насамперед, у тому, що, осмисливши її підходи, принципи та ідеї, майбутні вчителі фізики зможуть на їх основі побудувати власну педагогічну практику (або розробити авторську педагогічну технологію).

Діагностичний блок. Цей блок передбачає розроблення діагностичного інструментарію для оцінювання рівня сформованості у студентів (майбутніх учителів фізики) готовності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти (це дозволить оцінити ефективність розробленої методичної системи підготовки вчителів); розроблення методики визначення результативності інноваційної діяльності учасників освітнього процесу, до якої вони залучаються в навчальному процесі з фізики (це дозволить засвідчити ефективність запропонованої технології організації інноваційної діяльності здобувачів освіти).

До наведених положень вважаємо за доцільне навести авторську позицію щодо питання «Чи є необхідною для ефективної організації інноваційної діяльності здобувачів освіти у навчальному процесі з фізики вимога щодо створення вчителем власних інноваційних продуктів?». Аналіз педагогічного досвіду педагогів, професійна діяльність яких має інноваційний характер, а також наш власний педагогічний досвід дозволяють засвідчити, що створення вчителем оригінальних розробок (наприклад, технічних рішень, навчальних

методик, програмних засобів), новизна яких засвідчена охоронними документами (зокрема патентами), є дуже важливою, проте не є вирішальною передумовою його готовності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти. Аналогічну думку висловлює Р. І. Швай. Вона, зокрема, пише: «Не всі викладачі можуть бути творцями в сенсі створення творчих продуктів, однак вони можуть заохочувати до творчої праці, пояснювати її ефекти, створювати творчу атмосферу, переконувати у важливості творчих пошуків, підкреслювати цінність нових ідей учнів у процесі розв'язування задач, допомагати у творенні не лише обдарованим особистостям, але й створювати умови для розвитку креативності всіх здобувачів освіти».

Отже, структура визначених нами концептуальних засад щодо розроблення технології підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти, виявляється наступною:

– *теоретико-методологічний блок* враховує емпіричні факти, що обумовлюють актуальність підготовки майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти; узагальнює результати досліджень різних аспектів підготовки вчителів до інноваційної професійної діяльності; визначає методологічні засади формування в них готовності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти; підкріплюється відомими підходами до розвитку творчої діяльності здобувачів освіти у процесі вивчення фізики;

– *змістовно-процесуальний блок* обумовлює необхідність уточнення професійної моделі вчителя фізики, що має відобразити його здатність до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти; висуває вимоги щодо цілей, змісту, методів, засобів і організаційних форм навчання, передбачених методичною системою; вказує на важливі особливості освітнього середовища для формування готовності вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів; містить підходи до розроблення авторської технології організації інноваційної діяльності здобувачів освіти;

– *діагностичний блок* передбачає розроблення діагностичного інструментарію для оцінювання рівня сформованості у студентів готовності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти у навчальному процесі з фізики, а також розроблення методики визначення результативності цієї діяльності.

6.2. Основні змістові етапи реалізації педагогічної технології.

З огляду на нинішню структуру навчально-виховного процесу у ЗВО, у підготовці майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти нами виділено три етапи (рис. 6.2):

- етап теоретичної підготовки;
- етап набуття практичних здатностей до інноваційної діяльності;
- етап набуття здатності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти.

Така побудова процесу підготовки майбутніх учителів фізики виконує, окрім іншого, дуже важливе завдання – психологічну переорієнтацію студента від усвідомлення себе в ролі того, хто навчається, до ролі того, хто навчає. Розглянемо докладніше кожен із наведених етапів підготовки.

Етап теоретичної підготовки. Зміст навчання майбутніх учителів фізики на цьому етапі пов'язаний із формуванням у них знань про:

– основи інноватики та інноваційну діяльність взагалі й про інноваційну діяльність здобувачів освіти у навчальному процесі з фізики зокрема (насамперед, про її зміст і структуру);

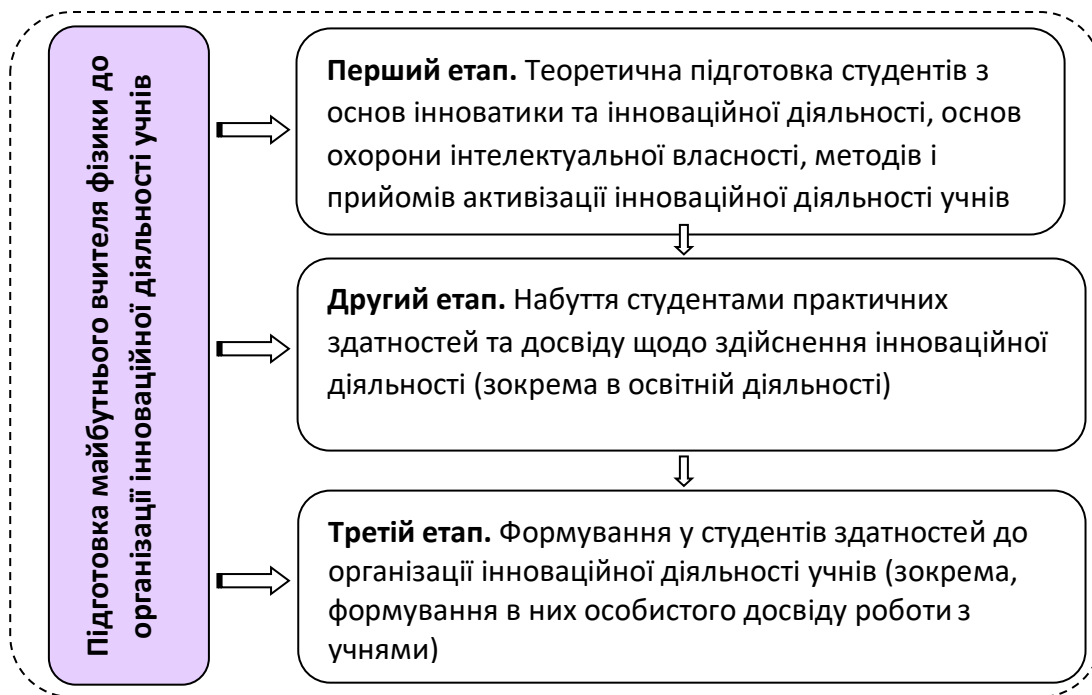


Рис. 6.2. Структура тривірневої системи підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти

– основні поняття й положення *методів пошуку розв'язків творчих фізико-технічних завдань* (зокрема, метод «спроб і помилок», метод мозкового штурму, метод синектики, метод морфологічного аналізу, метод контрольних запитань, метод функціонально-вартісного аналізу), а також про *прийоми та принципи усунення технічних протиріч* (наприклад, *принципи*: дроблення, місцевої якості, об'єднання, універсальності, попереднього (запобіжного) виконання, часткового або надлишкового ефекту, переходу в інший вимір, використання механічних коливань, «перетворити шкоду на користь», зворотного зв'язку, «посередника» та інші; *прийоми*: заміна механічної системи, використання гнучких оболонок і тонких плівок, застосування пористих матеріалів, зміна фізико-хімічних параметрів об'єкта, застосування фазових переходів, застосування термічного розширення, застосування композитних матеріалів та інші);

– основи охорони інтелектуальної власності (зокрема, про теоретичні основи патентування передбачуваних винаходів) та правила оформлення учнівських інноваційних проектів;

– місце інноваційної діяльності здобувачів освіти у навчальному процесі з фізики в загальноосвітній школі (зокрема про структуру навчального процесу з фізики та про різні види урочної та позаурочної діяльності, що уможливають включення здобувачів освіти до творчої (зокрема інноваційної) діяльності);

– методи й прийоми активізації інноваційної діяльності здобувачів освіти.

Ознайомлення студентів – майбутніх учителів фізики з наведеними видами теоретичного знання можливо здійснювати як у процесі вивчення традиційних дисциплін, що забезпечують фахову підготовку студентів (розглядаючи подані змістові блоки як додатковий матеріал), так і шляхом упровадження спеціальних курсів.

Етап набуття практичних здатностей до інноваційної діяльності. Зрозуміло, що досвід здійснення інноваційної діяльності студенти-фізики можуть набути лише у процесі власної творчої діяльності. Тому методична система підготовки майбутніх учителів фізики має передбачати такі форми й методи їх навчально-пізнавальної діяльності, що уможливлювали б інноваційний пошук. Проведені нами дослідження показують, що окремі елементи інноваційної діяльності студентів можуть бути реалізовані в таких організаційних формах навчання у ЗВО:

1. *У процесі навчальних занять.* Пошукова діяльність, що реалізується під час аудиторних занять, може охоплювати всіх студентів. Найбільші можливості для включення елементів інноваційної діяльності в діяльність студентів мають, на наш погляд, такі нормативні дисципліни з циклу професійної підготовки: курси загальної фізики («Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електрика та магнетизм», «Оптика», «Атомна та ядерна фізика»), «Теорія і методика навчання фізики», «Дидактичні засоби навчання фізики» та інші. Важливе значення для залучення студентів до пошукової діяльності можуть відігравати також дисципліни вибору факультету та дисципліни вільного вибору студентів (як приклад вкажемо на авторський спецкурс «Організація інноваційної діяльності здобувачів освіти з фізики»). Особливу цінність для залучення студентів до інноваційної діяльності виявляють лабораторні заняття. Тому важливо, щоб лабораторні роботи передбачали відповідні творчі завдання, які б спонукали студентів-фізиків до інноваційного пошуку (наприклад, завдання, пов'язані з розробленням експериментальних установок, створенням демонстраційних приладів тощо).

2. *Як домашні та індивідуальні завдання* з наведених вище дисциплін, а також кваліфікаційні роботи студентів.

3. *Як різновид науково-дослідної діяльності студентів*, що здійснюється в позааудиторний час. Така діяльність може бути реалізована, наприклад, у процесі їх підготовки до всеукраїнських конкурсів студентських наукових робіт;

у процесі роботи в науково-дослідних лабораторіях, у творчих групах наукового товариства студентів і аспірантів, у наукових гуртках.

Для реалізації другого етапу підготовки майбутніх учителів фізики в робочій програмі авторської дисципліни «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики», окрім предметного аспекту, передбачено також діяльнісний. Він містить перелік дій (пізнавальних та практичних), формування яких є необхідною складовою успішного здійснення інноваційної діяльності. Цією програмою передбачається формування у студентів:

- здатностей щодо застосування загальних законів фізики для розв’язання простих технічних проблем, а також аналізу та оцінювання запропонованих технічних рішень на предмет можливості їх практичного використання (ефективності, конкурентоспроможності);

- досвіду оформлення заявок на корисні моделі та винаходи;

- здатності до використання різних джерел інформації (навчальної та наукової літератури, комп’ютерних баз даних тощо).

Етап набуття здатності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти. В інноваційних освітніх перетвореннях, зазначає І. М. Дичківська, особливо жорсткими є вимоги не лише до рівня теоретичних знань, але й до практичної підготовки вчителя. Він повинен уміти спрямовувати навчально-виховний процес на особистість вихованця, вибудовувати свою професійну діяльність так, щоб кожен учень мав необмежені можливості для самостійного й високоефективного розвитку.

Зрозуміло, що сформованість у студентів знань з основ інноватики, з теоретичних основ інноваційної діяльності та здатності здійснювати інноваційну діяльність ще не дає підстав вважати, що цей студент вже підготовлений до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти. Майбутньому вчителю фізики потрібно ще й здобути особистий досвід безпосередньої роботи з учнями. Під час такої роботи студенти мають, насамперед, набути здатність заохочувати здобувачів освіти до творчої діяльності; створювати сприятливі умови для здійснення ними інноваційної діяльності; надавати педагогічну підтримку тим учням, які, зазвичай, не демонструють високого рівня навчальних досягнень з фізики, проте виявляють зацікавлення до пошукової діяльності.

Реалізація третього рівня підготовки студентів під час навчання в університеті може відбуватися в таких видах діяльності:

1. Педагогічна практика як складова навчально-виховного процесу у ЗВО. Під час її проходження створюються реальні умови для формування в майбутніх учителів готовності до педагогічної діяльності, зокрема для набуття ними досвіду організації інноваційної діяльності здобувачів освіти у навчальному процесі.

2. Керівництво учнями у процесі їх підготовки до участі у всеукраїнських і міжнародних конкурсах фізико-технічного спрямування. Важливо, що на сьогодні перелік таких конкурсів доволі великий. Прикладом всеукраїнського конкурсу може бути *Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких*

робіт учнів – членів Малої академії наук України (МАН України), а міжнародного – Міжнародний конкурс науково-технічної творчості школярів Intel International Science and Engineering Fair (Intel ISEF). Попри те, що розглядуваний вид діяльності для студентів не є обов'язковим, наші дослідження свідчать про те, що деякі з них із цікавістю беруть участь у цій роботі.

3. Керівництво малими творчими групами здобувачів освіти, які беруть участь у науково-дослідній (та інноваційній) роботі навчально-наукових лабораторій, створених на базі факультету або інших структурних підрозділів ЗВО.

Отже, запропонована нами технологія підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти має трирівневу систему та створює умови для: теоретичної підготовки студентів, що пов'язана з вивченням основ інноватики та інноваційної діяльності, основ охорони інтелектуальної власності, методів і прийомів активізації інноваційної діяльності здобувачів освіти (перший рівень); набуття студентами практичних здатностей та досвіду щодо здійснення інноваційної діяльності у процесі їх навчання (другий рівень); формування у студентів особистого досвіду роботи з учасниками освітнього процесу, спрямованої на організацію їх інноваційного пошуку в навчальному процесі з фізики (третій рівень).



Питання для самоконтролю

1. Дайте стислу характеристику власної педагогічної технології (суть, галузь застосування, переваги та недоліки тощо).
2. Які концептуальні засади ви виділяєте у власній педагогічній технології?
3. Що постає методологічним підґрунтям вашої технології?
4. Які етапи реалізації ви виділяєте у власній педагогічній технології?
5. Запропонуйте структурну схему власної педагогічної технології.

Література

Основна:

1. Андрєєв А. М., Іваницький О. І., Ткаченко С. П. Методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до розробки і впровадження інноваційних технологій навчання. *Збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти*. Запоріжжя: ЗОІППО, 2011. Вип. 3. URL: http://www.zoippo.zp.ua/pages/el_gurnal/pages/vip3.html.
2. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Шевченко Л. С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навч. посібник / за ред. Р. С. Гуревича. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. 348 с.
3. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посібник. Київ : Академвидав, 2015. 352 с.
4. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті : монографія / за ред. С. О. Сисоєвої. ВІПОЛ, 2001. 502 с.

Додаткова:

1. Андреев А. М. Підготовка майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі : монографія. Запоріжжя : Статус, 2018. 380 с.
2. Гавриш І. В. Теоретико-методологічні основи формування готовності майбутніх учителів до інноваційної професійної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: 13.00.04. Луганськ, 2006. 44 с.
3. Слостенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. В. А. Слостенина. Москва : Академия, 2007. 576 с.
4. Шарко В. Д. Орієнтовне навчання фізики: технологічний аспект. *Фізика та астрономія в рідній школі*. 2015. № 5 (122). С. 12–17.
5. Швай Р. І. Розвиток креативності учнів загальноосвітніх навчальних закладів у процесі навчання фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: 13.00.02. Київ, 2013. 42 с.

РОЗДІЛ 7

Роль і місце інформаційних технологій під час розроблення та використання педагогічних технологій

План

7.1. Місце інформаційних технологій в освітньому процесі.

7.2. Загальні особливості комп'ютерних педагогічних технологій та їх елементів.



7.1. Місце інформаційних технологій в освітньому процесі.

Бурхливий розвиток інформаційних технологій викликав суттєві зміни в системі освіти як загальноосвітньої, так і вищої школи, що також обумовило нові вимоги до професійної компетентності майбутніх учителів та викладачів. Завдяки дослідженням вітчизняних та закордонних науковців було створене теоретико-методологічне, психолого-педагогічне та методичне підґрунтя щодо використання інформаційних технологій в освітньому процесі. Вивчення відповідних питань втілювалося в наукових працях відомих вчених-методистів: П. С. Атаманчука, В. Ю. Бикова, І. Т. Богданова, С. П. Величка, М. І. Жалдака, В. Ф. Заболотного, О. І. Іваницького, М. І. Садового, М. Л. Смульсон, Н. Л. Сосницької, В. Д. Шарко та багатьох інших.

У сучасних умовах реалізація ефективного освітнього процесу неможлива без системного використання сучасних технічних засобів навчання, насамперед інформаційних технологій та пов'язаних з ними дидактичних матеріалів. О. І. Іваницький і С. П. Ткаченко зазначають, що з точки зору методичної системи навчання, комп'ютер є специфічним засобом навчання, що створює суттєво нові потужні можливості для підвищення ефективності та результативності навчання й разом веде до суттєвої реорганізації самої методичної системи навчання. М. І. Жалдак, М. І. Шут, Ю. О. Жук та інші зазначають, що інформатизація навчального процесу сприяє інтенсифікації спілкування вчителя й учня, уможливорює розкриття їх творчого потенціалу, забезпечує диференціацію навчання відповідно до запитів, індивідуальних особливостей, нахилів і здібностей здобувачів освіти; надає їм нагоду розв'язання творчих проблем тощо.

Поняття «інформаційні технології навчання» ми використовуємо в тлумаченні, поданому О. І. Іваницьким, як сукупність педагогічної техніки викладача, методів навчання, що ґрунтуються на використанні комп'ютерних засобів, і технології педагогічних вимірювань, що забезпечують відтворюване й ефективне досягнення поставлених цілей навчання в цій предметній галузі й однозначне відстеження результативності на всіх етапах навчання. Водночас у науково-методичній літературі також використовуються близькі за змістом поняття «інформаційно-комунікаційні технології навчання» (у цьому терміні підкреслюється інтерактивна складова навчання, що реалізується за допомогою таких технологій) та «новітні інформаційні технології навчання».

Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес професійної підготовки майбутніх учителів пов'язане зі знаходженням, зберіганням, створенням, презентацією, класифікацією та обміном інформацією. За видом та обсягом використання комп'ютера в навчальному процесі О. І. Іваницький поділяє інформаційно-комунікаційні технології навчання фізики на локальні та узагальнені. До локальних відносить технології: комп'ютерного моделювання, комп'ютерного контролю знань, комп'ютерних баз даних, комп'ютерних дидактичних матеріалів, комп'ютерних лабораторних робіт; до узагальнених – технології: комп'ютерних навчальних програм, дистанційного навчання дисциплін, експертних навчальних систем.

Учений М. І. Садовий виділяє організаційні та процесуальні переваги інформаційних технологій навчання (зокрема, фізики) у загальноосвітній і вищій школі. До організаційних належать, зокрема, такі переваги:

- ефективність у виборі місця й часу навчання;
- реалізація принципу неперервної освіти;
- самостійний вибір суб'єктом навчання необхідної навчальної інформації;
- запровадження педагогіки співпраці;
- забезпечення дистанційного зв'язку між суб'єктами навчання і викладачем (ця перевага сприяє також підвищенню рівня академічної мобільності студентів).

Процесуальними перевагами інформаційних технологій навчання, на думку М. І. Садового, є, зокрема, такі:

- можливість ефективного поширення накопиченого досвіду;
- створення дискусійного інформаційного середовища;
- забезпечення групової навчальної співпраці;
- можливість навчання суб'єктів з різним рівнем здібностей;
- привабливість інформації для сприйняття.

Цей перелік слід доповнити, розглядаючи використання інформаційних технологій для розроблення та застосування педагогічних технологій. До основних переваг використання інформаційних технологій у цьому контексті ми відносимо такі:

- підвищення інтересу в суб'єктів навчання до навчально-пізнавальної діяльності (зокрема до участі в науково-дослідній діяльності, що має ознаки інноваційної);
- можливість забезпечити індивідуальний підхід до здобувачів освіти у процесі організації їх навчальної діяльності;
- широкий спектр додаткових можливостей у здійсненні освітньої діяльності, пов'язаних, зокрема, з вивченням інтернет-ресурсів; оформленням творчих доробків (презентацій, відеоматеріалів, схем, креслень, малюнків, тестових матеріалів тощо); моделюванням різних процесів;
- уможливлення самостійної форми роботи здобувачів освіти над створенням інноваційного продукту завдяки використанню систем дистанційного навчання (наприклад, системи MOODLE).

Слід також указати на важливе значення засобів інформаційно-комунікаційних технологій для гуманітаризації освіти. Адже їх використання в навчальному процесі, на думку М. І. Жалдака, М. І. Шута, Ю. О. Жука та інших, дозволяє підсилити зв'язок змісту навчання з повсякденним життям, надати результатам навчання практичну значимість, застосовність до розв'язання повсякденних життєвих проблем, задоволення практичних потреб.

Отже, поширене використання інформаційних технологій навчання на сучасному етапі розвитку вищої освіти внесло якісні зміни в освітньому середовищі. До *інформаційних засобів* (ресурсна складова) цього середовища слід віднести: фонди наукової бібліотеки ВНЗ; фонди кафедр: електронні підручники та навчальні посібники, банк завдань, демонстрації, відеофрагменти лекцій, захистів кваліфікаційних робіт, виступів на конференціях та творчих конкурсах тощо; комп'ютерні програми (серед них: навчальні програми, що спрямовані на ознайомлення здобувачів освіти з матеріалом, що вивчається, та забезпечують контроль набутих знань; комп'ютерні моделі, що уможливають віртуальне відтворення явищ та їх наочну демонстрацію; віртуальні лабораторні роботи, що доповнюють реальні роботи).

Технічними засобами (матеріально-технічна складова) такого середовища є: пристрої для введення інформації (зокрема, цифрові фотоапарат та відеокамера, диктофон, цифрові сенсори для автоматизованого експерименту); пристрої для представлення та обробки інформації (наприклад, персональний комп'ютер, мультимедійний проектор, інтерактивна дошка, оргтехніка (принтер, сканер, ксерокс тощо), інструменти для здійснення навчально-пізнавальної та науково-дослідної діяльності (віртуальні лабораторії, тренажери тощо), технічні пристрої для реалізації доступу до мережі Інтернет).

До *навчально-методичних засобів* (технологічна складова) інформаційно-освітнього середовища відносять способи та засоби, що спрямовані на організацію та управління освітнім процесом. Серед них: системи дистанційної освіти; електронні навчально-методичні комплекси; системи тестування; віртуальне освітнє середовище, що містить індивідуальні, локальні та корпоративні мережі з заданим контентом; соціальні мережі.

Місце інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі вищої школи пов'язане з такими основними блоками (на рис. 7.1 подані у вигляді структурної схеми):

1. Інформаційна підготовка студентів.
2. Використання інформаційних технологій студентами в їх навчально-пізнавальній та науково-дослідній діяльності.
3. Розроблення, апробація та впровадження нових інформаційно-комунікаційних продуктів в освітній процес.

Розглянемо окремі блоки цієї схеми.

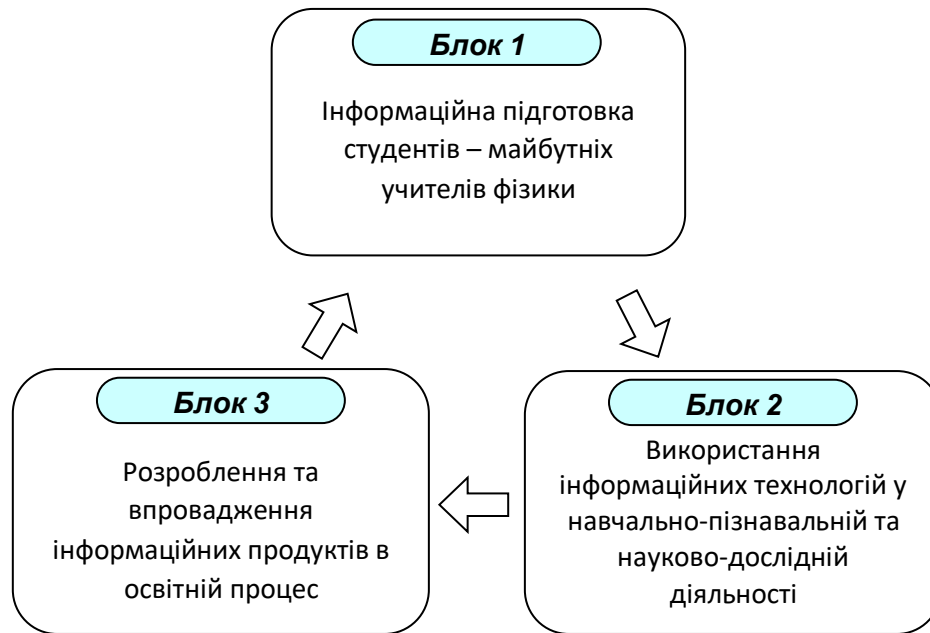


Рис. 7.1. Місце інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі вищої школи

Інформаційна підготовка студентів пов'язана, зокрема, з ознайомленням студентів з методами та засобами мультимедіа, що знадобляться під час здійснення інноваційної педагогічної діяльності. Така підготовка покликана сформуванню у студентів основи інформаційної культури.

У процесі інформаційної підготовки слід дотримуватися певних принципів, що визначаються акмеологічним підходом до здійснення професійної підготовки. Серед цих принципів О. І. Іваницький розглядає такі:

- *принцип концентрованості* вимагає структурування навчального матеріалу (з виділенням у ньому смислових елементів) з метою полегшення його сприйняття та запам'ятовування;

- *принцип мотивації* спрямований на створення у того, хто навчається, стимулів до здійснення навчально-пізнавальної діяльності (для цього кожен навчальний блок має починатися з актуалізації відповідної навчальної інформації, наприклад, шляхом розгляду проблемних ситуацій);

- *принцип модульності* передбачає диференціювання навчального матеріалу, що підлягає засвоєнню, відповідно до потреб професійної підготовки студентів, а також з урахуванням вихідного рівня підготовленості студентів (останнє, наприклад, можна реалізувати шляхом подачі змісту у скороченому, повному та поглибленому варіантах); важливість урахування розглядуваного принципу пояснюється, окрім іншого, тим, що рівні початкової (вихідної) інформаційної підготовки студентів, зазвичай, суттєво відрізняються;

- *принцип проблемності* обумовлює логіку побудови навчальних блоків за допомогою введення проблемних ситуацій та з урахуванням практичної спрямованості навчального матеріалу;

– *принцип візуалізації* (він є особливо важливим в умовах інформаційно-освітнього середовища) вказує на те, що наочність підвищуватиме якість засвоєння в тому випадку, якщо вона відіграє не лише ілюстративну, але й когнітивну функцію.

Блок інформаційної підготовки студентів реалізується здебільшого на молодших курсах бакалаврату (перший-другий курс) і пов'язаний з вивченням таких дисциплін циклу професійної підготовки: «Інформатика та програмування», «Алгоритми та структури даних» та інші.

Використання інформаційних технологій у навчально-пізнавальній та науково-дослідній діяльності. Запропоноване нами структурування цього блоку ілюструється схемою, поданою на рис. 7.2.

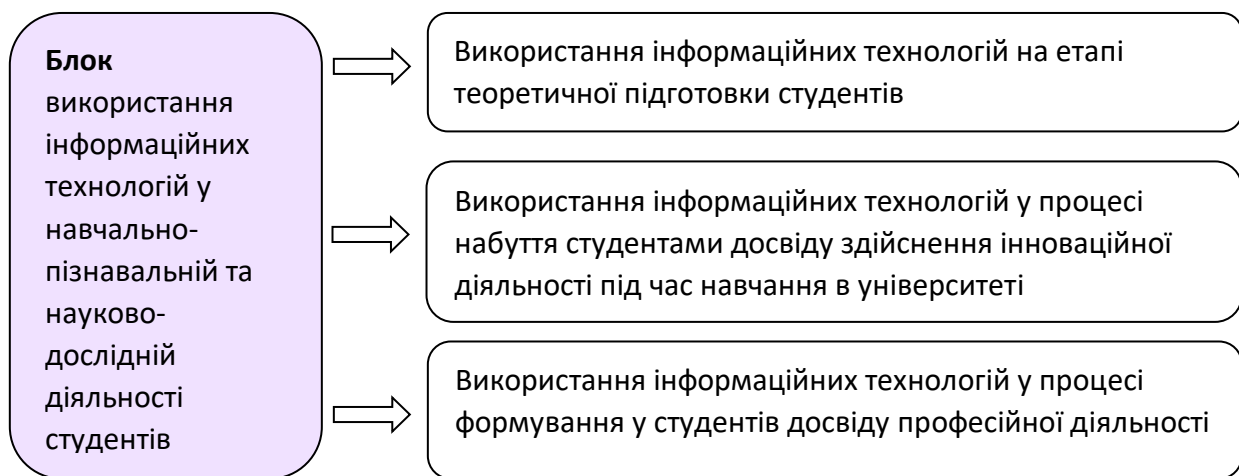


Рис. 7.2. Структурна схема блоку використання інформаційних технологій у навчально-пізнавальній та науково-дослідній діяльності студентів

Блок використання інформаційних технологій у навчально-пізнавальній та науково-дослідній діяльності реалізується переважно під час навчання студентів на старших курсах бакалаврату (третій-четвертий курс) та в магістратурі. У процесі такого навчання відбувається інтеграція здатностей студентів до використання інформаційно-комунікаційних технологій та здатностей, набутих під час вивчення професійно спрямованих дисциплін.

Розроблення та впровадження інформаційних продуктів в освітній процес. Цей блок пов'язаний зі створенням, апробацією та впровадженням у процес професійної підготовки студентів нових інформаційно-комунікаційних продуктів, які сприяють активізації інноваційної навчальної діяльності студентів. Прикладами цих розробок є: комп'ютерні лабораторні роботи, фрагменти занять (уроків), тести для здійснення діагностики рівня сформованості здатностей здобувачів освіти, комп'ютерні моделі явищ та процесів, комп'ютерні програми для здійснення теоретичних та експериментальних досліджень, навчальні відеофільми (на рис. 7.3 подано кадри

навчального відеофільму, створеного студентами – майбутніми вчителями фізики – за допомогою програми Pinnacle Studio) тощо.



Рис. 7.3. Кадри навчального відеофільму «Хвильова енергетична установка»

Сприятливих умов для розроблення студентами інноваційних мультимедіа-продуктів можна досягти, наприклад, у процесі виконання кваліфікаційних та курсових робіт, а також під час різних форм позааудиторної роботи (виконання домашніх завдань; науково-дослідна діяльність, що розгортається на кафедрі, у навчальній або науковій лабораторії тощо). Після доведення своєї ефективності, створені студентами інноваційні мультимедіа-продукти можуть бути впроваджені в освітній процес.

Отже, місце інформаційних технологій в освітньому процесі можна структурувати за такими основними напрямками: інформаційна підготовка студентів; використання інформаційних технологій студентами в їх навчально-пізнавальній та науково-дослідній діяльності; розроблення, апробація та впровадження нових інформаційно-комунікаційних продуктів в освітній процес.

7.2. Загальні особливості комп'ютерних педагогічних технологій та їх елементів.

Використання віртуального освітнього середовища. Прикладами некомерційних інтернет-платформ, що вже використовуються в освітніх цілях є: віртуальне освітнє середовище MOODLE, відкриті освітні платформи Lab CMS та Open edX Platform тощо. Маючи широкі можливості для організації дистанційного навчання, вони дозволяють реалізувати й функції перших двох компонент, усуваючи їх недоліки. Розглянемо далі деякі можливості інтернет-платформи MOODLE для організації освітнього процесу.

Програмний комплекс MOODLE належить до систем управління вмістом сайту (Content Management System – CMS) і є віртуальним освітнім середовищем

для забезпечення процесу навчання в дистанційній формі. Для цього в системі MOODLE передбачені широкі можливості щодо подання навчального матеріалу, перевірки знань студентів і контролю успішності їх навчання. Використання MOODLE дозволяє:

- надавати студентам методичну допомогу під час їх самостійної теоретичної підготовки, а також здійснювати контроль за рівнем їх навчальних досягнень;
- організовувати дистанційну роботу зі студентами у процесі їх підготовки до творчих конкурсів, конференцій тощо;
- проводити колективні навчальні заходи для студентів (відкриті лекції, майстер-класи тощо);
- здійснювати дистанційне консультування студентів з викладачем у процесі вивчення певної навчальної дисципліни;
- обирати студенту власну траєкторію навчання відповідно до його здібностей та нахилів;
- здійснювати контроль за рівнем знань студентів.

Можливе змістове наповнення системи MOODLE розглянемо на прикладі авторської навчальної дисципліни «Організація інноваційної діяльності здобувачів освіти з фізики», що передбачена навчальним планом підготовки бакалавра в ЗНУ за предметною спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика). Навчально-методичне забезпечення цієї дисципліни, представлене на інтернет-платформі MOODLE, розв'язує такі завдання:

1. *Організаційний аспект.* Він пов'язаний з плануванням та організацією вивчення дисципліни. Зазвичай це завдання виконує робоча програма, у якій наведено загальну структуру дисципліни, подано теми лекційних, практичних (лабораторних) занять, визначено тематику самостійної роботи студентів, наведено список рекомендованої літератури. Цей блок містить також інструктивні поради та рекомендації щодо засвоєння навчального матеріалу, визначає види контролю та інформує про спосіб накопичення студентами балів, що відображають їх навчальні досягнення (рис. 7.4).

2. *Змістовий аспект* пов'язаний із викладом (представленням) навчального матеріалу, що підлягає засвоєнню. Суттєвою ознакою є те, що цей матеріал подається в гіпертекстовій формі. Тож студент має нагоду побачити структуру всієї дисципліни та зміст її окремої теми.

3. *Діагностичний аспект.* Це завдання розв'язується за допомогою контрольних запитань та вправ до окремих тем, розділів та всієї дисципліни (рис. 7.5). Цей блок дозволяє студентам перевіряти рівень засвоєння навчального матеріалу, а викладачеві – здійснювати систематичний контроль за їх навчальними досягненнями. Важливо, що система MOODLE уможливує побудову різних за формою завдань (наприклад, завдання на пошук правильної відповіді, завдання на встановлення відповідності тощо).

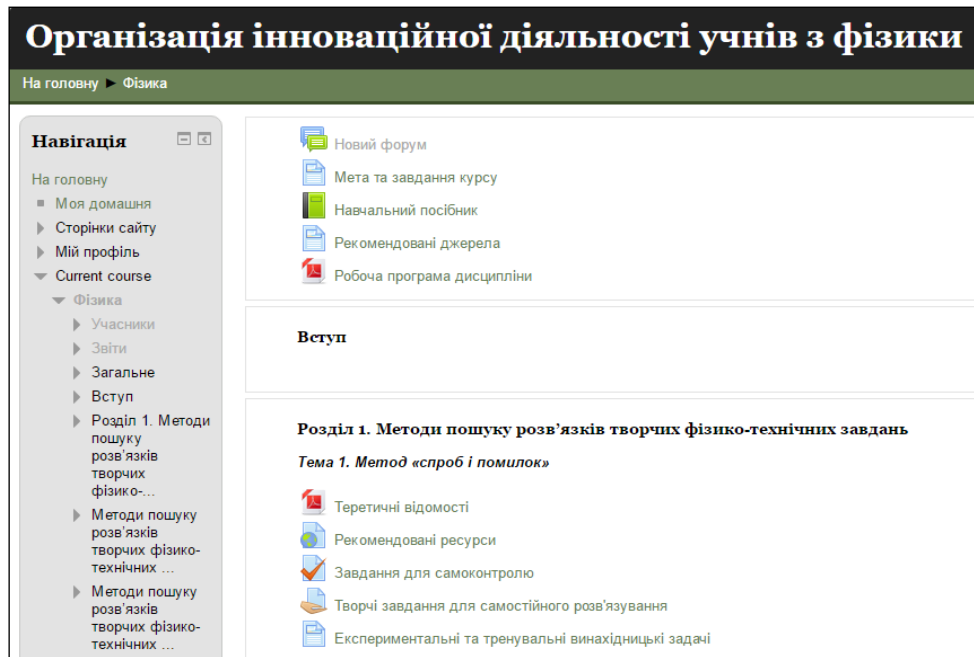


Рис. 7.4. Фрагмент сторінки «Зміст» навчально-методичного забезпечення дисципліни «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики» в системі MOODLE

Використання сторінок (сайтів) викладача. Додатковим організаційним засобом для методичного забезпечення педагогічної технології може бути сторінка викладача, що розміщена безпосередньо в Інтернеті або в певній соціальній мережі (наприклад, Facebook, YouTube та інші). Прикладом успішної реалізації подібного підходу в освітній діяльності є сайт некомерційної освітньої організації «Академія Хана» (Khan Academy), на якому

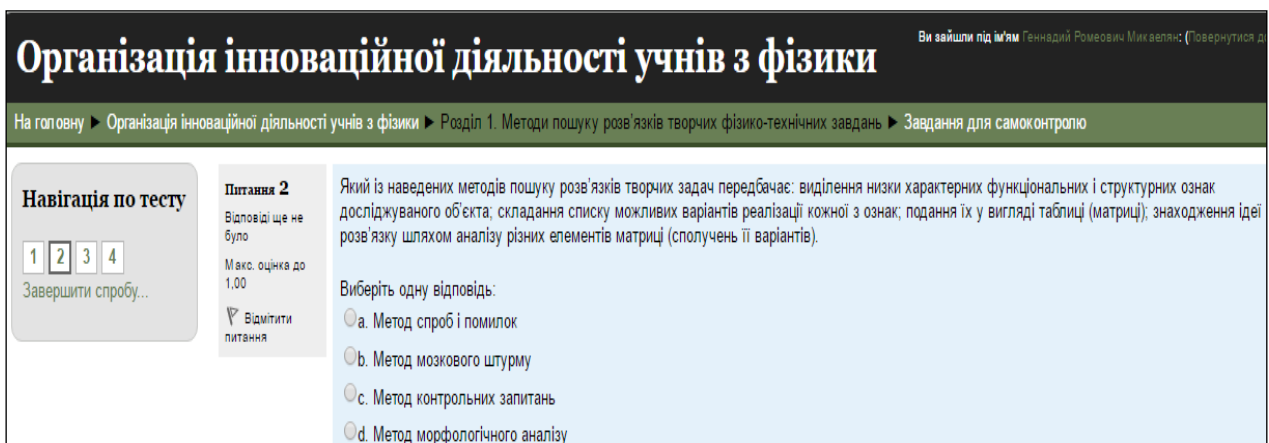


Рис. 7.5. Фрагмент сторінки «Завдання для самоконтролю» з дисципліни «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики» в системі MOODLE

розміщено систему мікролекцій з різних галузей знань (з фізики, математики, хімії, біології, медицини й інших).

Створений викладачем сайт (професійну сторінку), присвячений певній дисципліні, можна використовувати й для методичного забезпечення самостійної навчальної діяльності студентів у процесі їх підготовки до інноваційної педагогічної діяльності. Для цього авторська сторінка викладача має містити систему покликань, які відкривають доступ до відповідного навчально-методичного контенту (мікролекцій, демонстрацій, експериментів тощо), що уможлиблює організацію навчальної діяльності студента. Використання цього підходу виявляє такі навчальні можливості:

1. Висвітлення теоретичного та практичного матеріалу можна реалізувати за допомогою відеоматеріалів. Основні вимоги до них такі: короткотривалість (кілька хвилин), що пов'язана з утриманням уваги в того, хто навчається, а також спрямованість на висвітлення конкретного змістового елементу навчального матеріалу. Важливо, що подання навчального матеріалу у відеоформаті можна максимально наблизити до його висвітлення викладачем під час «живих» занять (про відповідні способи йтиметься нижче).

2. Самостійну роботу з навчальним контентом студент може здійснювати в зручній для нього час, приділяючи вивченню певного питання стільки часу, скільки вважає за необхідне.

3. Розроблення навчального матеріалу (зокрема відеоматеріалів) можуть здійснювати студенти як відповідне індивідуальне завдання з дисциплін або у процесі виконання курсових і кваліфікаційних робіт.

4. Використання авторської сторінки викладача частково розв'язує проблему відсутності студента на занятті, зокрема, є дієвим навчальним засобом для тих студентів, які з певних причин не можуть систематично відвідувати аудиторні заняття.

5. На відміну від матеріалу, що міститься в Інтернеті у вільному доступі (і може мати певні неточності та помилки), матеріал, розміщений на авторській сторінці викладача, є перевіреним.

Розглянемо основні особливості розроблення навчальних відеофрагментів. Для цього використовуються графічні комп'ютерні програми та програми для захвату відео з екрану (така програма зберігає те, що відбувається на екрані на жорсткий диск комп'ютера). На рис. 7.6 подано кадр відеофрагменту, створеного за допомогою графічного редактору Microsoft Paint та програми iSpring Free Cam (програма дозволяє створювати відеозаписи зі звуковим супроводом та розміщувати їх на сервісі YouTube). Як додаткове обладнання були використані графічний планшет (він виконував роль шкільної дошки) і мікрофон (для реалізації звукового супроводу пояснення).

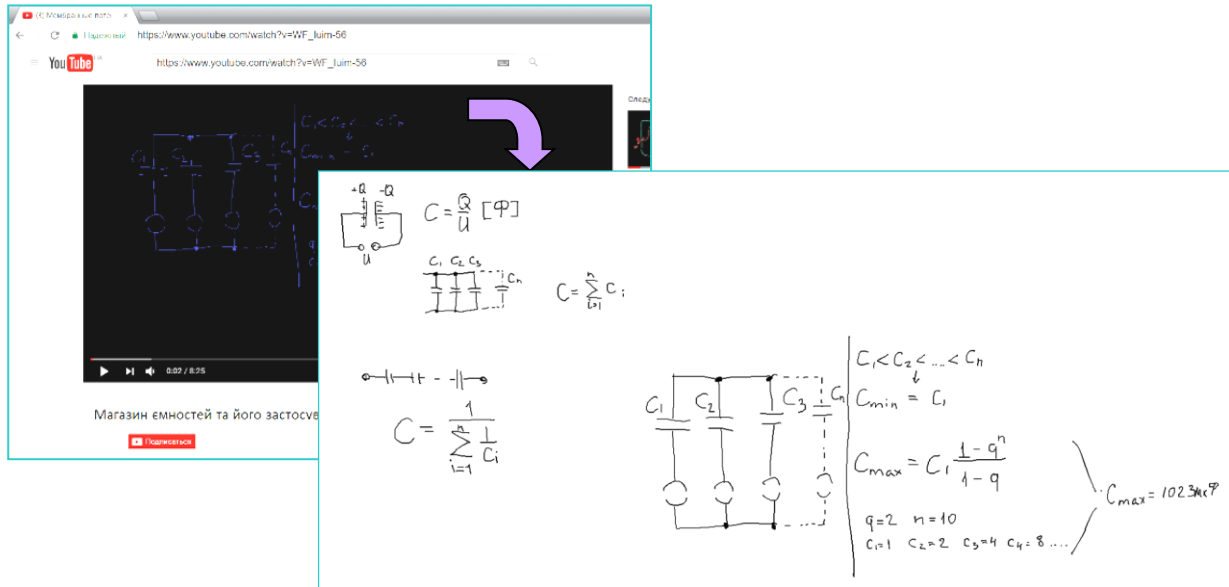


Рис. 7.6. Кадр з відеоматеріалу, присвяченого інноваційному продукту «Демонстраційний магазин ємностей»

У зазначеному відеофрагменті розглядається суть інноваційного продукту «Демонстраційний магазин ємностей», що був створений студентами нашої експериментальної групи.

Отже, методичне забезпечення сучасної педагогічної технології передбачає, зокрема, використання віртуального освітнього середовища (реалізованого за допомогою таких відкритих освітніх платформ як MOODLE, Lab CMS, Open edX Platform та інших); використання сторінок (сайтів) викладача, розміщених безпосередньо в Інтернеті або в соціальних мережах.

?

Питання для самоконтролю

1. Як ви розумієте поняття інформаційних технологій?
2. У чому полягає різниця між поняттями «інформаційні технології навчання» та «інформаційно-комунікаційні технології навчання»?
3. Які переваги мають інформаційні технології навчання?
4. Наведіть приклади інформаційних засобів освітнього середовища.
5. Яке місце посідають інформаційні технології в освітньому процесі?
6. Наведіть можливості платформи MOODLE для організації навчання.
7. Які програмні продукти та платформи можна використовувати за дистанційної форми навчання?
8. Які інформаційні засоби ви використовуєте у власній педагогічній технології?

Література

Основна:

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атіка, 2008. 684 с.
2. Гуревич Р. С, Кадемія М. Ю., Шевченко Л. С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навч. посібник / за ред. Р. С. Гуревича. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. 348 с.
3. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : підручник. Київ : Академвидав, 2015. 302 с.
4. Заболотний В. Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : монографія. Вінниця : Едельвейс і К, 2009. 454 с.
5. Іваницький О. І. Професійна підготовка майбутнього вчителя фізики в умовах інформаційно-освітнього середовища : монографія. Запоріжжя: ЗНУ, 2014. 230 с.
6. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання : посібник / М. І. Жалдак, М. І. Шут, Ю. О. Жук та ін.; за ред. Ю. О. Жука. Київ : Педагогічна думка, 2012. 112 с.

Додаткова:

1. Андрєєв А. М. Підготовка майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі : монографія. Запоріжжя : Статус, 2018. 380 с.
2. Андрєєв А. М., Іваницький О. І., Ткаченко С. П. Методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до розробки і впровадження інноваційних технологій навчання. *Збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти*. Запоріжжя: ЗОІППО, 2011. Вип. 3. URL: http://www.zoippro.zp.ua/pages/el_gurnal/pages/vip3.html.
3. Застосування телекомунікаційних засобів у навчальному процесі (психолого-педагогічні аспекти) : навч.-метод. посібник / М. Л. Смульсон, Н. М. Бугайова, В. В. Депутат та ін.; за ред. М. Л. Смульсон. Київ : Педагогічна думка, 2008. 256 с.
4. Садовий М. І. Проблеми інформаційних технологій у навчанні. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи* : зб. наук. пр. / за ред. В. Д. Сиротюка. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. Вип. 33. С. 141–147.
5. Формування готовності майбутніх вчителів до інноваційної діяльності : теорія і практика : колективна монографія / О. І. Огієнко, Т. Г. Калюжна, Л. О. Мільто, Ю. Л. Радченко, К. В. Котун. Київ, 2016. 258 с.

РОЗДІЛ 8

Особливості апробації та перевірки ефективності педагогічних технологій

План

8.1. Діагностичний інструментарій для перевірки ефективності педагогічної технології (на прикладі авторської технології).

8.2. Показники ефективності педагогічних технологій (на прикладі апробація авторської педагогічної технології).



8.1. Діагностичний інструментарій для перевірки ефективності педагогічної технології (на прикладі авторської технології).

Для перевірки ефективності педагогічної технології необхідно підібрати відповідний діагностичний інструментарій. Розглянемо основні діагностичні індикатори, що були використані для перевірки ефективності авторської технології «Підготовка майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів в освітньому процесі».

Задоволеність навчанням. У психологічних дослідженнях індикатором невеликої «психофізіологічної ціни» діяльності є задоволеність нею. За рівнем задоволеності можна судити про успішність навчання або професійної діяльності. Тому логічно припустити, що за рівнем *задоволеності навчанням* можна судити про бажання студента-випускника (майбутнього вчителя фізики) брати участь у розробці, реалізації та поширенні інновацій у професійній діяльності та про мотивацію досягнення результатів у процесі цієї діяльності. Отже, задоволеність навчанням є діагностичним індикатором психологічного критерію готовності майбутнього вчителя до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти.

Виділяють кілька аспектів задоволеності діяльністю: задоволеність процесом, результатом, винагородою, умовами, колегами, керівництвом тощо. Відомі опитувальники, що дозволяють встановити рівень кожного з указаних аспектів. З'ясування рівня задоволеності навчанням у студентів можна проводити на етапі формування контрольної та експериментальної вибірок. Для вимірювання задоволеності навчанням розроблені відповідні опитувальники (приклад такого опитувальника наведено у табл. 8.1).

Таблиця 8.1

Змістові елементи опитувальника задоволеності навчанням

№ з/п	Змістовий аспект	Питання
1	Зміст навчання	Чи вважаєте Ви, що правильно обрали спеціальність?
2	Процес та умови навчання	Чи задоволені організацією та умовами навчання на факультеті?
3	Результат навчання	Чи задоволені Ви професійними знаннями, вміннями, досвідом, набутими у процесі навчання?

4	Організація науково-дослідницької діяльності у процесі навчання	Чи задоволені організацією студентської науково-дослідницької (інноваційної) діяльності у процесі навчання?
5	Досвід професійної діяльності	Чи ставитеся з інтересом до набуття досвіду професійної діяльності під час майбутньої педагогічної практики?
6	Відношення до оцінки викладачів	Чи вважаєте Ви, що викладачі справедливо оцінюють Ваші навчальні досягнення?
7	Самоаналіз власної навчальної діяльності	Чи вважаєте, що докладаете максимум зусиль для здобуття професійних компетентностей?
8	Стосунки з однокурсниками	Чи задоволені Ви стосунками з однокурсниками?
9	Стосунки з викладачами, адміністрацією	Чи задоволені Ви стосунками з викладачами, адміністрацією?
10	Студентське життя та відпочинок	Чи задоволені Ви організацією студентського дозвілля та умовами відпочинку?

Академічна успішність. На початку експериментального навчання як індикатор показників теоретичного критерію готовності можна використовувати *академічну успішність* студентів (майбутніх учителів фізики). За рівнем цієї успішності (зокрема, за рівнем підготовленості студентів з дисциплін фізико-математичного та психолого-педагогічного напрямів) можна здійснити перевірку відсутності значущих відмінностей у початкових станах контрольної та експериментальної вибірок. Перевагою розглядуваного індикатора є чіткий кількісний характер та простий спосіб обробки результатів.

Продуктивність навчально-наукової діяльності студентів. За цим індикатором можна судити про рівень *практичної* готовності студентів до здійснення інноваційної педагогічної діяльності. Продуктивність навчально-наукової діяльності студентів враховує як її кількісні, так і якісні характеристики. До *кількісних* ми відносимо результати науково-дослідницької (зокрема інноваційної) діяльності студентів, що засвідчені науковими публікаціями (статтями, патентами тощо), перемогами або участю у всеукраїнських та міжнародних студентських творчих конкурсах фізико-технічного спрямування; результати їх організаційної діяльності, що пов'язана з керівництвом учнями при підготовці їх до учнівських фізико-технічних конкурсів різних рівнів. Додатковими свідченнями успіху в науково-дослідницькій діяльності є заохочення (подяки, нагороди тощо). *Якісні* характеристики продуктивності виявлялися шляхом аналізу *творчих робіт* студентів (зокрема, курсових та кваліфікаційних робіт, тематичний напрям яких був пов'язаний з теорією та методикою навчання фізики, а також інноваційних проєктів, виконаних студентом у межах наукової роботи кафедри або лабораторії).

Комплексний показник готовності. Цей показник доцільно використовувати на етапі перевірки ефективності створеної методичної системи підготовки вчителів. Зокрема, у розглядуваному прикладі авторської технології

були визначені три критерії сформованості у студентів готовності до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти: психологічний, теоретичний, практичний. Тому виникає необхідність їх *комплексного* врахування у процесі діагностики рівнів сформованості в майбутніх учителів фізики відповідної готовності. Тобто у процесі визначення цієї готовності показники, що відповідають цим критеріям, слід розглядати не окремо, а цілісно – як один *комплексний показник готовності*. З метою збільшення надійності та валідності цього показника, при визначенні рівня готовності слід знаходити не суму значень, отриманих за трьома індикаторами, а досягнення певного (критичного) значення в кожному з них. Тобто готовність майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти можна віднести до певного рівня, якщо значення за кожним з трьох індикаторів перевищують визначені для кожного рівня готовності критичні значення.

Освітні результати, здобуті у процесі навчання. Освітні результати, здобуті учнями (студентами) під час їх навчальної діяльності, на нашу думку, є найважливішим індикатором ефективності будь-якої технології. У процесі оцінювання освітніх результатів слід враховувати деякі підходи, що запропоновані А. В. Хуторським для з'ясування рівня розвитку в здобувачів освіти творчих здібностей. Їх суть полягає в наступному.

Основним параметром оцінки освітніх результатів є ступінь особистісного освітнього приросту здобувача освіти впродовж певного проміжку часу. Контроль результативності освітньої діяльності здобувачів освіти (тобто сам освітній приріст учня) здійснюється за аналізом та оцінкою їх освітньої продукції. Її складають, зокрема, підготовлені учнями науково-дослідницькі роботи, виготовлені діючі моделі та макети пристроїв, створені та впроваджені навчальні засоби (демонстраційні пристрої, програмні засоби тощо).

Якість таких освітніх продуктів оцінюється кількістю творчих елементів; ступенем оригінальності елементів; відносною новизною елемента для учня або його однокласників; практичним значенням тощо. Оцінка кожного елемента освітнього продукту може бути кількісною або якісною, бальною або вербальною (проводиться на основі рецензій, відзивів, характеристик тощо). Якісний та кількісний аналіз освітніх результатів, досягнутих учнями – членами експериментальної групи, дає підстави зробити висновок щодо ефективності авторської технології.

Бажано, щоб якість освітньої продукції учнів – членів експериментальної групи визначали зовнішні експерти: члени журі та представники експертних груп міжнародних і всеукраїнських конкурсів; співробітники навчально-наукових лабораторій, у яких виконувалися інноваційні проекти; викладачі ВНЗ та вчителі фізики загальноосвітніх шкіл, де проходили апробація та впровадження інноваційних розробок; представники у справах інтелектуальної власності (патентні повірені) Державної служби інтелектуальної власності України та ВНЗ, що проводили експертизу заявок на видачу патентів; члени

редакційних колегій наукових видань, у яких було опубліковано деякі результати інноваційної діяльності представників експериментальної групи тощо.

8.2. Показники ефективності педагогічних технологій (на прикладі апробація авторської педагогічної технології).

Апробація авторської технології організації інноваційної діяльності здобувачів освіти у навчальному процесі з фізики була реалізована шляхом проведення пілотажного експерименту. Базою для нього були: ЗНУ, Комунальний заклад «Запорізький обласний центр науково-технічної творчості учнівської молоді “Грані”» Запорізької обласної ради та деякі загальноосвітні навчальні заклади м. Запоріжжя й Запорізької області. Мета пілотажного експерименту полягала в перевірці дієвості авторської технології, змістову складову якої становив навчальний матеріал, пов’язаний, насамперед, з фізичними основами енергозбереження.

Експериментальна група для проведення пілотажного експерименту була сформована з учнів – вихованців винахідницького гуртка вищезазначеного позашкільного навчального закладу. Цей гурток став своєрідним полігоном для апробації окремих елементів запропонованої технології. Практично всі гуртківці навчалися в загальноосвітніх навчальних закладах м. Запоріжжя та Запорізької області. Насамперед, це: Запорізький багатoproфільний лицей № 99; Запорізька гімназія № 28; Василівська гімназія «Сузір’я»; Пологівська гімназія «Основа»; Економіко-правничий коледж ЗНУ та інші. Автор (А. М. Андрєєв) був керівником цього гуртка.

Водночас у роботі з учнями активну участь брали студенти фізичного факультету ЗНУ – проводили окремі заняття гуртка; працювали з учнями над створенням інноваційних продуктів, які здобувачі освіти потім представляли на всеукраїнських та міжнародних фізико-технічних конкурсах; виконували разом із учнями інноваційні проекти на базі навчально-наукової лабораторії енергоефективності та енергозбереження ЗНУ. Цей педагогічний досвід студенти мали змогу набувати завдяки таким формам навчальної діяльності як педагогічна практика; виконання індивідуальних завдань з дисциплін, що передбачали акцентовану підготовку до інноваційної педагогічної діяльності; науково-дослідницька діяльність, що координується студентським науковим товариством університету.

З метою перевірки ефективності авторської технології організації інноваційної діяльності здобувачів освіти проведено якісний та кількісний аналіз освітніх результатів, досягнутих учнями – членами експериментальної групи. Цими результатами є: виступи здобувачів освіти на всеукраїнських та міжнародних фізико-технічних конкурсах; творчі продукти (діючі моделі, макети, програмні засоби тощо), створені ними у процесі експериментального навчання; наукові публікації (зокрема патенти на корисні моделі та статті). Вірогідність зроблених нами висновків підкріплюється тим, що ці освітні

результати фіксувалися незалежними експертами. Саме такі результати розглянуто нижче.

Результати виступу здобувачів освіти у міжнародних фізико-технічних конкурсах. Міжнародний конкурс Intel ISEF. У табл. 8.2 наведені результати участі здобувачів освіти експериментальної групи в національних етапах *Intel ISEF* за п'ять навчальних років (з 2008/09 н. р. по 2012/13 н. р.). Результати виступів наших здобувачів освіти у міжнародних етапах *Intel ISEF* розглянемо більш докладно.

Таблиця 8.2

**Виступ здобувачів освіти експериментальної групи
в національних етапах *Intel ISEF***

Навч. рік	Прізвище та ім'я здобувача освіти	Назва розробки	Конкурс (категорія)	Результат виступу
2008/2009	Оленев Олександр	Пристрій для вимірювання швидкості й напрямку вітру	<i>Intel-Еко Україна</i> (Фізика та астрономія)	I місце
2009/2010	Копиловський Микола, Коротченко Валерія, Терновой Вадим, Стреляев Олексій	Тепловий двигун із зовнішнім підводом теплоти для водометних суден	<i>Intel-Еко Україна</i> (Екологія та проблеми довкілля, енергозберігаючі технології)	III місце
2010/2011	Коротченко Валерія, Стреляев Олексій	Тепловий двигун із зовнішнім підводом теплоти, що працює за екологічно чистим та економічно вигідним циклом	<i>Intel-Техно Україна</i> (Інженерія)	III місце
	Умеров Еннан	Хвильова енергетична установка	<i>Intel-Еко Україна</i> (Інженерні науки)	I місце
2012/2013	Фараджев Тимур	Рідинна самоцентруюча опора	<i>Intel-Техно Україна</i> (Фізика)	III місце
2013/2014	Фараджев Тимур	Пристрій для примусової циркуляції теплоносія замкнутим контуром	<i>Intel-Техно Україна</i> (Фізика)	II місце

Intel ISEF – 2009. Здобувши перемогу в національному етапі конкурсу *Intel-Еко Україна* (категорія «Фізика та астрономія»), член нашої експериментальної групи Олександр Оленев (на той час – одинадятикласник Запорізького багатoproфільного ліцею № 99) отримав можливість представляти Україну в міжнародному фіналі конкурсу з науково-дослідницькою роботою «Пристрій для вимірювання швидкості й напрямку вітру» (Versatile Wind Velocity and Direction Transducer). Мета цієї роботи полягала в розробленні конструкції анемометра (пристрою для вимірювання швидкості вітру), який був би пристосований до роботи у вітроенергетичних установках і позбавлений

деяких недоліків вже існуючих пристроїв аналогічного призначення (передусім, відсутність можливості одночасного вимірювання швидкості та визначення напрямку вітру за допомогою одного пристрою, низька точність через значну кількість механічних з'єднань).

Міжнародний етап *Intel ISEF – 2009* відбувся у травні 2009 р. у м. Рено (штат Невада, США). У секції «Фізика та астрономія» учень посів *III місце* та здобув перемогу ще в кількох номінаціях (зокрема, *Першу премію* Американської метеорологічної асоціації, *Другу премію* Американської асоціації інтелектуальної власності).

Intel ISEF – 2011. Досить вагомим результатом участі в міжнародному етапі конкурсі *Intel ISEF* став виступ десятикласника Еннана Умерова (учня 10 класу Міжводненської загальноосвітньої школи Чорноморського району Автономної республіки Крим). Він представляв розробку «Хвильова енергетична установка з гвинтовим перетворювачем енергії» на 63-му Міжнародному конкурсі *Intel ISEF – 2011*, який проходив у м. Лос-Анджелес (штат Каліфорнія, США). Інноваційний проект учня посів призове *IV місце* у секції «Виробництво й передача енергії» (рис. 8.1).

Зазначимо, що підготовка Е. Умерова до участі в конкурсі *Intel ISEF* мала цікаву особливість. Вона повністю проходила *дистанційно*, позаяк на той час учень мешкав у с. Міжводне АР Крим, а його науковий керівник (автор монографії) – у м. Запоріжжя. Успішний виступ учня, між іншим, дає нам підстави говорити про перспективність нової форми організації навчання в методиці фізики – дистанційної форми керування науково-дослідною діяльністю здобувачів освіти у системі позаурочної роботи з фізики.



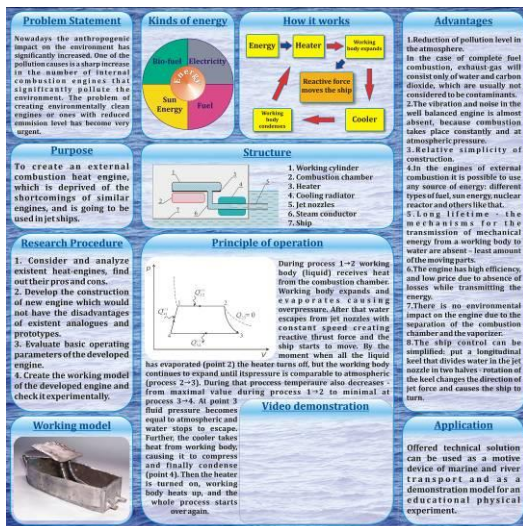
Рис. 8.1. Міжнародний етап конкурсу *Intel ISEF – 2011* (США, штат Каліфорнія, м. Лос-Анджелес, 2011 р.)

Спостереження за подальшим навчанням та розвитком здобувачів освіти, які брали участь у міжнародних конкурсах, дозволяють стверджувати, що такі масові заходи виявляють значний мотивуючий вплив на їх подальшу науково-

дослідну діяльність у ЗВО (уже як студентів). Окрім того, деякі з здобувачів освіти активно залучаються до науково-організаційної діяльності: беруть участь у роботі юніорського журі, допомагають у проведенні національних етапів конкурсів тощо. Наступний приклад є показовим. П'ять років поспіль координатором конкурсу «Intel-Техно Україна» (національного етапу міжнародного конкурсу *Intel ISEF*) був фіналіст *Intel ISEF – 2006* М. А. Дмитренко. А координатором конкурсу «Intel-Еко Україна» є фіналіст *Intel ISEF – 2009* О. М. Оленів. Обидва координатори є колишніми учнями – представниками нашої експериментальної групи.

Міжнародний конкурс I-SWEEEP. У 2010 р. в конкурсі взяли участь здобувачі освіти з 69 країн світу та 43 штатів США. Загальна кількість зареєстрованих проектів – 1802, із них до Міжнародного етапу потрапило 478. Серед фіналістів було 68 проектів юніорської категорії та 410 – старшої (311 проектів із різних куточків США, 167 з інших країн світу). Загальна кількість учасників складала 651.

Україна у 2009/10 навчальному році вперше взяла участь у конкурсі *I-SWEEEP* (рис. 8.2). До складу української делегації увійшли переможці національного етапу конкурсу «Intel Еко-Україна 2010» – здобувачі освіти експериментальної групи: Олексій Стреляєв (учень 10 класу Запорізького багатопрофільного ліцею № 99) та Вадим Терновой (студент першого курсу Економіко-правничого коледжу ЗНУ, спеціальність «Розробка програмного забезпечення»).



а)



б)

Рис. 8.2. Виступ української команди у *I-SWEEEP 2010* (США, штат Техас, м. Хьюстон, 2010 р.):

а) загальний вигляд стенду (постеру); б) процес стендового захисту

Інноваційний проект мав назву «Тепловий двигун із зовнішнім підводом теплоти для водометних суден» (Heat engine with an external heat supply, which works on environmentally clean and economically beneficial cycle). Представники

української делегації отримали сертифікати *I-SWEEEEP 2010* за участь та суттєвий внесок у розвиток Міжнародної олімпіади проектів на тему «Покращення довкілля». Їх проект був присвячений проблемі підвищення екологічних показників і спрощення конструкції теплових двигунів. Метою роботи було розроблення пристрою для демонстрації перетворення теплової енергії в механічну.

Міжнародний конкурс SJWP. Учням нашої експериментальної групи неодноразово вдавалося не лише перемагати в національних етапах цього конкурсу, але й брати участь у його міжнародних етапах. Їх проекти стосувалися, зокрема, проблеми використання хвиль на поверхні водоймищ як поновлюваного джерела енергії, а також проблеми очищення промислових стічних вод.

Міжнародні виставки. У 2012 р. проходила міжнародна виставка-ярмарок VIII Міжнародний Салон винаходів та нових технологій «Новий час» (27–28 вересня 2012 р., м. Севастополь). У виставці взяли участь делегації з 33 країн світу. Загалом було представлено 560 розробок (більшість із яких – закордонні). У межах виставки проходив VII Міжнародний етап конкурсу молодіжних інновацій та розробок «Новий час». На цьому конкурсі членами експериментальної групи – Вадимом і Владиславом Терновими (студенти четвертого курсу Економіко-правничого коледжу ЗНУ, спеціальність «Розробка програмного забезпечення») – було представлено розробку «Хвильова енергетична установка для автономного електропостачання сигнальних буїв». Їх виступ був відзначений *золотою медаллю* та офіційним призом Салону «Морські технології» (а також спеціальним призом – річною передплатою на журнал «Винахідник і раціоналізатор») (табл. 8.2).

Таблиця 8.2

**Виступи здобувачів освіти експериментальної групи
в конкурсах-виставках**

Навч. рік	Назва конкурсу-виставки	Прізвище й ім'я учасника	Результат виступу
2010/ 2011	Міжнародний конкурс-виставка науково-дослідницьких робіт «Ученые будущего» (м. Москва, Росія; організатори: Московський державний університет та корпорація Intel)	Копиловський Микола, Коротченко Валерія	II місце
2011/ 2012	Всеукраїнська виставка-конкурс пошуково-дослідницьких та конструкторських робіт з енергозбереження учнів МАН України (м. Київ)	Копиловський Микола	I місце
	Всеукраїнська науково-технічна виставка молодіжних інновацій та творчих проектів «Майбутнє України» (м. Київ)	Мусієнко Ярослав, Котов Денис	II місце
2012/ 2013	VIII Міжнародний Салон винаходів та нових технологій «Новий час» (м. Севастополь)	Терновой Вадим,	Золота медаль

Міжнародна Варшавська виставка-ярмарок розробок винахідників та раціоналізаторів – 2012 (м. Варшава, Польща)	Терновой Владислав	Золота медаль
--	--------------------	---------------

Свій виступ з діючою моделлю хвильової енергетичної установки студенти продовжили на *Міжнародній Варшавській виставці-ярмарку розробок винахідників та раціоналізаторів – 2012* (жовтень 2012 р., м. Варшава, Польща). Їх розробка також була відзначена золотою медаллю.

Результати виступу учнів у всеукраїнських фізико-технічних конкурсах. Всеукраїнські конкурси винахідницького спрямування. У цьому підпункті подамо результати участі здобувачів освіти експериментальної групи у двох конкурсах: Всеукраїнському турнірі юних винахідників і раціоналізаторів (табл. 8.3) та Всеукраїнському конкурсі юних раціоналізаторів та винахідників «Природа – людина – виробництво – екологія» (табл. 8.4).

Таблиця 8.3

Виступ команди Запорізької області «Грані-2» на XIII Всеукраїнському турнірі юних винахідників і раціоналізаторів (2010 р.)

Прізвище та ім'я члена команди	Клас	Результат виступу команди	
		Командна першість	Особиста першість
Терновой Владислав <i>(капітан команди)</i>	11	III місце	1. Терновой Владислав – почесна грамота за творчий підхід до розв'язання винахідницьких задач; 2. Терновой Вадим – почесна грамота за творчий підхід до розв'язання винахідницьких задач; 3. Коротченко Валерія – почесна грамота за майстерне ведення дискусії
Терновой Вадим	11		
Стреляєв Олексій	11		
Коротченко Валерія	11		

Таблиця 8.4

Виступи здобувачів освіти у Всеукраїнському конкурсі юних раціоналізаторів та винахідників «Природа – людина – виробництво – екологія»

Навч. рік	Прізвище та ім'я учасника	Назва розробки	Секція	Результат виступу
1	2	3	4	5
2008/ 2009	Стреляєв Олексій	Пристрій для використання енергії хитання деревоподібної рослини	Фізика	Перемога в номінації «за неординарну творчу розробку»
	Лісікова Вікторія	Лабораторні роботи з фізики із творчими завданнями	Фізика	Перемога в номінації «за високу прикладну спрямованість розробки»

2009/ 2010	Терновой Владислав	Оптичний звукознімач для струнних музичних інструментів	Фізика	Абсолютна перемога в секції
	Кутик Віктор	Демонстраційний магазин опорів	Фізика	Перемога в номінації «за високу прикладну спрямованість розробки»
	Копиловський Микола, Терновой Вадим	Тепловий двигун із зовнішнім підводом теплоти для водометних суден	Екологічно безпечні технології	Абсолютна перемога в секції
2010/ 2011	Котов Денис	Хвильова енергетична установка з гвинтовим перетворювачем енергії	Фізика	Абсолютна перемога в секції
	Тричев Андрій	Методика розрахунку зменшення втрат теплової енергії внаслідок використання теплового екрана та металопластикових вікон	Фізика	Перемога в номінації «за високу прикладну спрямованість розробки»

Наукові публікації здобувачів освіти експериментальної групи. Ефективність технології також засвідчується створеними здобувачами освіти експериментальної групи творчими продуктами (способи досягнення корисного ефекту та пристрої), окремі з яких підтверджені охоронними документами (зокрема, патентами на корисну модель) та оприлюднені в періодичних виданнях (табл. 8.5).

Таблиця 8.5

**Перелік патентів та наукових статей,
співавторами яких є здобувачі освіти**

Навч. рік	Назва винаходу або статті	Співавтори (здобувачі освіти)	Дані про патент або статтю
2008/ 2009	Демонстраційний магазин опорів	Голубев Павло, Попов Андрій, Івашкевич Ярослав	Патент України № 44726
	Анемометр	Оленев Олександр	Патент України № 43782
	Пристрій для електрохімічного очищення промислових стічних вод від ціанідів та ароматичних вуглеводнів (фенолів)	Голубенко Анастасія	Хімічна промисловість України. 2009. № 3. С. 55–59.

2009/ 2010	Тепловий двигун із зовнішнім підводом теплоти	Копиловський Микола, Терновой Вадим, Терновой Владислав, Коротченко Валерія, Стреляєв Олексій	Патент України № 58209
	Хвильова енергетична установка	Терновой Вадим, Терновой Владислав, Ольховик Ілля, Умеров Еннан	Патент України № 59023
2012/ 2013	Хвильова енергетична установка	Котов Денис	Энергосбережение. 2012. № 9. С. 13–15.
	Хвильова енергетична установка	Терновой Вадим, Терновой Владислав	Винахідник і раціоналізатор «Наука і техніка». 2012. № 3 (114). С. 10–11.
2013/ 2014	Пристрій для демонстрації перетворення теплової енергії в механічну	Тричев Андрій, Котов Денис	Патент України № 78031
	Рідинна самоцентруюча опора	Фараджев Тимур	Патент України № 82979
	Пристрій для демонстрації перетворення енергії	Котов Денис, Тричев Андрій	Патент України № 85622
	Система опалення	Фараджев Тимур	Патент України № 91992

Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України. Досвід підготовки учнів до всеукраїнських і міжнародних творчих конкурсів дає нам підстави виділити Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України як такий, що створює особливо сприятливі умови для організації інноваційного пошуку учнів. Результати участі учнів експериментальної групи в обласних і державних етапах цього конкурсу наведені відповідно в таблицях 8.6.

Таблиця 8.6

**Виступи здобувачів освіти на заключних
(державних) етапах конференцій МАН**

Навч. рік	Прізвище та ім'я учасника, клас	Тема роботи	Секція	Місце
2008/ 2009	Оленів Олександр, 11	Пристрій для вимірювання швидкості й напрямку вітру	Електроніка та приладобудування	II
	Стреляєв Олексій, 9	Пристрій для використання енергії хитання деревоподібної рослини	Екологічно безпечні технології та ресурсозбереження	III
2009/ 2010	Рагімова Дарина, 11	Тепловий двигун із зовнішнім підводом теплоти для водометних суден	Машинобудування та робототехніка	I

2010/ 2011	Тричев Андрій, 9	Методика розрахунку економії теплової енергії внаслідок встановлення теплових екранів та металопластикових вікон на прикладі індивідуального господарства	Перспективні технології	III
	Котов Денис, 9	Хвильова енергетична установка з гвинтовим перетворювачем енергії	Машинобудування та робототехніка	III
2011/ 2012	Турко Микита, 10	Розрахунок зменшення втрат теплової енергії внаслідок використання теплових екранів	Екологічно безпечні технології та ресурсозбереження	II
	Котов Денис, 10	Хвильова енергетична установка для електропостачання світлосигнальних навігаційних пристроїв	Електроніка та приладобудування	II
	Тричев Андрій, 10	Пристрій для демонстрації перетворення теплової енергії в механічну	Перспективні технології	III
2012/ 2013	Котов Денис, 11	Пристрій для перетворення енергії хвиль на поверхні водоймищ та його застосування у техніці та в навчальному процесі з фізики	Екологічно безпечні технології та ресурсозбереження	II
	Тричев Андрій, 11	Пристрій для перетворення теплової енергії в механічну та його використання в системах опалення та демонстраційному експерименті з фізики	Науково-технічна творчість та винахідництво	III
2013/ 2014	Капленко Микола, 11	Установка «Китовий вус» для очищення стічних вод від нафтопродуктів	Екологічно безпечні технології та ресурсозбереження	I
	Фараджев Тимур, 11	Пристрій для примусової циркуляції теплоносія замкнутим контуром	Перспективні технології	II
	Киричек Данило, 11	Демонстраційний пристрій для експериментальної підтримки вивчення коливань	Електроніка та приладобудування	III

У керівництві науково-дослідною роботою здобувачів освіти активну участь брали студенти – майбутні вчителі фізики. Цю роботу вони мали нагоду виконувати або під час проходження педагогічної практики, або як складову частину індивідуальної роботи з дисципліни «Теорія і методика навчання фізики». До такої діяльності студенти залучалися лише за власним бажанням. Зазвичай за кожним із них закріплювався один-два здобувачі освіти. Роботи виконувалися у навчальних лабораторіях кафедри фізики та методики її викладання, а також на базі навчально-наукової лабораторії енергоефективності та енергозбереження ЗНУ.

Значна кількість здобувачів освіти – призерів конкурсу, що підсилюється високим рівнем об'єктивності оцінювання їх виступів, є одним із показників ефективності авторської технології організації учнівської інноваційної

діяльності зокрема та відповідної методичної системи підготовки вчителя фізики взагалі. З метою обґрунтування значущості наведених кількісних показників проведено їх статистичний аналіз. Спочатку розглянемо його особливості за результатами обласного етапу конкурсу.

Отже, освітні результати, здобуті учнями експериментальної групи під час пілотажного експерименту, вказують на дієвість авторської технології підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти в освітньому процесі.

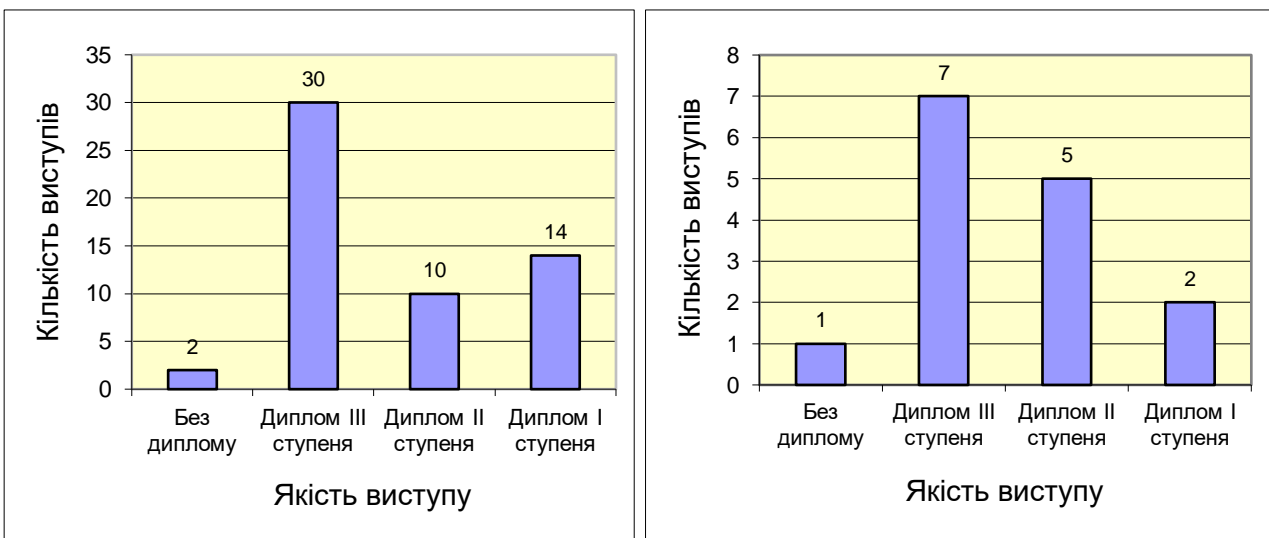
За період з 2008/09 н. р. по 2017/18 н. р. кількість виступів здобувачів освіти з експериментальної групи в обласному етапі склала вибірку об'ємом $n = 56$. Із цих виступів 54 були відзначені дипломами I–III ступенів (рис. 8.3, а). Згідно з правилами проведення конкурсу на обласному та державному його етапах переможцями можуть стати (тобто отримати дипломи I–III ступенів) до половини учасників у кожній секції. Припустивши, що всі конкурсанти мають однаковий рівень підготовленості до участі в конкурсі, можна вважати, що ймовірність p події «здобувач освіти став переможцем певного етапу конкурсу» є однаковою для кожного з них: $p = 0,5$.

Теоретичне середнє число переможців у вибірці об'ємом n (теоретична частота успіху) дорівнює:

$$m_{\text{теор}} = \bar{m} = n \cdot p.$$

У нашому випадку $n = 56$, тому $m_{\text{теор}} = 56 \cdot 0,5 = 28$. За результатами ж обласних етапів конкурсу число здобувачів освіти експериментальної групи, що стали переможцями (емпірична частота успіху) дорівнює:

$$m_{\text{емп}} = 54.$$



а)

б)

Рис. 8.3. Діаграми результатів виступу здобувачів освіти в обласних (а) та державних (б) етапах Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України (2009–2018 рр.)

Виконання умови $m_{\text{емп}} > m_{\text{теор}}$ дає підстави для висунення нульової (H_0) та конкуруючої (H_1) гіпотез у такому формулюванні:

H_0 : Перевищення кількості переможців у вибірці над їх теоретичним середнім числом є випадковим (статистично незначущим): $m_{\text{емп}} = m_{\text{теор}}$.

H_1 : Перевищення кількості переможців у вибірці над їх теоретичним середнім числом не є випадковим (є статистично значущим): $m_{\text{емп}} > m_{\text{теор}}$.

Для перевірки нульової гіпотези було використано *біноміальний критерій* (методика його використання докладно описана О. В. Сидоренко). Він дозволяє з'ясувати, чи можна вважати статистично значущим перевищення емпіричної частоти даного ефекту над її теоретичним значенням. Критичне значення біноміального критерію для вибірки об'ємом $n = 56$ та ймовірності $p = 0,5$ дорівнює $m_{\text{кр}} = 34$ при рівні значущості $\alpha = 0,05$.

Згідно з принципом перевірки статистичних гіпотез (що проводиться за допомогою біноміального критерію), нульова гіпотеза відхиляється при рівні значущості α , якщо емпіричне значення критерію $m_{\text{емп}}$ перевищує його критичне значення – $m_{\text{кр}}$. Для досліджуваної вибірки $m_{\text{емп}} > m_{\text{кр}}$ ($54 > 34$) при $\alpha = 0,05$. Тому нульову гіпотезу відхилено при $\alpha = 0,05$ і прийнято конкуруючу.

Статистичний аналіз результатів виступу здобувачів освіти експериментальної групи на *державних* етапах Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України було проведено за аналогічною методикою. Загальна кількість учасників державних етапів конкурсу від експериментальної групи (об'єм вибірки) складала $n = 15$. Із них стали переможцями (рис. 8.3, б) $m_{\text{емп}} = 14$. Формулювання гіпотез для цього випадку повністю збігається з наведеними вище. Критичне значення біноміального критерію (при $n = 15$, $p = 0,5$ та рівні значущості $\alpha = 0,05$) дорівнює $m_{\text{кр}} = 12$. Отже, і в цьому випадку $m_{\text{емп}} > m_{\text{кр}}$ ($14 > 12$), що дозволило відхилити при рівні значущості $\alpha = 0,05$ нульову гіпотезу про випадковість досягнення учнями, підготовленими майбутніми вчителями фізики, високих результатів на державних етапах конкурсу.

Проведений статистичний аналіз дозволяє зробити висновок про те, що високі результати виступу здобувачів освіти з експериментальної групи на обласному та державному етапах Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України не є випадковими, адже вони мали більш високий рівень підготовленості до конкурсу, порівняно з іншими учнями.

Отже, освітні результати, здобуті учнями експериментальної групи під час пілотажного експерименту, вказують на дієвість авторської технології підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності здобувачів освіти в освітньому процесі.



Питання для самоконтролю

1. Поясніть суть такого діагностичного індикатора як задоволеність навчанням.
2. Які опитувальники задоволеності навчанням вам відомі?
3. Які ви бачите переваги та недоліки такого індикатора як «академічна успішність студента»?
4. У чому полягає основне призначення комплексного показника успішності навчання?
5. Як визначається продуктивність навчальної діяльності студента?
6. Що розуміють під освітньою продукцією студентів?
7. Як визначити якість освітньої продукції?
8. Поясніть загальні підходи до проведення педагогічного експерименту з метою перевірки ефективності педагогічної технології?

Література

Основна:

1. Взаємозв'язок когнітивних та особистісних чинників у розвитку обдарованості : монографія / Р. О. Семенова, Д. К. Корольов, М. О. Мельник та ін.; за ред. Р. О. Семенової. Київ : Педагогічна думка, 2008. 144 с.
2. Гуревич Р. С, Кадемія М. Ю., Шевченко Л. С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навч. посібник / за ред. Р. С. Гуревича. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. 348 с.
3. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : підручник. Київ : Академвидав, 2015. 302 с.
4. Сисоєва С. О., Кристопчук Т. Є. Методологія науково-педагогічних досліджень : підручник. Рівне : Волинські обереги, 2013. 360 с.

Додаткова:

1. Гавриш І. В. Теоретико-методологічні основи формування готовності майбутніх учителів до інноваційної професійної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: 13.00.04. Луганськ, 2006. 44 с.
2. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. Санкт-Петербург : Речь, 2006. 350 с.
3. Сластенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. В. А. Сластенина. Москва : Академия, 2007. 576 с.
4. Хуторской А. В. Педагогическая инноватика : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. Москва : Академия, 2008. 256 с.
5. Шарко В. Д. Орієнтовне навчання фізики: технологічний аспект. *Фізика та астрономія в рідній школі*. 2015. № 5 (122). С. 12–17.
6. Швай Р. І. Розвиток креативності учнів загальноосвітніх навчальних закладів у процесі навчання фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: 13.00.02. Київ, 2013. 42 с.



ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття №1. Загальна характеристика педагогічних технологій.

1. Поняття педагогічної технології в зарубіжній та вітчизняній літературі.
2. Порівняльний аналіз традиційних та сучасних педагогічних технологій.
3. Педагогічна технологія та майстерність викладача.

Практичне заняття №2. Технології, що ґрунтуються на особистісно-орієнтованому підході.

1. Суть та характеристики особистісно-орієнтованого підходу.
2. Технології, що використовують особистісно-орієнтоване, диференційоване та вітагенне навчання.
3. Авторські методи, форми та засоби навчання (їх суть, галузь застосування, переваги та недоліки).

Практичне заняття №3. Технології, що ґрунтуються на діяльнісному підході.

1. Суть та характеристики діяльнісного підходу.
2. Суть, провідна ідея, переваги та недоліки, галузь застосування технологій діяльнісного типу: проблемне навчання, концентроване навчання, модульне навчання, розвивальне навчання, активне (контекстне навчання), ігрове навчання, навчання розвитку критичного мислення.

Практичне заняття №4. Авторські педагогічні технології.

1. Авторські методи, форми та засоби навчання.
2. Авторські педагогічні технології (суть, галузь застосування, переваги та недоліки): Вальфдорська педагогіка Р. Штайнера, технологія Г. Альтшулера, технологія В. Шаталова, технологія «Дальтон-план», будинок вільної дитини М. Монтесорі та інші.

Практичне заняття №5. Комп'ютерні педагогічні технології.

1. Поняття та загальні особливості комп'ютерних (нових інформаційних) педагогічних технологій.
2. Роль і місце комп'ютерних технологій в освітньому процесі.
3. Гіпертекстова технологія. Мультимедійні технології.
4. Технології дистанційного навчання. Переваги та недоліки інформаційних технологій.

Практичне заняття №6. Особливості створення педагогічних технологій.

1. Основні засади педагогічної творчості. Особливості формування творчої особистості.
2. Зміст творчих якостей особистості та способи їх оцінювання.
3. Розроблення елементів педагогічних технологій (методи, форми, засоби) та умов їх використання в освітньому процесі.

Практичне заняття №7. Впровадження педагогічних технологій.

1. Особливості апробації та впровадження педагогічних технологій.
2. Показники ефективності педагогічних технологій

Практичне заняття №8. Представлення педагогічних технологій, створених майбутніми докторами філософії.

Завдання. Представити власну (авторську) педагогічну технологію: розкрити суть, провідну ідею, переваги та недоліки, галузь застосування технології.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
Розділ 1. Сучасні тенденції розвитку педагогічної освіти в Україні ..	4
1.1. Освітні процеси, що відбуваються в Україні й у світі	4
1.2. Підготовка до інноваційної діяльності як важливий напрям сучасної педагогічної освіти	7
Розділ 2. Загальна характеристика педагогічних технологій	13
2.1. Суть поняття педагогічної технології	13
2.2. Зв'язок поняття «технологія» з іншими педагогічними категоріями: «методика», «метод», «форма» тощо	15
2.3. Критерії технологічності діяльності викладача	16
2.4. Класифікації педагогічних технологій	17
2.5. Поняття інноваційних педагогічних технологій	17
Розділ 3. Складові педагогічних технологій	20
3.1. Психолого-педагогічне підґрунтя сучасних педагогічних технологій	20
3.2. Методологічні підходи та дидактичні принципи, що лежать в основі педагогічних технологій	26
3.3. Умови реалізації технологій: методи, форми, засоби навчання. Приклади авторських методів, форм та засобів навчання	30
3.4. Засоби діагностики, корекції та зворотного зв'язку	38
Розділ 4. Змістові компоненти педагогічних технологій	44
4.1. Характерні змістові компоненти педагогічних технологій (на прикладі авторської педагогічної технології). Цикли творчого процесу. Стратегії і тактики творчої діяльності	44
4.2. Аналіз змістових компонентів авторської педагогічної технології. Функції викладача на різних етапах реалізації педагогічної технології ..	45
Розділ 5. Методи та прийоми інноваційного пошуку, що використовуються у педагогічних технологіях	50
5.1. Методи інноваційного пошуку: методи випадкового пошуку, методи функціонально-структурного дослідження об'єктів, методи логічного пошуку, проблемно-орієнтовані методи	50
5.2. Джерела нових ідей під час інноваційного пошуку. Авторські приклади	60
Розділ 6. Загальні засади розроблення педагогічних технологій	63
6.1. Концептуальні засади створення педагогічних технологій (на прикладі авторської технології)	63
6.2. Основні змістові етапи реалізації педагогічної технології	70
Розділ 7. Роль і місце інформаційних технологій під час розроблення та використання педагогічних технологій	76
7.1. Місце інформаційних технологій в освітньому процесі	76

7.2. Загальні особливості комп'ютерних педагогічних технологій та їх елементів	81
Розділ 8. Особливості апробації та перевірки ефективності педагогічних технологій	87
8.1. Діагностичний інструментарій для перевірки ефективності педагогічної технології (на прикладі авторської технології)	87
8.2. Показники ефективності педагогічних технологій (на прикладі апробація авторської педагогічної технології)	90
ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	102

Навчальне видання
(українською мовою)

Андрєєв Андрій Миколайович, Тихонська Наталія Іванівна

ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

**Навчальний посібник
для здобувачів ступеня вищої освіти доктора філософії**

Рецензент *О.І. Іваницький*
Відповідальний за випуск *А.М. Андрєєв*
Коректор *Н.І. Тихонська*