



Тетяна Підгорна – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем Державного торговельно-економічного університету, м. Київ, Україна.

Коло наукових інтересів: інформаційні системи і технології та їх використання в освітньому процесі, теорія та методика навчання інформаційних дисциплін у закладах вищої освіти.

✉ t.pidhorna@knute.edu.ua

🆔 <https://orcid.org/0000-0002-1414-3489>

Ігор Твердохліб –

кандидат педагогічних наук, доцент, провідний науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, м. Київ, Україна.

Коло наукових інтересів: інформаційні технології; теорія та методика навчання інформатики, математики та фізики в закладах загальної середньої освіти; методика навчання інформаційних дисциплін у закладах вищої освіти; підготовка вчителів до використання засобів інформаційних технологій в професійній діяльності.

✉ igtverd@ukr.net

🆔 <https://orcid.org/0000-0001-6301-0159>



УДК 378.091.32.011.3–051:37.091.313

<https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-3-132-143>

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРАТИВНОГО ПІДХОДУ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

Анотація. У статті на основі аналізу науково-педагогічних джерел визначено та охарактеризовано етапи розвитку поняття інтеграції в освіті. Констатовано, що на різних етапах відбувається не переродження розуміння поняття, а його збагачення і доповнення новими характеристиками. Розглянуто особливості запровадження інтегративного підходу в сучасних умовах широкого використання цифрових освітніх ресурсів. Було доведено, що застосування інтегрованого навчання сприяє формуванню в учнів цілісної наукової картини світу, розумінню місця знань з того чи іншого навчального предмета в сучасному технологічному, інформаційному суспільстві. Також у статті подано вимоги до підготовки вчителів, якими вони мають володіти для можливості успішно реалізовувати освітній процес з врахуванням особливостей інтегрованого навчання та активного використання цифрових технологій в освітній діяльності. Авторами розроблено і подано в статті технологічну схему реалізації інтегрованого навчання, відповідно до якої визначено етапи підготовки вчителя до проведення інтегрованого уроку. За цією схемою спочатку визначається об'єкт вивчення, а потім предмети, на які можна розділити розглядуваний об'єкт. На наступному етапі визначаються освітні цілі інтегрованих навчальних предметів та інтегрована

освітня мета. Далі добираються зміст, засоби, методи, організаційні форми навчання з відповідних предметів. Запропоновану в дослідженні технологічну схему організації інтегрованого навчання доцільно застосовувати вчителям у процесі підготовки до проведення інтегрованих уроків, а наведені теми для вивчення майбутніми вчителями сприятимуть формуванню і розвитку знань студентів педагогічних спеціальностей щодо різних електронних освітніх ресурсів, розумінню особливостей методики здійснення освітнього процесу на різних етапах уроків з педагогічно важливим використанням електронних освітніх ресурсів на засадах інтегрованого навчання.

Ключові слова: інтеграція; інтегративний підхід; освітній процес; методика навчання; підготовка; вчитель; схема.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Постійні трансформаційні процеси в системі освіти України, спричинені викликами сучасного інформаційного суспільства, зумовлюють постійний пошук і впровадження новітніх, передових методик та технологій навчання, застосування яких орієнтоване на підготовку висококваліфікованих фахівців, здатних адаптуватися до постійних змін в технологічному та інформаційному просторі, бути готовим до самонавчання та саморозвитку. Водночас відбуваються глобальні світові процеси спрямовані на переорієнтацію систем освіти на трансдисциплінарний, цілісний підхід до формування державних стандартів, освітніх програм, змісту навчальних предметів. Аналогічні процеси, хоча і з певною затримкою, відбуваються і в українській системі середньої та вищої освіти.

Починаючи з початку минулого століття наукові досягнення докорінно змінили уявлення людства про світ, оскільки в цей час відбувається швидкий розвиток різноманітних технологій, що постійно змінює умови діяльності людства. Зміст навчання відповідає адаптованому змісту відповідних наукових знань, а досягнення сучасних наук важко розмежувати на знання в межах окремої науки. Тому все більше спостерігається взаємне проникнення знань різних наук, навіть не споріднених, наприклад, літератури і математики, історії і технологій тощо.

У зв'язку з цим одним із важливих напрямів розвитку системи освіти України є використання в навчально-виховному процесі дидактичних принципів та методів інтегрованого навчання. Зрозуміло, що вирішення такого роду питань потрібно здійснювати на всіх рівнях забезпечення і реалізації освітнього процесу починаючи від Міністерства освіти і науки України до роботи конкретного вчителя в конкретному класі.

Однією з цілей упровадження інтегрованого навчання в освітній процес є «...формування інтегративного типу мислення у сьогоdnішніх школярів із метою подальшої їх успішної адаптації в реальних конкурентних умовах» (Сакалюк, 2020), а ідея інтеграції змісту шкільних предметів з метою формування в учнів цілісного сучасного світогляду є однією з перспективних інноваційних педагогічних технологій в Новій українській школі (Нова українська школа, 2016).

Характерною особливістю сучасної наукової картини світу є визнання фундаментальної ролі інформаційних процесів у природі та суспільстві (Когут, 2016). У зв'язку з цим одним із першочергових завдань системи вищої освіти та одним із найголовніших результатів навчання у педагогічних ЗВО є формування у випускників системи інформаційно-комунікаційних компетентностей, що дозволить їм зрозуміти важливість ролі інформаційних технологій у сучасному світі, сприятиме активному використанню ІТ в професійній діяльності, зокрема використанню інформаційних освітніх ресурсів для самонавчання та реалізації інтегрованого навчання в освітній діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з проблеми дослідження. Наразі є досить велика кількість наукових праць, де розглядаються загальнодидактичні, психолого-педагогічні засади організації інтегрованого навчання, види та рівні інтеграції, особливості інтеграції змісту загальної середньої освіти, інтеграція фахової і загальної підготовки фахівців за рівнями освіти, методичні особливості проведення інтегрованих уроків. Серед українських науковців вагомий внесок у вивчення питань інтеграції в освіті зробили такі дослідники: Арцишевська М. Р., Бібік Н. М.,

Гончаренко С. У., Гуз К. Ж., Засекіна Т. М., Ільченко В. Р., Козловська І. М., Мальований Ю. І., Пастирська І. Я., Пушкарьова Т. М., Степанюк А. В., Ткачук Г. В., Топузов О. М., Шишкін Г. О. та інші.

Серед досліджень закордонних учених можна виокремити кілька напрямів досліджень в галузі інтеграції в освіті:

- методика впровадження інтегрованого навчання в школі: Yves Lenoir, Abdelkrim Hasni (Lenoir, 2016), Claus Michelsen & Bharath Sriraman (Michelsen, 2009), Máire Ní Ríordáin, Jennifer Johnston, Gráinne Walshe (Ríordáin, 2016) та інші.
- формування ключових та професійних компетентностей студентів (зокрема, майбутніх учителів) шляхом міжпредметної інтеграції: Ghislain Samson (Samson, 2014), Hawkey Kate, Jon James, Celia Tidmarsh (Hawkey, 2019), Juraev M. Muzaffarjon, Aroyev D. Dilshod (Juraev, 2023) тощо.

Незважаючи на всю різноманітність досліджень у галузі освітньої інтеграції, не вирішеними при цьому залишаються питання підготовки майбутніх учителів до впровадження інтегративного підходу в навчальний процес у сучасних умовах широкого використання електронних (цифрових) освітніх ресурсів. Це питання є досить важливим, оскільки вчителі мають бути підготовленими до проведення інтегрованих уроків, мати широке коло обізнаності, достатні знання з шкільних предметів, а головне володіти понятійним апаратом і знанням методики організації інтегрованого навчання.

Метою написання статті є узагальнення та систематизація теоретичних знань щодо інтеграційних процесів в освіті та проведення інтегрованих уроків, дослідження стану підготовки вчителів до впровадження інтегрованого навчання та розроблення методичних рекомендацій щодо структури підготовки майбутніх учителів до проведення інтегрованих уроків.

У ході дослідження було використано теоретичні (аналіз літературних джерел та нормативних документів, систематизація теоретичного матеріалу з проблеми дослідження) та емпіричні (узагальнення педагогічного досвіду) методи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для розгляду еволюції тлумачення поняття інтеграції в освіті скористаємось періодизацією розвитку цього поняття поданого в монографії Засекіною Т. М. (Засекіна, 2020). Тлумачення поняття «інтеграція» в освіті розвивалося за спіраллю в такому порядку: комплексність навчання → реалізація міжпредметних зв'язків → інтеграція як дидактичний принцип → інтегровано-діяльність освіта.

Ідеї комплексності в навчанні широко розглядалась і впроваджувалась в школах України на початку минулого століття. Науковці по-різному тлумачили це поняття, однак основна ідея полягала в розумінні, що вивчаються не ізольовані навчальні предмети, а висуваються так звані центральні теми, у процесі вивчення яких відбувається зв'язування воедино знань з кожної теми, що подаються з різних предметних галузей. Характеризуючи даний етап розвитку освіти, можна узагальнити це як вивчення одного й того ж об'єкта, явища на різних навчальних предметах із точки зору відповідної галузі науки.

У 30-і роки минулого століття було запроваджено класно-урочну форму навчання з вивченням окремих предметів. Проте, ідеї інтеграції в навчанні й надалі розвивалися, що підтверджує ряд наукових праць присвячених проблематиці реалізації міжпредметних зв'язків в освітньому процесі того часу.

У 70–80 рр. минулого століття провадилися дослідження щодо уточнення змісту понять «міжпредметні зв'язки» та «інтеграція». З цього приводу Н. В. Лесняк зазначає, що «...якщо раніше терміни «міжпредметні зв'язки» та «інтеграція навчального матеріалу» використовувалися як синоніми, то у цей період відбувається їх диференціація. У тих випадках, коли один предмет є основним, а відомості з іншого використовуються лише як допоміжні з метою повторення, прискорення процесу навчання чи закріплення знань, умінь і навичок є підстава говорити про міжпредметні зв'язки, а інтеграція – це створення нового цілого на основі виявлення однотипних елементів і частин у кількох раніше різних одиницях, пристосування їх у раніше неіснуючий монологічній особливості якості» (Лесняк, 1997). Розмежовуючи поняття міжпредметні зв'язки та інтегра-

ція, будемо розуміти реалізацію міжпредметних зв'язків в освітньому процесі як використання знань з інших предметів як допоміжних, додаткових для опанування змісту основного предмету.

На наступному етапі інтеграцію в педагогічних наукових дослідженнях почали визначати як принцип навчання. Принцип інтеграції передбачає, що зміст навчального матеріалу та форма, в якій він пропонується учням, повинні бути такими, щоб формувати цілісне бачення світу, де все взаємопов'язане, всі розмежування умовні і рухливі. Кожен навчальний предмет розглядається як особливе «вікно» в реальний світ, який оточує учня. Відповідно до принципу інтеграції необхідно домагатися, щоб учень усвідомлював світ не як набір формальних схем, що функціонують за певними жорсткими правилами, а як сукупність безлічі діалектично взаємопов'язаних процесів, які розвиваються і згасають за імовірнісними законами (Тарасова, 2018). Результатом процесу усвідомлення учнями світу як сукупності взаємопов'язаних процесів є його картина світу. Під картиною світу будемо розуміти одну з форм світоглядного подання об'єктивної реальності в суспільній свідомості, що являє собою образ освоєної в практиці дійсності. Компонент світогляду, а також картина світу являє собою єдність багатьох образів різних ракурсів та аспектів дійсності, що розкриваються в процесі її освоєння (Філософський, 2002).

Сьогодні розрізняють різні види інтеграції дисциплін (Benoit, 2023):

- мультидисциплінарність – процес зіставлення дисциплін як складових, а не інтегрованих;
- інтердисциплінарність – синтез двох або більше дисциплін, що встановлює новий рівень інтеграції знань;
- трансдисциплінарність – зіставлення цілісних схем для субординації (підпорядкування, ієрархії) дисциплін з погляду на динамічність цілих систем.

Отже, можна визначити основні характеристики кожного з етапів розвитку поняття інтеграції в освіті (Рис. 1). Водночас можна простежити умовно відокремлені етапи розвитку поняття інтеграції в освіті, проте термінологія і розуміння даного поняття попередніх етапів використовується на кожному наступному етапі, тобто відбувається не переродження розуміння поняття, а його збагачення і доповнення новими характеристиками. Ці всі поняття є дуже близькими за значенням і між ними не можна провести чіткої межі.



Рис. 1. Етапи становлення поняття інтеграції в освіті

З проведеного аналізу досліджень видно, що більшість публікацій в Україні щодо інтеграції в освіті присвячено різним аспектам реалізації інтегративного підходу в навчальному процесі середніх загальноосвітніх закладів та закладів вищої освіти. При цьому в більшості випадків, реалізація інтегративного підходу розглядається, здебільшого, через призму STEM-освіти – це підхід до навчання, що поєднує різні наукові дисципліни, такі як наука, технології, інженерія та

математика. Цей підхід спрямований на розвиток креативності, критичного і проблемного мислення та інноваційного потенціалу учнів.

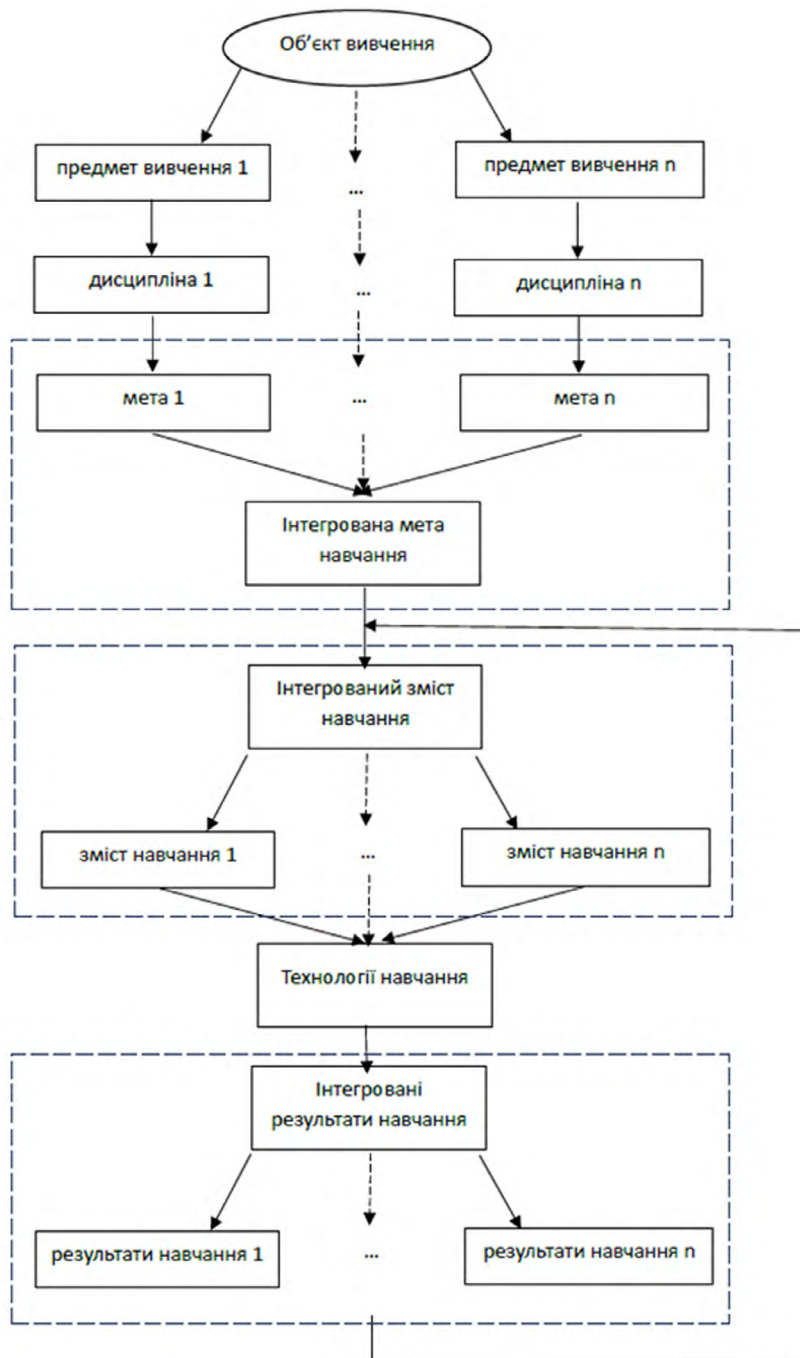


Рис. 2. Технологічна схема реалізації інтегровано навчання

Хоча в науковій літературі є різні тлумачення STEM-освіти, спільним для всіх є запровадження в межах такої освіти комплексного підходу до вивчення певної проблеми чи явища з погляду різних наук. Незважаючи на те, що STEM-підхід як один із інструментів підготовки фахівців майбутнього, здатних креативно мислити та створювати інновації, займає провідне місце в системі інтеграційного навчання в нашій державі, не потрібно зупинятися лише на ньому, але й активно використовувати інші види інтеграції змісту навчальних предметів.

Для ефективного планування та проведення інтегрованих уроків учителям-предметникам потрібно комунікувати з колегами, які ведуть навчальні предмети, що будуть інтегруватися, розробляти відповідне дидактичне і методичне забезпечення інтегрованого уроку.

Будь-яка діяльність учителя з планування інтегрованого заняття має починатися із визначення об'єкту, що буде вивчатися на уроці. Оскільки кожен об'єкт можна розглядати з точки зору різних навчальних предметів, то варто визначитися з шкільними предметами, що будуть інтегруватися. Це дасть змогу встановити для кожного з них предмет вивчення і мету уроку. Усі вище перераховані компоненти дають змогу визначити інтегровану мету навчання та з'ясувати зміст інтегрованого навчання (у межах якого визначається зміст окремих навчальних предметів, що інтегруються). На наступному етапі відбувається добір технологій навчання, проведення інтегрованого уроку та аналіз результатів навчання. При плануванні інтегрованого уроку доцільно користуватися схемою, що подана на рис. 2.

Розглянемо порядок дій вчителів для реалізації інтегрованого уроку відповідно до наведеної схеми:

1. Визначення спільного об'єкта вивчення під час спілкування з колегами, які ведуть різні навчальні предмети.
2. Визначення предметів вивчення об'єкта.
3. Визначення предметів, зміст яких буде інтегруватися.
4. Визначення цілей навчання для кожного навчального предмету.
5. Визначення інтегрованої мети навчання.
6. Добір інтегрованого змісту навчання з врахуванням інтегрованої мети і цілей навчання кожного навчального предмета (умовно інтегрований зміст навчання можна поділити на зміст 1, зміст 2, ..., зміст n, кожний з яких відноситься до однієї з інтегрованих навчальних предметів).
7. Розробка технологій навчання (добір засобів, методів, організаційних форм навчання з врахуванням особливостей навчання кожного з інтегрованих предметів).
8. Аналіз інтегрованих результатів навчання і результатів навчання кожного предмету окремо.

Розглянемо приклад застосування схеми в процесі розробки інтегрованого уроку.

Одним із тісних зв'язків географії та математики є використання статистичних даних для аналізу та прогнозування географічних явищ. Основи статистики учні вивчають на уроках математики, проте методи прогнозування не розглядаються в шкільному курсі математики тому, що це доволі складний матеріал і він не входить до шкільної програми з математики. Однак виконати прогнозування демографічних процесів у країні досить легко можна з використанням засобів табличного процесора. Тому, одним із прикладів інтегрованого уроку може бути урок на тему «Прогнозування кількості населення України», де предметами що інтегруються будуть географія, математика та інформатика. Більш детально реалізація кожного з етапів технологічної схеми під час підготовки до інтегрованого уроку подано в таблиці 1.

На початку уроку учні опановують навчальний матеріал, що стосується географії та математики, а прикладом завдання, що виконують діти на описаному вище інтегрованому уроці може бути: на основі статистичних даних (дані можна дізнатися з офіційних сайтів, наприклад, <https://ukrstat.gov.ua/> або <https://minfin.com.ua/>) за попередні роки спрогнозувати кількість населення України в наступних двох роках. Для визначених даних потрібно побудувати діаграму за допомогою табличного процесора. Далі доцільно побудувати лінії тренду на основі різних типів апроксимації і для кожної визначити R^2 (рис. 3). Визначити, за допомогою якого типу апроксимації найкраще відбувається згладжування емпіричних статистичних даних. Порівняти результати

апроксимації, якщо до даних включати показники за останні 15 років, і включати дані починаючи з 2014 року (коли кількість населення рахувалась без тимчасово окупованих територій). Використовуючи найкращий тип апроксимації спрогнозувати кількість населення України на найближчі 2 роки. Далі доцільно, щоб учні поміркували чи будуть результати прогнозування на 2022 і 2023 роки на основі даних про кількість населення України до 2022 року достовірними з врахуванням змінених демографічних умов після початку повномасштабного вторгнення Російської Федерації і зробили висновки, в яких випадках доцільно використовувати математичні методи прогнозування кількості населення.

Таблиця 1.

Зразок реалізації етапів технологічної схеми інтегрованого навчання

| Об'єкт вивчення прогнозування кількості населення України | | |
|---|--|---|
| Предмет вивчення 1 фактори впливу на динаміку кількості населення України | Предмет вивчення 2 математичні методи прогнозування кількісних показників | Предмет вивчення 3 цифрові засоби прогнозування кількісних показників |
| Навчальна дисципліна 1 Географія | Навчальна дисципліна 2 Математика | Навчальна дисципліна 3 Інформатика |
| Мета навчання 1 сформувати знання про фактори, що впливають на динаміку кількості населення; формувати екологічну культуру і виховувати патріотизм | Мета навчання 2 сформувати уявлення про математичні методи прогнозування кількісних показників; розвивати логічне мислення | Мета навчання 1 сформувати вміння використовувати засоби для прогнозування кількісних показників; формувати потреби у використанні цілеспрямованого і доцільного використання сучасних цифрових засобів |
| Інтегрована мета сформувати вміння прогнозувати кількість населення України на основі математичних методів і з використанням лінії тренду табличного процесора Excel; розвивати системне мислення; формувати потреби у свідомому використанні сучасних цифрових засобів | | |
| Інтегрований зміст навчання вивчення демографічних показників населення України та їх прогнозування засобами математичної статистики та інформаційних технологій | | |
| Зміст навчання 1 вивчення демографічних показників: народжуваність, смертність, природний приріст, кількість шлюбів і розлучень, коефіцієнт фертильності в Україні | Зміст навчання 2 рівняння регресії, тип апроксимації, величина вірогідності апроксимації (R^2) на пропедетичному рівні | Зміст навчання 3 побудова лінії тренду |
| Добір технологій (засоби, методи, організаційні форми навчання) та проведення інтегрованого уроку | | |
| Результати навчання 1 знають фактори впливу на динаміку кількості населення України. | Результати навчання 2 мають уявлення про математичний апарат для прогнозування кількісних показників | Результати навчання 3 вміють використовувати цифрові засоби для прогнозування кількісних показників, зокрема, будувати лінію тренду в Excel |
| Інтегровані результати навчання вміють прогнозувати кількість населення України з врахуванням факторів впливу на динаміку його кількості на основі застосування математичних методів з використанням цифрових засобів | | |

Отже, учні опановують демографічні умови, що впливають на кількість населення України, а також математичні методи прогнозування кількості населення і використання цифрових технологій для автоматизації розрахунків. Таким чином в учнів сформовано цілісне бачення демогра-

фічних процесів в Україні та вміння їх досліджувати з використанням математичного апарату та цифрових технологій.



Рис. 3. Зразок прогнозування кількості населення в електронній таблиці

Токарева А. В. (Токарева, 2014), характеризуючи інтегроване навчання як процес формування і розвитку обізнаності та компетентностей здобувачів освіти, робить такі висновки:

- інтегроване навчання – процес розвитку інтегративного знання, що характеризується системністю, узагальненістю та універсальністю;
- у ході інтегрованого навчання здобувачі освіти набувають уміння знаходити зв'язки між різними поняттями, науковими галузями, контекстами, тощо;
- інтегроване навчання сприяє підвищенню ефективності навчання.

Для успішної реалізації освітнього процесу з врахуванням особливостей інтегрованого навчання та сучасного стану активного використання цифрових технологій у професійній діяльності вчителі повинні мати такі характеристики:

- цілісне бачення світу;
- сформованість наукової картина світу як особистісного надбання;
- вміння визначати цілі та зміст інтегрованого навчання;
- створювати освітнє середовище, зокрема і з використанням електронних освітніх ресурсів;
- добирати доцільні методи, засоби, організаційні форми в процесі здійснення інтегрованого навчання;
- проектувати та конструювати комп'ютерно-орієнтовані системи навчання;
- педагогічно виважено використовувати електронні освітні ресурси;
- гармонійно поєднувати реальні об'єкти вивчення та комп'ютерні моделі з урахуванням вікових психологічних особливостей учнів;
- здійснювати комп'ютерні дослідження за умов неможливості вивчення реальних об'єктів (дуже великі або малі об'єкти, дуже повільні або швидкоплинні явища, небезпечні дослідження тощо).

Складність у підготовці майбутніх учителів до реалізації інтегративного підходу у своїй професійній діяльності полягає у тому, що під час навчання в університеті студенти опановують у циклі предметної підготовки лише дисципліни, що пов'язані із майбутнім предметом навчання. Це обмежує коло їхніх знань щодо об'єктів і явищ оточуючої дійсності поглядами лише з точки зору окремої науки. Проте, на практиці, багато майбутніх учителів отримує додаткову спеціальність. Наприклад, майбутні вчителі математики, можуть отримати додаткову спеціальність інформатика або фізика, учителі біології – додаткову спеціальність безпека життєдіяльності чи екологія тощо.

Метою підготовки майбутніх учителів до використання інтегративного підходу в освітній діяльності є розвиток їх комунікативних компетентностей для спілкування з колегами (учителями предметів, зміст яких буде входити до інтегрованого навчання), розробка і реалізація міждисциплінарного проєкту (розгляд окремих прикладів), опанування ролі консультанта для учнів в процесі реалізації інтегрованих (міждисциплінарних) проєктів.

Важливим також є вивчення майбутніми вчителями в курсі методики навчання профільного предмету або як окремої навчальної дисципліни за вибором студента, особливостей організації та проведення інтегрованого навчання. При цьому варто розглядати теоретичні та методичні основи інтегрованого навчання, поняття міждисциплінарних зв'язків, особливості використання інформаційних технологій у процесі реалізації інтегрованого навчання. Якщо це майбутні вчителі математики, інформатики, фізики чи технологій, то варто досить ретельно познайомити їх з особливостями STEM-освіти.

Тому, під час підготовки майбутніх учителів до реалізації інтегративного підходу в умовах цифровізованого освітнього процесу доцільно, щоб студенти опанували теми, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2.

Теми з підготовки майбутніх учителів до реалізації інтегративного підходу

| Навчальна тема | Зміст теми |
|--|---|
| Інформаційні технології в навчальному процесі | Електронні освітні ресурси (ЕОР) та вимоги до них. Педагогічне виважене використання інформаційних технологій в навчальному процесі. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання (КОСН): Поняття та структура КОСН. Педагогічно виважений добір складових КОСН |
| Міждисциплінарні зв'язки | Поняття міждисциплінарних зв'язків. Реалізація міждисциплінарних зв'язків профільного предмету з іншими предметами у школі |
| Інтегроване навчання | Поняття інтегрованого навчання. Умови реалізації інтегрованого навчання. STEM-освіта: Поняття STEM-освіти. Використання STEM-проєктів у навчальному процесі |

На лекційних заняттях розглядаються теоретичні положення, що зазначені у змісті відповідних тем (Таблиця 2) навчальної дисципліни. На лабораторних заняттях студенти вчаться добирати навчальний матеріал, методи, організаційні форми та засоби навчання. Студентам пропонується дібрати ЕОР, а потім розробити методику їх використання в освітньому процесі на окремих етапах уроків на засадах інтегрованого навчання. На заняттях студенти звітують про виконані завдання з подальшим колективним обговоренням і аналізом отриманих результатів.

Під час вивчення теми «Міждисциплінарні зв'язки» на лабораторних заняттях студенти вчаться реалізовувати міждисциплінарні зв'язки профільного предмету та предмету додаткової спеціальності (наприклад, дібрати систему завдань для задання запитів у пошукових системах різними мовами і порівняння отриманих результатів). Під час вивчення теми «Інтегроване навчання» студенти розробляють інтегровані уроки, а в процесі вивчення теми «STEM-освіта» виконують окремі етапи STEM-проєктів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Не викликає сумнівів той факт, що наразі відбуваються глобальні зміни в освітньому процесі спрямовані на перехід від класичної подачі навчального матеріалу окремо з кожного шкільного предмета до трансдисциплінарності в навчанні, інтеграції змісту одного предмета в зміст іншого, пошуку та використанні в освітній діяльності сучасних інноваційних педагогічних технологій. Це сприяє формуванню в учнів цілісної наукової картини світу, розумінні місця знань з того чи іншого навчального предмета в сучасному інформаційному суспільстві, готовності молоді до активної діяльності (як навчальної так і професійної) у швидкозмінному технологічному суспільстві.

У зв'язку з цим виникає гостра потреба в підготовці вчителів до ведення освітньої діяльності, що відповідає викликам сьогодення, готовності їх до використання методів інтегративного навчання та вмінь використовувати сучасні інформаційні технології в професійній діяльності.

Запропонована в дослідженні схема організації інтегративного навчання має стати в нагоді вчителям при їх підготовці до проведення інтегрованих уроків, а наведені теми для вивчення студентами педагогічних спеціальностей обов'язково сприятимуть формуванню і розвитку знань студентів щодо можливості використання різних електронних освітніх ресурсів, розумінню особливостей методики здійснення освітнього процесу на різних етапах уроків з педагогічно виваженим використанням електронних освітніх ресурсів, формуванню вмінь щодо здійснення інтегрованого навчання.

Використані джерела

- Засекіна, Т.М. (2020) Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика: монографія. Київ: Педагогічна думка. https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/07/monografiya_integrachia-1.pdf
- Когут, У.П. (2016) Фундаментальні поняття як інтегративний компонент організації навчання дослідження операцій майбутніх бакалаврів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2 (52), 36–51. <https://doi.org/10.33407/itd.v52i2.1380>
- Лесняк, Н.В. (1997) Міжпредметні зв'язки у формуванні мовленнєвих умінь майбутніх учителів початкових класів: дис...канд. пед. наук: 13.00.02. Рівне. Рівненський державний педагогічний інститут.
- Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи (2016). <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
- Сакалюк, О.П., Стефунько, Л.І. (2020) Складові компоненти підготовки майбутніх учителів до реалізації інтегрованого навчання у початковій школі. *Молодий вчений*, 3 (79). <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-3-79-85>
- Тарасова, Т.В. (2018) «Екологія і діалектика»: до 30-річчя педагогічної технології. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 4, 378–396. http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2018_4_35
- Філософський енциклопедичний словник (2002). Київ: ВГЛ «Абрис».
- Hawkey, K., James, J., & Tidmarsh, C. (2019). Using Wicked problems to foster interdisciplinary practice among UK trainee teachers. *Journal of Education for Teaching*, 45(4), 446–460. <https://doi.org/10.1080/02607476.2019.1639263>
- Juraev, M. M. & Aroyev D. D. (2023). Interdisciplinary integration is an important part of developing the professional training of students. *Open Access Repository*, 9(1), 93–101. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/H85SF>
- Lenoir, Y., & Hasni, A. (2016). Interdisciplinarity in primary and secondary school: Issues and perspectives. *Creative Education*, 7(16), 2433–2458. <https://doi.org/10.4236/ce.2016.716233>
- Michelsen, C., & Sriraman, B. (2009). Does interdisciplinary instruction raise students' interest in mathematics and the subjects of the natural sciences? *ZDM*, 41(1–2), 231–244. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0161-5>
- Ríordáin, M. N., Johnston, J., & Walshe, G. (2016). Making mathematics and science integration happen: Key aspects of practice. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(2), 233–255. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1078001>
- Samson, G. (2014). From Writing to Doing: The Challenges of Implementing Integration (and Interdisciplinarity) in the Teaching of Mathematics, Sciences, and Technology. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 14(4), 346–358. <https://doi.org/10.1080/14926156.2014.964883>
- Tonnetti, B. & Lentillon-Kaestner, V. (2023). Teaching interdisciplinarity in secondary school: A systematic review, *Cogent Education*. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2216038>

References

- Zasyekina, T.M. (2020) Integraciya v shkil'nij pry'rodny'chij osviti: teoriya i prakty'ka: monografiya. Ky'viv: Pedagogichna dumka. https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/07/monografiya_integrachia-1.pdf (in Ukrainian).

- Kogut, U.P. (2016) Fundamental`ni ponyattya yak integraty`vny`j komponent organizaciyi navchannya doslidzhennya operacij majbutnix bakalavriv informaty`ky`. Informacijni tehnologiyi i zasoby` navchannya, 2 (52), 36–51. <https://doi.org/10.33407/itlt.v52i2.1380> (in Ukrainian).
- Lesnyak, N.V. (1997) Mizhpredmetni zv`yazky` u formuvanni movlennyevy`x umin` majbutnix uchy`teliv pochatkovy`x klasiv: dy`s...kand. ped. nauk: 13.00.02. Rivne. Rivnens`ky`j derzhavny`j pedagogichny`j insty`tut. (in Ukrainian).
- Nova ukrayins`ka shkola: konceptual`ni zasady` reformuvannya seredn`oyi shkoly` (2016). <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (in Ukrainian).
- Sakalyuk, O.P., Stefunko, L.I. (2020) Skladovi komponenty` pidgotovky` majbutnix uchy`teliv do realizaciyi integrovanogo navchannya u pochatkovij shkoli. Molody`j vcheny`j, 3 (79). <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-3-79-85> (in Ukrainian).
- Tarasova, T.V. (2018) «Ekologiya i dialekty`ka»: do 30-richchya pedagogichnoyi tehnologiyi. Pedagogichni nauky`: teoriya, istoriya, innovacijni tehnologiyi. 4, 378–396. http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2018_4_35 (in Ukrainian).
- Filosofs`ky`j ency`klopedy`chny`j slovny`k (2002). Ky`yiv: VGL «Abry`s». (in Ukrainian).
- Hawkey, K., James, J., & Tidmarsh, C. (2019). Using Wicked problems to foster interdisciplinary practice among UK trainee teachers. *Journal of Education for Teaching*, 45(4), 446–460. <https://doi.org/10.1080/02607476.2019.1639263> (in English).
- Juraev, M. M. & Aroyev D. D. (2023). Interdisciplinary integration is an important part of developing the professional training of students. *Open Access Repository*, 9(1), 93–101. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/H85SF> (in English).
- Lenoir, Y., & Hasni, A. (2016). Interdisciplinarity in primary and secondary school: Issues and perspectives. *Creative Education*, 7(16), 2433–2458. <https://doi.org/10.4236/ce.2016.716233> (in English).
- Michelsen, C., & Sriraman, B. (2009). Does interdisciplinary instruction raise students' interest in mathematics and the subjects of the natural sciences? *ZDM*, 41(1–2), 231–244. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0161-5> (in English).
- Ríordáin, M. N., Johnston, J., & Walshe, G. (2016). Making mathematics and science integration happen: Key aspects of practice. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(2), 233–255. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1078001> (in English).
- Samson, G. (2014). From Writing to Doing: The Challenges of Implementing Integration (and Interdisciplinarity) in the Teaching of Mathematics, Sciences, and Technology. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 14(4), 346–358. <https://doi.org/10.1080/14926156.2014.964883> (in English).
- Tonnetti, B. & Lentillon-Kaestner, V. (2023). Teaching interdisciplinarity in secondary school: A systematic review, *Cogent Education*. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2216038> (in English).

Tetiana Pidhorna, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Computer Sciences and Information Systems, State University of Trade and Economic, Kyiv, Ukraine.

Research interests: information systems and technologies and their use in the educational process, theory and teaching methods of computer science disciplines in higher education institution.

Ihor Tverdokhlib, PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Department of Mathematical and Information Education, Institute of Pedagogy of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Research interests: information technology; theory and methods of teaching computer science, mathematics and physics in general secondary education; methods of teaching computer science disciplines in higher education institutions; training teachers to use information technology in professional activities.

PECULIARITIES OF TRAINING FUTURE TEACHERS FOR THE IMPLEMENTATION OF AN INTEGRATIVE APPROACH IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Abstract. Based on the analysis of scientific and pedagogical sources, the stages of development of the concept of integration in education are defined and characterized. The terminology and understanding of this concept of the previous stages of development used at each subsequent stage, that is,

the understanding of the concept is not reborn, but rather enriched and supplemented with new characteristics. The article describes the peculiarities of the introduction of an integrative approach in modern conditions of widespread use of digital educational resources.

The authors proved that the use of integrated education contributes to the formation of a holistic scientific picture of the world in students, to understanding the place of knowledge from one or another educational subject in the modern technological, information society. The article also presents the requirements for training teachers, which they must have in order to successfully organize the educational process, taking into account the features of integrated learning and the active use of digital technologies in educational activities.

The authors developed and presented in the article a technological scheme for the implementation of integrated learning, according to which the stages of teacher preparation for conducting an integrated lesson are defined. According to this scheme, firstly the object of study is determined, and then the subjects into which the object under consideration can be divided. At the next stage, the educational goals of the integrated educational subjects and the integrated educational goal are determined. Next, the content, means, methods, organizational forms of education in the relevant subjects are selected.

It is advisable to apply the technological scheme of the organization of integrated learning proposed in the study to teachers in the process of preparing for conducting integrated lessons. The given topics for study by future teachers will contribute to the formation and development of the knowledge of students of pedagogical specialties regarding various digital educational resources and understanding the peculiarities of the methodology of the educational process at various stages of lessons with a pedagogically balanced use of digital educational resources based on integrated learning.

Keywords: integration; integrative approach; educational process; methods of teaching; preparation; teacher; scheme.