

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ**

КОЗІБРОДА СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК: 378.016+004.822

**ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНИХ ОНТОЛОГІЙ ЯК
ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТУВАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ**

13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті
01 «Освіта / Педагогіка»

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



Київ – 2018

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка, Міністерство освіти і науки України, м. Тернопіль.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, доцент
Цідило Іван Миколайович,
Тернопільський національний педагогічний університет
ім. В. Гнатюка, професор кафедри комп'ютерних
технологій, м. Тернопіль.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Семеріков Сергій Олексійович,
Криворізький національний університет, професор
кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних
дисциплін, м. Кривий Ріг;

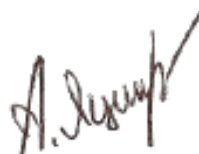
кандидат педагогічних наук
Герасименко Інна Володимирівна,
Черкаський державний технологічний університет,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних
технологій управління, м. Черкаси.

Захист відбудеться «23» жовтня 2018 року о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.459.01 в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України за адресою: 04060, м. Київ, вул. М. Берлінського, 9, 2-й поверх, зала засідань вченої ради.

З дисертацією можна ознайомитись на сайті iitlt.gov.ua та у відділі аспірантури та докторантури Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 04060, м. Київ, вул. М. Берлінського, 9, 2-й поверх, к. 209.

Автореферат розісланий «21» вересня 2018 р.

**Учений секретар
спеціалізованої вченої ради**



А. В. Яцишин

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність і доцільність дослідження. На сучасному етапі розвитку інженерно-педагогічної освіти (ІПО) актуальною є проблема підготовки фахівців у галузі комп'ютерних технологій (КТ), які б не тільки володіли знаннями, необхідними для професійної діяльності, а й вміли їх застосовувати для розв'язання фахових задач щодо проектування, реагували на швидкі зміни у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) загалом та інженерії знань і проектування зокрема. Підготовка висококваліфікованих фахівців у сфері ІКТ передбачає багатопланову підготовку майбутніх інженерів-педагогів із заостренням необхідності в онтологічних методах інженерії знань, тобто набору завдань, пов'язаних з проектуванням комп'ютерних онтологій з певної предметної галузі, що називають онтологічним інжинірингом.

У зв'язку з стрімким розвитком ІКТ та широким використанням комп'ютерних онтологій, у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів виникла необхідність використання певних систем, призначених для їх проектування та визначення суті поняття «системи комп'ютерних онтологій» (СКО), що вкладається у нього комп'ютерними науками.

Використання СКО інженерами-педагогами дасть змогу проводити проектування і подальше наповнення комп'ютерних онтологій та допоможе сформулювати систему уявлень, ціннісних орієнтацій, проектувальних умінь і навичок – складових проектувальних компетентностей, які забезпечать можливість успішно самореалізуватися у своїй професійній діяльності.

Окремі аспекти комп'ютерних онтологій, в контексті інтелектуальних технологій, розглянуті в працях В. В. Литвина, О. М. Спіріна, І. М. Цідила та ін. Проблему професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів висвітлено в роботах С. Ф. Артюха, А. Т. Ащерова, Н. О. Брюханової, Д. Д. Гельфанова, О. Е. Коваленко, К. Гайнце (С. Heinze), В. Г. Хоменка. Питанням формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів присвячені роботи В. В. Білик, Н. О. Брюханової, О. П. Євсюкова, С. В. Ігнатенка, О. В. Скібіна. Процес розробки і використання комп'ютерних онтологій розглянуто в працях Т. Грубера (Т. Gruber), Т. Джефрі (Т. Jeffrey), Ю. Дінга (Y. Ding), О. Г. Євсєвої, В. А. Лапшина, В. В. Литвина, Н. Ноя (N. Noy), М. А. Попової, О. Є. Стрижака, С. О. Субботіна, Д. Фора (D. Faure). Моделювання онтології навчальної предметної галузі як засобу інтеграції знань досліджували О. Г. Євсєва, В. В. Любченко, О. Є. Стрижак, І. М. Цідило та ін. Праці названих вище авторів сприяли накопиченню і систематизації знань для покращення практичної підготовки студентів щодо створення та використання комп'ютерних онтологій. Проте в них недостатньо розкрито особливості створення онтології предметної галузі у професійній підготовці майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Крім того, процес проектування комп'ютерних онтологій складний і тривалий та вимагає знання багатьох декларативних мов і щоб полегшити його, виникає потреба у використанні певних систем, призначених для проектування комп'ютерних онтологій. Однак, поняття систем комп'ютерних онтологій, як і самі системи, які б могли забезпечити інтерфейси, що надають можливість виконувати

концептуалізацію, реалізацію та перевірку узгодженості, документування та безпосередньо проектування комп'ютерних онтологій, досліджені недостатньо або не досліджені взагалі.

Особливо важливою в сучасних умовах суспільно-економічного розвитку країни стає підготовка інженерів-педагогів за профілем «Професійна освіта. Комп'ютерні технології», що пояснюється дефіцитом компетентних фахівців нової формації. Однак специфікою підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є те, що у всіх дисциплінах навчального плану простежується два взаємопов'язані напрями підготовки, які стосуються галузі КТ: педагогічний та інженерний. Практика переконує, що важливим складником фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів є проєктувальні компетентності, які надають можливість їм виконувати професійні функції, пов'язані з проєктуванням, як комп'ютерних систем, так і навчального процесу.

Одним із важливих напрямів розвитку сучасних комп'ютерних систем є онтологічно керовані інформаційні системи. Побудова останніх тісно пов'язана з розробленням теоретичних основ і методології проєктування, що включають формалізований підхід, фундаментальні принципи і механізми, узагальнену архітектуру і структуру системи, формальну модель і методологію проєктування онтології предметної галузі (в тому числі онтологій предметних дисциплін), формальну модель представлення знань, узагальнені алгоритми процедур опрацювання знань та ін. Відповідно, кожен з перелічених складників загальної методології проєктування є складною інформаційно-алгоритмічною структурою та входить у сферу діяльності майбутніх інженерів-педагогів. Комплексне вирішення зазначених завдань проєктування надасть можливість підвищити роль онтологічних (концептуальних) знань при вирішенні конкретних задач в прикладних галузях загалом та навчальному процесі зокрема.

Проведений аналіз проблеми дослідження дав можливість виокремити такі *суперечності* між:

- сучасними вимогами суспільства і системи освіти до професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів та недостатньою розробленістю теоретичних основ процесу формування їх проєктувальних компетентностей;
- високим рівнем розвитку і застосування комп'ютерних онтологій у сфері інженерії знань при побудові моделей різноманітних процесів та неадаптованістю їх до використання у навчальній діяльності майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ;
- потребою використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів і нерозробленістю відповідної методики.

Проблемою дослідження є теоретичне обґрунтування та розроблення науково-методичного супроводу процесу використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ. Недостатня розробленість означеної проблеми, актуальність дослідження та необхідність розв'язання окреслених суперечностей зумовили вибір теми дослідження: **«Використання системи комп'ютерних онтологій як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів».**

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка відповідно до тем науково-дослідних робіт «Інтелектуальні технології у професійній діяльності інженера-педагога» (ДР № 0112U004078) та «Інтелектуальні інформаційні технології в системі освіти» (ДР № 0117U002179), одним із виконавців яких був дисертант. Тема дисертації затверджена на засіданні вченої ради Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (протокол № 6 від 25.02.2014 р.) та узгоджена Міжвідомчою радою з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні НАПН України (протокол № 5 від 26.09.2017 р.).

Мета дослідження – розробити методику використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі комп'ютерних технологій.

Досягнення поставленої мети передбачає вирішення таких **завдань**:

1. Визначити ступінь розробленості проблеми, уточнити понятійний апарат дослідження та узагальнити зарубіжний і вітчизняний досвід професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій.
2. Проаналізувати сучасні теоретико-методологічні підходи до проектування онтологій засобами СКО та можливості використання онтологій в процесі навчальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів.
3. Обґрунтувати структуру, компоненти, критерії та рівні сформованості проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів.
4. Розробити і теоретично обґрунтувати модель використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів.
5. Розробити й описати основні компоненти методики використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів та експериментальним шляхом перевірити її ефективність.

Об'єкт дослідження – процес формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі комп'ютерних технологій.

Предмет дослідження – використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі комп'ютерних технологій.

Для вирішення поставлених у дослідженні завдань використано комплекс **методів** науково-дослідної роботи:

теоретичні – аналіз науково-педагогічної літератури, періодичних видань, вивчення навчально-методичних, програмних продуктів і нормативних матеріалів для виявлення особливостей підготовки майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ у закладах вищої освіти (ЗВО); порівняння, класифікація та систематизація теоретичних даних для дослідження сутності, структури і змісту проектування онтології під час підготовки майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ у ЗВО; узагальнення результатів дослідження, обґрунтування моделі використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів;

емпіричні – діагностичні (цілеспрямовані педагогічні спостереження, бесіди з викладачами та майбутніми інженерами-педагогами, анкетування, аналіз досвіду роботи викладачів, експертне оцінювання) – для констатування стану вирішення проблеми, удосконалення системи проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів, добору засобів СКО у процесі проектування комп'ютерних онтологій;

експериментальні (констатувальний та формувальний етапи педагогічного експерименту) – з метою апробації запропонованої моделі використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів;

статистичні – для кількісного та якісного аналізу результатів навчання за розробленою моделлю підготовки.

Наукова новизна і теоретичне значення дослідження полягає у тому, що:

вперше: розроблено та теоретично обґрунтовано модель використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів; визначено компонентний склад проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів засобами СКО (мотиваційно-цільовий, когнітивно-інтелектуальний, професійно-діяльнісний, результативно-рефлексивний); представлено модель використання СКО майбутнім інженером-педагогом для створення електронних дидактичних матеріалів; обґрунтовано педагогічні умови використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів; обґрунтовано критерії добору СКО для навчання майбутніх інженерів-педагогів у галузі комп'ютерних технологій; спроектовано інтегровані онтологічні моделі: предметної галузі навчальної дисципліни, навчальних ресурсів університету, профілю студента; введено в науковий обіг поняття «системи комп'ютерних онтологій»;

уточнено: сутність поняття «проектувальні компетентності інженера-педагога в галузі КТ» у контексті використання СКО; напрямки використання онтологій у навчанні майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій; методику та етапи проектування комп'ютерних онтологій відповідно до заданої предметної галузі; організацію взаємодії між учасниками навчально-виховного процесу у ЗВО під час проектування онтологій;

набули подальшого розвитку: науково-педагогічне обґрунтування автоматизованих, моделюючих, семантичних мереж і баз знань, їх створення та впровадження в освітню практику, зокрема теоретичні та методичні засади використання інтелектуальних інформаційних технологій та елементів інженерії знань майбутніми інженерами-педагогами в галузі комп'ютерних технологій.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що:

1) здійснено добір СКО для навчання майбутніх інженерів-педагогів у галузі комп'ютерних технологій;

2) побудовано онтологічні бази знань: предметної галузі навчальної дисципліни, навчальних ресурсів університету, профілю студента;

3) розроблено компоненти методики використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі комп'ютерних технологій;

4) уточнено методичне наповнення дисципліни «Методика професійного навчання: дидактичне проектування» та розроблено методичні рекомендації «Онтологічний інжиніринг» до виконання лабораторного циклу змістового модуля «Дидактичне проектування на базі комп'ютерних онтологій» для студентів напряму 015 Професійна освіта (Комп'ютерні технології).

Результати дисертаційного дослідження можуть бути використані ЗВО у процесі навчання майбутніх інженерів-педагогів в галузі КТ, при виконанні курсових і магістерських робіт та у ході проектування електронних дидактичних матеріалів. Навчальну програму «Методика професійного навчання: дидактичне проектування» можна використати в процесі розробки освітньої програми з напряму 015 Професійна освіта (Комп'ютерні технології).

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у навчальний процес інженерно-педагогічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (довідка про впровадження № 849-33/03 від 19.07.2017 р.), Коледжу економіки, права та інформаційних технологій Тернопільського національного економічного університету (довідка про впровадження № 6 від 30.06.2017 р.), факультету комп'ютерних та енергозберігаючих технологій Бердянського державного педагогічного університету (довідка про впровадження № 57-39/1100 від 24.10.2017 р.).

Особистий внесок. У працях, опублікованих у співавторстві, автору належать такі результати: розроблено методичні вказівки до виконання лабораторних робіт стосовно оволодіння майбутніми інженерами-педагогами навичками інженерії знань на основі комп'ютерних онтологій засобами СКО [6]; виокремлено структуру проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ [8]; обґрунтовано та структуровано модель системи підготовки майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ до вивчення та застосування онтологій комп'ютерних систем [7]; досліджено ефективність використання СКО майбутніми інженерами-педагогами в галузі КТ як засобу формування проектувальних компетентностей [9].

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати дослідження доповідались та обговорювались на наукових конференціях різного рівня: «Інформаційні технології підготовки майбутніх фахівців технологічної та професійної освіти» (м. Тернопіль, 27.02.2014 р.), «Молода наука України. Перспективи та пріоритети розвитку» (м. Київ, 26-27.12.2014 р.), «Актуальні проблеми педагогічної науки» (м. Миколаїв, 13-14.03.2015 р.), «Педагогіка. Наука вчора, сьогодні, завтра. Актуальные научные проблемы. Рассмотрение, решение, практика. / Pedagogika. Aktualne naukowe problemy. Rozpatrzenie, decyzja, praktyka» (м. Гданськ, 30-31.03.2016 р.), «Людина, соціум та сучасні проблеми взаємодії» (м. Львів, 23-24.09.2016 р.), «Сучасні проблеми та перспективи розвитку психології і педагогіки» (м. Київ, 1-2.12.2017 р.), «Системи навчання і освіти в комп'ютерно орієнтованому середовищі» (м. Київ 21.12.2017 р.). Також результати дослідження

обговорювались на засіданнях кафедри комп'ютерних технологій Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка (м. Тернопіль 2014-2017 р.).

Публікації. Основні положення і результати дослідження висвітлено у 15 наукових публікаціях, з них: 6 статей у фахових наукових виданнях України (5 включено до міжнародних наукометричних баз) та 2 – у закордонних періодичних фахових виданнях; 1 методичні рекомендації та 6 тез доповідей у збірниках наукових праць і матеріалів конференцій.

Структура дисертації. Робота складається з переліку умовних позначень і скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації – 292 сторінки, з них 197 – виклад основного змісту. Додатки розміщено на 55 сторінках. Робота містить 22 таблиці та 29 рисунків, що відображені в основному тексті роботи. Список використаних джерел налічує 251 найменування, з них 22 іноземними мовами.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження; показано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження; розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення одержаних результатів, особистий внесок автора в працях; охарактеризовано апробацію результатів дослідження.

У першому розділі «**Теоретичні основи використання систем комп'ютерних онтологій майбутніми інженерами-педагогами в галузі комп'ютерних технологій**» досліджено тенденції ІПО (вітчизняний та зарубіжний досвід), розкрито понятійний апарат дослідження, розглянуто види та напрями використання комп'ютерних онтологій майбутніми інженерами-педагогами в галузі КТ, проаналізовано СКО та критерії їх добору у навчанні майбутніх інженерів-педагогів у ЗВО.

ІПО дозволяє сформувати різнобічно розвиненого фахівця, який поєднує в собі інженерно-педагогічні вміння, пов'язані зі здатністю вирішувати технічні завдання, системно мислити, проектувати і конструювати технічні пристрої, вміти працювати з людьми, організовувати навчальний процес у закладах професійно-технічної освіти й бути керівником і вихователем.

На основі результатів аналізу науково-педагогічних праць Т. Грубера (T. Gruber), В. Лапшина, Д. Фора (D. Faure), К. Неделек (C. Nédellec) уточнено поняття «комп'ютерні онтології», що у процесі навчальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ дає можливість формалізовано представляти знання про певну галузь (середовище, світ), придатні для автоматизованого опрацювання. Визначено «системи комп'ютерних онтологій» як комп'ютерну програму чи пакет програм, що дозволяє будувати комп'ютерні онтології з певної предметної галузі та виконувати операції, пов'язані з формальним поданням множин понять і зв'язків між ними.

Аналіз видів та напрямів використання комп'ютерних онтологій майбутніми інженерами-педагогами в галузі КТ показав, що онтологічні методи найчастіше

застосовуються для побудови моделей процесів. У зв'язку з цим у структурі фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів доцільно використовувати класифікацію комп'ютерних онтологій, яку запропонував В. А. Лапшин: класифікація (таксономія); онтології зі співвідношенням; змінні онтології. Крім того, застосування комп'ютерних онтологій у практичній діяльності майбутнього інженера-педагога в галузі КТ конкретизується окремими напрямками: штучний інтелект, розробка інтерфейсу, опрацювання природної мови, системи «питання-відповіді», класифікація товарів і послуг, семантична розмітка тексту, моделювання організаційної структури підприємств, системи нормативно-довідкової інформації (НДІ), а також моделювання навчальної предметної галузі як засобу інтеграції знань.

Виявлено найбільш відомі СКО, які призначені для проектування та інженерії комп'ютерних онтологій: Apollo, OntoStudio, Protégé, Swoop, TopBraid. Проведений аналіз показав, що вибір найбільш зручної СКО для створення онтології залежить від конкретного завдання і напряму застосування певної онтології. Встановлено основні критерії вибору СКО: 1) архітектура програмного забезпечення та розвиток інструментів – містить інформацію про необхідні платформи для використання інструменту; 2) функціональна сумісність – містить у собі інформацію про інструменти і взаємодію з іншими мовами та засобами розробки онтологій, переклад з деяких мов онтологій; 3) інтуїтивність інтерфейсу – охоплює роботу з графічними редакторами, спільну роботу декількох користувачів і необхідність надання багаторазового використання бібліотек онтологій. Для навчання майбутніх інженерів-педагогів оптимальним засобом є Protégé, що відповідає вказаним критеріям для успішного проектування комп'ютерних онтологій та їх практичного застосування у майбутній професійній діяльності.

У другому розділі **«Моделювання використання системи комп'ютерних онтологій як засобу формування проектувальних компетентностей майбутнього інженера-педагога»** визначена загальна методика дослідження проблеми, проаналізовано зміст і структуру проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ, запропоновано використання СКО майбутніми інженерами-педагогами на основі розроблених інтегрованих онтологічних моделей, представлено модель використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів.

Дослідження щодо використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів в галузі КТ проводилося у три етапи: I етап – констатувальний (листопад 2013 р. – листопад 2014 р.), II етап – формувальний (листопад 2014 р. – травень 2016 р.), III етап – заключний (травень 2016 р. – травень 2017 р.).

Основні ідеї дослідження відображено у **гіпотезі**: методично обґрунтоване використання СКО у підготовці майбутніх інженерів-педагогів сприяє підвищенню рівня сформованості їх проектувальних компетентностей.

На основі аналізу освітньої програми (ОП) інженера-педагога в галузі КТ з наведених умінь та типових задач виокремлено та адаптовано ті, в яких використання СКО сприятиме розвитку проектувальних компетентностей: проектування КТ; проектування комп'ютерних засобів навчання; проектування

функціонування педагогічної системи; проектування навчально-планової документації; аналіз професійної діяльності фахівця з метою формування змісту освіти; проектування змісту навчального матеріалу; розробки дидактичних технологій; планування навчального процесу; проектування об'єктно орієнтованих КТ; планування навчального процесу засобами комп'ютерної техніки; розробка комп'ютерних дидактичних матеріалів; розробка засобів діагностики навчального процесу; проектування алгоритму діяльності оператора.

У ході дослідження використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів визначено групи компетентностей, які супроводжують розв'язання типових задач проектувальної діяльності – таких, як: графічні; конструкторські; технічні; документальні; алгоритмічні.

Уточнено сутність поняття «проектувальні компетентності інженера-педагога в галузі КТ» у контексті використання СКО, що є інтегрованим результатом освітньої підготовки майбутнього інженера-педагога в галузі КТ, яка відображає сформованість відповідних знань, умінь та професійно важливих здатностей і полягає у спроможності здійснювати проектувальну діяльність у галузі педагогіки та онтологічного проектування шляхом розробки педагогічних і виробничих проектів засобами СКО.

На основі аналізу наукових праць та власних емпіричних досліджень, виокремлено чотири взаємопов'язані компоненти сформованості проектувальних компетентностей засобами СКО: 1) мотиваційно-цільовий; 2) когнітивно-інтелектуальний; 3) професійно-діяльнісний; 4) результативно-рефлексивний. Визначено критерії сформованості цих компетентностей: ціннісний, знаннєвий, операційний, оцінювально-аналітичний та їх показники.

Розроблено модель використання СКО майбутнім інженером-педагогом (рис. 1) для проектування електронних дидактичних матеріалів, яка базується на трьох рівнях: 1) інтерфейсу; 2) логічному; 3) даних та є основою для дидактичного проектування на базі комп'ютерних онтологій. Вона містить у собі: 1) онтологічну модель предметної галузі навчальної дисципліни; 2) онтологічну модель навчальних ресурсів ЗВО; 3) онтологічну модель профілю студента.

На основі аналізу підготовки інженерів-педагогів у галузі КТ щодо використання СКО як засобу формування їх проектувальних компетентностей розроблено модель (рис. 2), яка є сукупністю цільового, змістового, технологічного та аналітично-результативного компонентів.

У цільовому компоненті моделі відображено мету та завдання, у змістовому компоненті – оновлення змісту навчальної дисципліни «Методика професійного навчання: дидактичне проектування» через введення додаткового змістового модуля «Дидактичне проектування на базі комп'ютерних онтологій», в технологічному компоненті – удосконалення форм організації, методів, засобів навчання та запропоновано методику використання СКО й етапи її реалізації, в аналітично-результативному компоненті – діагностика сформованості проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ.

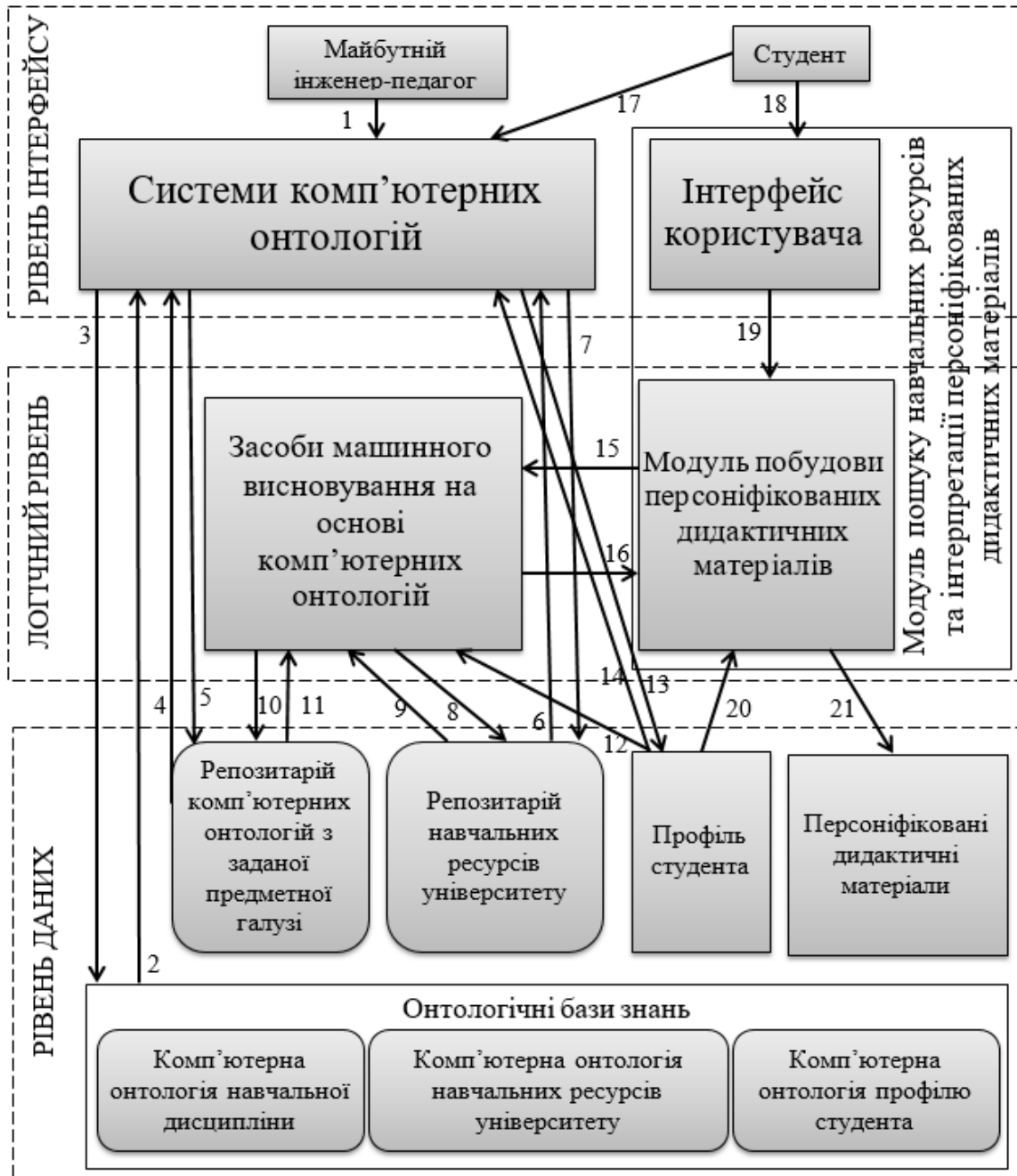


Рис. 1. Модель використання СКО майбутнім інженером-педагогом для проектування електронних дидактичних матеріалів

Примітка: 1 – знання автора про предметну галузь навчальної дисципліни, навчальні ресурси ЗВО та студента; 2, 3 – онтологія предметної галузі конкретної дисципліни; 4, 5 – предметні онтології навчальної дисципліни, створені або модифіковані майбутнім інженером-педагогом; 6, 7 – анотації навчальних ресурсів ЗВО, створені або модифіковані майбутнім інженером-педагогом; 8 – запит машини висновування до сховища навчальних ресурсів ЗВО; 9 – анотації навчальних ресурсів ЗВО; 10 – запит машини висновування до сховища предметних онтологій; 11 – предметна онтологія конкретної навчальної дисципліни; 12 – профіль студента для проведення логічного висновку; 13, 14 – профіль студента, створений або модифікований майбутнім інженером-педагогом або студентом; 15 – запит на логічний висновок; 16 – результати логічного висновку (ресурси і відносини колекції); 17 – інформація про студента; 18 – інформація про профіль студента; 19 – інформація про профіль студента і запит на проведення логічного висновку на основі онтологій; 20 – профіль студента, що навчається; 21 – персоналізовані дидактичні матеріали.

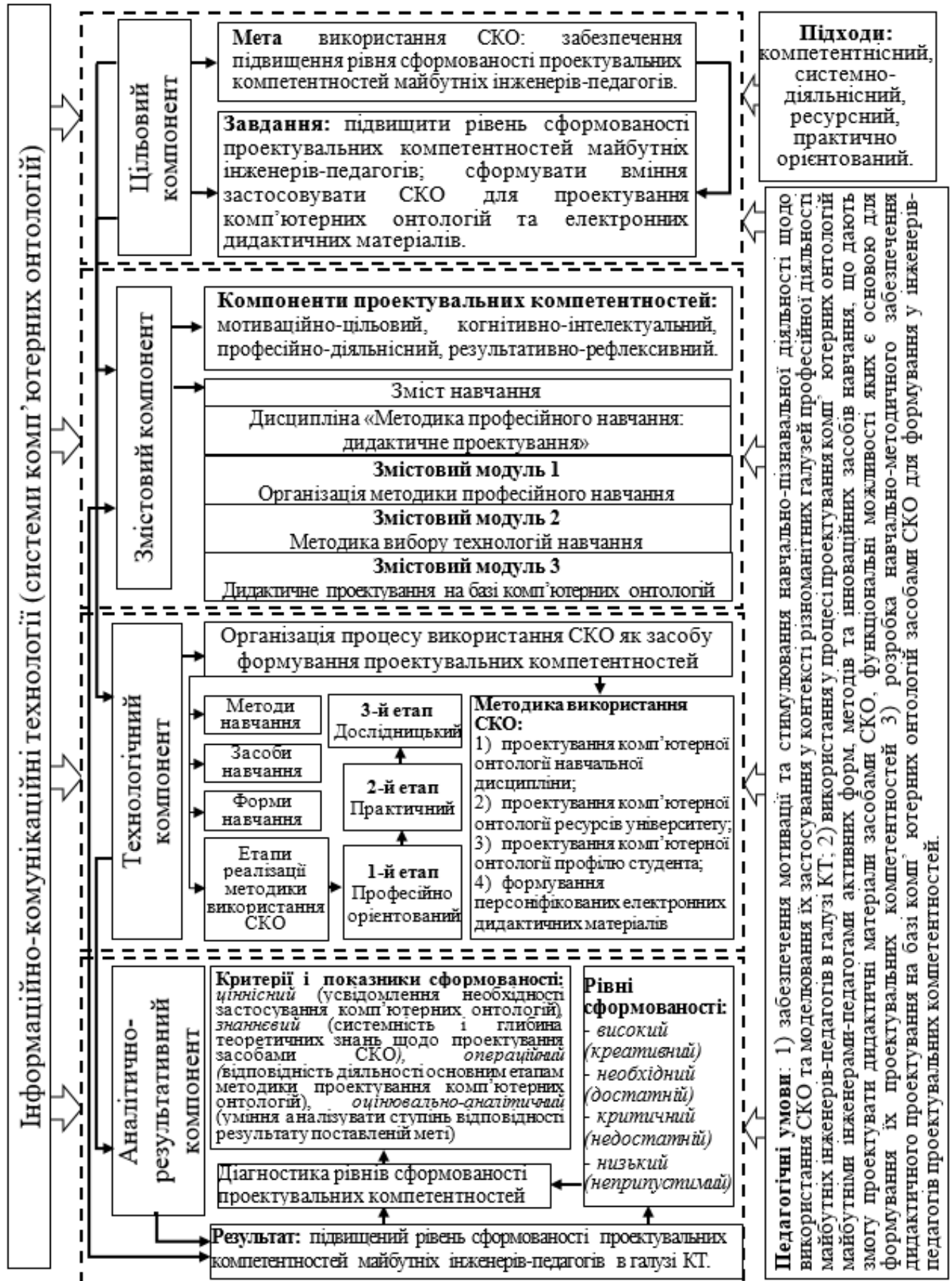


Рис.2. Модель використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів

У третьому розділі «Методичні основи використання систем комп'ютерних онтологій як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів» обґрунтовано педагогічні умови використання СКО та розкрито сутність і особливості методики використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів, уточнено методику проєктування комп'ютерних онтологій засобами СКО.

Реалізація педагогічних умов використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів забезпечить максимальну ефективність у відповідній моделі. У дослідженні було виділено такі основні педагогічні умови: 1) забезпечення мотивації та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності щодо використання СКО та моделювання їх застосування у контексті різноманітних галузей професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ; 2) використання у процесі навчання інженерів-педагогів у галузі КТ активних форм, методів та інноваційних засобів навчання, що дають можливість проєктувати дидактичні матеріали засобами СКО, функціональні можливості яких є основою для формування їх проєктувальних компетентностей; 3) розробка навчально-методичного забезпечення дидактичного проєктування на базі комп'ютерних онтологій засобами СКО для формування у інженерів-педагогів проєктувальних компетентностей.

У процесі добору методики проєктування комп'ютерних онтологій засобами СКО, оптимальним варіантом у навчальному процесі майбутнього інженера-педагога є методика, запропонована В. В. Литвином, В. В. Пасічником та Ю. В. Яцишиним, яка передбачає ряд етапів проєктування комп'ютерних онтологій. Проте, зазначена методика не охоплює всіх аспектів дидактичного проєктування, тому для формування цілісного погляду на об'єкти управління та інженерії знань щодо створення персоніфікованих дидактичних матеріалів розроблено методичні рекомендації до виконання лабораторного циклу змістового модуля «Дидактичне проєктування на базі комп'ютерних онтологій» дисципліни «Методика професійного навчання: дидактичне проєктування», які допомагають студентам оволодіти основними навичками онтологічної інженерії знань засобами СКО.

Метою використання СКО є підвищення рівня сформованості проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ. *Цільовою аудиторією* є: майбутні інженери-педагоги у галузі КТ (студенти освітнього рівня «Бакалавр»). *Змістовими компонентами* методики є навчальні плани та робочі програми дисциплін та навчальних практик професійно-орієнтованого циклу, де проєктування комп'ютерних онтологій є важливим чинником для успішної професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ. Добір форм та методів вивчення дисципліни «Методика професійного навчання: дидактичне проєктування» заснований на компетентнісному, системно-діяльнісному, ресурсному, практично орієнтованому підходах. Виокремлено *методи навчання*: стимулювання навчально-проєктувальної діяльності, моделювання, аналізу, синтезу, проблемного навчання та навчальних проєктів. Добір форм навчання зумовлений метою і завданнями конкретного навчального заняття, місцем, часом та умовами його проведення, кількістю учасників і наявністю засобів навчання. Визначено наступні *форми*

навчання, які доцільно використовувати у процесі проектування комп'ютерних онтологій засобами СКО: лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, індивідуальні навчально-дослідні завдання, створення проектів та їх захист.

Реалізація розробленої методики використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей проводилася у три етапи: 1-й етап – професійно орієнтований – передбачає аналіз навчальних дисциплін, в процесі вивчення яких розглядається процес проектування комп'ютерних онтологій засобами СКО у вигляді змістових модулів, передбачених робочим планом дисципліни; 2-й етап – практичний – передбачає вдосконалення робочої програми дисципліни «Методика професійного навчання: дидактичне проектування» у вигляді введення в неї додаткового змістового модуля «Дидактичне проектування на базі комп'ютерних онтологій», що ґрунтується на проектуванні дидактичних матеріалів з використанням СКО; 3-й етап – дослідницький – має практичний характер і реалізований в процесі технологічної практики та виконання дослідницьких робіт щодо проектування комп'ютерних онтологій навчальних дисциплін та дидактичних навчальних матеріалів засобами СКО.

У четвертому розділі «**Організація та результати проведення педагогічного експерименту**» подано загальну характеристику дослідно-експериментальної роботи і проведено аналіз результатів експериментального дослідження.

Процес використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей інженерів-педагогів відбувався у три етапи:

I етап – констатувальний (листопад 2013 р. – листопад 2014 р.) – був спрямований на збір матеріалів, розробку програми експериментальної роботи, навчально-методичного забезпечення, виявлення критеріїв, показників і рівнів сформованості проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ, вивчення складу студентів контрольної та експериментальної груп;

II етап – формувальний (листопад 2014 р. – травень 2016 р.) – з урахуванням результатів констатувального експерименту обґрунтовано методику використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів та запроєктовано і перевірено модель їх використання;

III етап – заключний (травень 2016 р. – травень 2017 р.) – проведено дослідження, спрямоване на оцінку рівня сформованості проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ засобами СКО, визначено впливи запропонованих нами педагогічних умов та ефективність методики їх використання.

Результати, одержані внаслідок аналізу даних про сформованість проєктувальних компетентностей засобами СКО, дали можливість констатувати, що за всіма показниками майбутні інженери-педагоги в галузі КТ експериментальних груп демонструють покращення сформованості компонентів проєктувальних компетентностей: мотиваційно-цільовий – збільшилась кількість інженерів-педагогів з високим (креативним) рівнем (з 8,4 % до 16,8 % – в 2 рази) та необхідним (достатнім) рівнем (з 19,6 % до 37,4 % – майже в 2 рази); когнітивно-інтелектуальний – збільшилась кількість інженерів-педагогів з високим

(креативним) рівнем (з 7,5 % до 13,1 % – майже в 2 рази) та необхідним (достатнім) рівнем сформованості проєктувальних компетентностей (з 18,7 % до 31,8 % – понад 1,5 разу); професійно-діяльнісний – збільшилась кількість інженерів-педагогів з високим (креативним) рівнем (з 4,7 % до 10,3 % – понад 2 рази) та необхідним (достатнім) рівнем (з 16,8 % до 29 % – понад 1,5 разу); результативно-рефлексивний – збільшилась кількість інженерів-педагогів з високим (креативним) рівнем (з 4,7 % до 10,3 % – понад 2 рази) та необхідним (достатнім) рівнем (з 15,9 % до 29 % – понад 1,5 разу), чого не відбулося у контрольних групах.

Загальний рівень сформованості проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ (див. рис. 3) зріс як у контрольних групах, так і в експериментальних, однак інтенсивність цього зростання в експериментальних групах була значно вищою. Одержані дані про сформованість проєктувальних компетентностей засобами СКО дали можливість констатувати, що за всіма показниками майбутні інженери-педагоги в галузі КТ експериментальних груп демонструють покращення сформованості мотиваційно-цільового, когнітивно-інтелектуального, професійно-діялісного та результативно-рефлексивного компонентів.

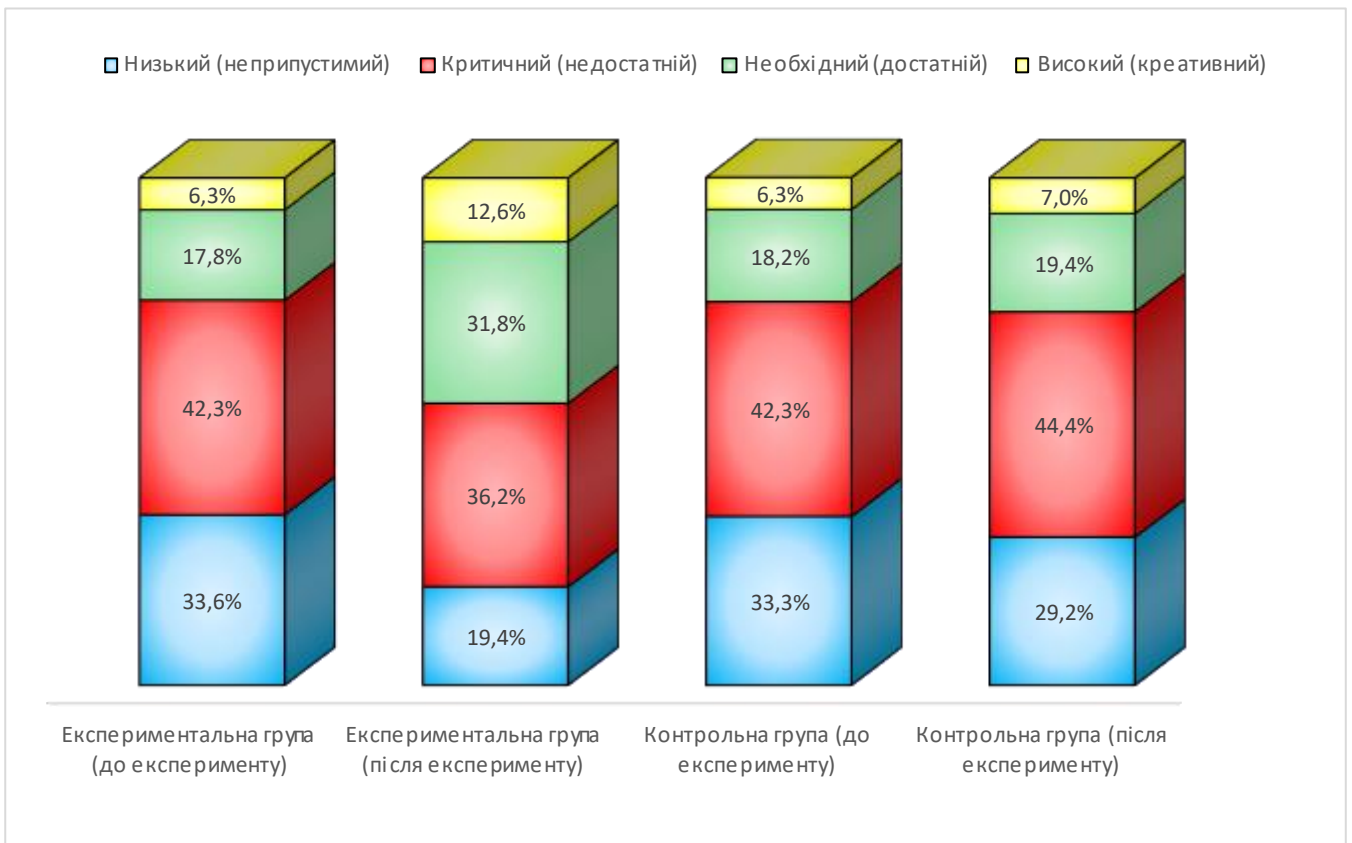


Рис. 3. Зміни загального рівня сформованості проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів

Формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ перевірялося в процесі практичної роботи щодо дидактичного проєктування на базі комп'ютерних онтологій засобами СКО.

У процесі математично-статистичного опрацювання доведено ефективність використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів. Застосування критерію Пірсона (χ^2) підтвердило, що зміни рівнів сформованості проєктувальних компетентностей засобами СКО майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ мають статистично достовірний характер. Підсумки експериментальної перевірки дали змогу констатувати, що використання СКО сприяє підвищенню рівня сформованості проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів.

Проведений педагогічний експеримент підтвердив гіпотезу дослідження.

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставленої мети та завдань дисертаційного дослідження в ході вирішення наукової проблеми використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів отримано наступні результати: визначено ступінь розробленості проблеми, уточнено понятійний апарат дослідження та узагальнено зарубіжний і вітчизняний досвід професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у галузі комп'ютерних технологій; проаналізовано сучасні теоретико-методологічні підходи до проєктування онтологій засобами СКО та можливості використання онтологій в процесі навчальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів; обґрунтовано структуру, компоненти, критерії та рівні сформованості проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів; розроблено і теоретично обґрунтовано модель використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів; розроблено й описано основні компоненти методики використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів та експериментальним шляхом перевірено її ефективність.

Отримані результати дослідження дають підстави зробити висновки:

1. Проблемно-теоретичний аналіз науково-педагогічної, технічної літератури, вимог Міжнародного товариства інженерної педагогіки надав можливість розкрити основні терміни та поняття дослідження і встановити взаємозв'язки між ними. У процесі дослідження вітчизняного і зарубіжного досвіду підготовки інженерів-педагогів виявлено, що дуальність професії інженера-педагога повинна відображатись в стандартних виробничих функціях: проєктувальній, технічній, організаційній, управлінській, виконавській (навчальній), що містять у собі типові завдання діяльності фахівців як в освіті, так і на виробництві та базується на трьох основах: 1) ґрунтовні технічні знання викладача технічних дисциплін; 2) інженерно-педагогічні знання; 3) інженерно-педагогічна практика. Встановлено, що для оптимізації практичної підготовки інженерів-педагогів у галузі КТ щодо створення та використання комп'ютерних онтологій, потрібно більш детально розкрити особливості створення онтології предметної галузі у їх професійній підготовці. А це в свою чергу потребує розроблення теоретичних і методичних основ проєктування комп'ютерних онтологій майбутніми інженерами-педагогами.

2. На основі аналізу наукової літератури та власних досліджень виявлено, що актуальним сьогодні напрямом проектування та подальшої інженерії комп'ютерних онтологій є проблема розробки методології проектування формальної (комп'ютерної) онтології предметної галузі засобами СКО. Побудова онтології тісно пов'язана з розробкою теоретичних основ і методології проектування, що включають формальний підхід, фундаментальні принципи і механізми, узагальнену архітектуру і структуру системи, формальну модель і методологію проектування онтології предметної галузі (в тому числі онтологій предметних дисциплін), формальну модель представлення знань, узагальнені алгоритми процедур опрацювання знань. Розвиток сучасних онтологій надає можливість ефективно використовувати їх в наукових дослідженнях, особливо пов'язаних з майбутньою професійною діяльністю інженера-педагога в галузі КТ. Тому в структурі його фахової підготовки мають розглядатися сучасні різновиди онтології різних типів, починаючи від найпростіших таксономій і закінчуючи складними онтологіями, що підтримують зміну їх вмісту.

3. Формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ повинно відбуватися на основі чотирьох взаємопов'язаних компонентів сформованості: 1) мотиваційно-цільовий, що є цілеспрямованою пізнавальною діяльністю, керованою інженером-педагогом, яка виявляється у набутті систематичних знань щодо використання СКО у професійній діяльності; 2) когнітивно-інтелектуальний, що характеризується розумінням інженера-педагога сутності власного професійного саморозвитку, його функцій, змісту, особливостей, складових елементів тощо, а також відображає рівень інтелектуального розвитку; 3) професійно-діяльнісний, що забезпечує структурно-змістове наповнення професійної діяльності: мета-засіб-результат; 4) результативно-рефлексивний, який містить аналіз і оцінку результатів діяльності, при цьому критерії оцінки ефективності педагогічної системи повинні відповідати заданим цілям і завданням. Крім того, сформованість вказаних компонентів доцільно визначати на основі ціннісного, знаннєвого, операційного, оцінювально-аналітичного критеріїв і їх показників та чотирьох рівнів сформованості компонентів проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів засобами СКО: високого (креативного), необхідного (достатнього), критичного (недостатнього), низького (неприпустимого).

4. Практика підготовки майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ щодо використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей показала доцільність розробки відповідної методики та відображення її в моделі, що є сукупністю цільового, змістового, технологічного і аналітично-результативного компонентів. Модель використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів є цілісною та динамічною системою, а підготовка фахівця, який володіє високим рівнем розвитку проектувальних компетентностей в сучасних реаліях проектування дидактичних матеріалів на основі комп'ютерних онтологій, є передумовою ефективності його майбутньої професійної діяльності. Успішна реалізація педагогічного процесу визначається не тільки змістом, а й процесуальним аспектом у вигляді конкретних

методів, засобів та форм використання СКО. Крім того, результативність навчання залежить від єдності окремих методів, засобів і організаційних форм їх спрямованості на досягнення поставлених цілей щодо проектування комп'ютерних онтологій.

5. Представлена методика використання СКО як засобу формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ має охоплювати: 1) проектування комп'ютерної онтології навчальної дисципліни; 2) проектування комп'ютерної онтології ресурсів ЗВО; 3) проектування комп'ютерної онтології профілю студента; 4) формування персоніфікованих електронних дидактичних матеріалів. Також при виборі СКО варто враховувати конкретне завдання і напрямок застосування комп'ютерної онтології та запропоновані критерії добору. Використання СКО є доцільним і сприяє підвищенню ефективності навчального процесу, формуванню проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів, а також формує у них стійкий пізнавальний інтерес до навчальної діяльності. Впровадження основних компонентів розробленої методики доцільно здійснювати в процесі вивчення дисципліни «Методика професійного навчання: дидактичне проектування» у вигляді введення додаткового змістового модуля «Дидактичне проектування на базі комп'ютерних онтологій», що ґрунтується на проектуванні дидактичних матеріалів з використанням СКО. Застосування авторської методики дасть змогу вдосконалити та доповнити освітній процес у ЗВО включенням СКО, зокрема, рекомендованими є система Protégé. Результати впровадження розробленої методики підтверджують її ефективність та гіпотезу дослідження, що надає можливість рекомендувати авторську методику до впровадження у процес формування проектувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів у галузі КТ у ЗВО України.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів досліджуваної проблеми. Продовження наукового пошуку за вказаною проблематикою доцільно у таких напрямках: дослідження залежності побудованих в комп'ютерних онтологіях ієрархій понять і розвитку на їх основі онтолого-керованих інформаційних систем; розробка методичної системи навчання майбутніх інженерів-педагогів у ЗВО на основі онтолого-керованих інформаційних систем з використанням засобів СКО.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Козіброда С. В. Застосування онтології комп'ютерних систем під час практичної діяльності майбутнього інженера-педагога. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Педагогіка*. Тернопіль, 2014. № 1. С. 204–212 (включений до міжнар. наукометрич. баз).

2. Козіброда С. В. Змістовий компонент у професійній діяльності майбутніх інженерів-педагогів у контексті організації розв'язання задач на основі онтології комп'ютерних систем. *Idea przemiany. Zagadnienia literatury, kultury, języka i edukacji*. Częstochowa, 2015. Т. 5. С. 246–253.

3. Козіброда С. В. Створення онтології предметної галузі майбутнім інженером-педагогом комп'ютерного профілю. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Т. 53. Вип. 3. С. 74–87 (включений до міжнар. наукометрич. баз).

4. Kozibroda S. V. Resource method in studying of computer systems ontology as the basis of the skills development of future engineers-teachers. *Modern Science. Moderní věda*. Prague, 2016. №3. P. 50–59. (включений до міжнар. наукометрич. баз).

5. Козіброда С. В. Програмні засоби розробки онтологій у процесі підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. *Збірник наукових праць Херсонського державного університету. Педагогічні науки*. 2016. Вип. 74 (3). С. 175–180 (включений до міжнар. наукометрич. баз).

6. Козіброда С. В., Цідило І. М. Онтологічний інжиніринг: методичні рекомендації. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2017. 72 с.

7. Цідило І. М., Козіброда С. В. Модель системи підготовки майбутніх інженерів-педагогів у галузі комп'ютерних технологій до вивчення та застосування онтологій комп'ютерних систем. *Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: Збірник наукових праць. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету*. Рівне, 2017. Вип. 16 (59). С. 154–158.

8. Цідило І. М., Козіброда С. В. Зміст і структура проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій щодо використання систем комп'ютерних онтологій. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Педагогіка*. Тернопіль, 2017. № 3. С. 81–90 (включений до міжнар. наукометрич. баз).

9. Цідило І. М., Козіброда С. В. Системи комп'ютерних онтологій як засіб формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т. 63. Вип. 1. С. 251–265 (включений до міжнар. наукометрич. баз).

Опубліковані праці апробаційного характеру

10. Козіброда С. В. Архітектурно-онтологічні принципи інтелектуальних інформаційних систем у процесі розробки освітнього контенту. *Інформаційні технології підготовки майбутніх фахівців технологічної та професійної освіти: матеріали наук.-практ. сем.* (Тернопіль, 27 лют. 2014 р.). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2014. С. 35–38.

11. Козіброда С. В. Сучасні різновиди онтологічних компонентів у структурі підготовки майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій. *Молода наука України. Перспективи та пріоритети розвитку: матеріали XVI всеукр. з міжнародною участю наук.-практ. конф.* (Київ, 26–27 груд. 2014 р.). Київ: НАНУ ІОМП, 2014. С. 180–183.

12. Козіброда С. В. Онтологія в освітньому процесі майбутнього інженера-педагога в галузі комп'ютерних технологій. *Актуальні проблеми педагогічної науки: матеріали VIII всеукр. наук.-практ. конф.* (Миколаїв 13–14 берез. 2015р.). Миколаїв: ГО «ІОМП», 2015. С. 46–50.

13. Козіброда С. В. Методика створення онтології у навчальному процесі майбутнім інженером-педагогом в галузі комп'ютерних технологій. *Педагогіка*.

Наука вчера, сегодня, завтра. Актуальные научные проблемы. Рассмотрение, решение, практика = Pedagogika. Aktualne naukowe problemy. Rozpatrzenie, decyzja, praktyka (Гданськ, 30–31 берез. 2016 р.). Gdańsk, 2016. С. 60–63.

14. Козіброда С. В. Ресурсний підхід підготовки майбутнього інженера-педагога комп'ютерного профілю. *Людина, соціум та сучасні проблеми взаємодії: міжнародна наук.-практ. конф.* (Львів, 23–24 верес. 2016 р.). Львів: Львівська педагогічна спільнота, 2016. С. 101–105.

15. Козіброда С. В. Результати дослідження ефективності методики використання систем комп'ютерних онтологій у підготовці майбутніх інженерів-педагогів. *Сучасні проблеми та перспективи розвитку психології і педагогіки: матеріали міжнародної наук. конф.* (Київ, 1–2 груд. 2017 р.). Київ: ТНУ ім. В. І. Вернадського, 2017. С. 91–95.

АНОТАЦІЇ

Козіброда С. В. Використання системи комп'ютерних онтологій як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук (доктора філософії) зі спеціальності 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. – Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Тернопіль, Київ, 2018.

Дисертаційне дослідження присвячено проблемі використання системи комп'ютерних онтологій як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів.

У роботі проведено аналіз тенденцій розвитку інженерно-педагогічної освіти та пов'язаних з нею понять, досліджено вітчизняний та зарубіжний досвід. Розглянуто види та напрями використання комп'ютерних онтологій майбутніми інженерами-педагогами в галузі КТ, проаналізовано СКО та критерії їх добору у навчанні майбутніх інженерів-педагогів. Визначено зміст, структуру, компоненти, критерії та рівні сформованості проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів. Розроблено і теоретично обґрунтовано модель та методику використання СКО як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів. Розроблено та описано основні компоненти методики використання систем комп'ютерних онтологій як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів. Експериментальним шляхом перевірено ефективність розробленої моделі у процесі навчання майбутніх інженерів-педагогів.

Ключові слова: інженер-педагог, системи комп'ютерних онтологій, професійна діяльність, комп'ютерні онтології, проєктування, проєктувальні компетентності, інженерія онтології, бази знань.

Козіброда С. В. Использование системы компьютерных онтологий как средства формирования проектировочных компетентностей будущих инженеров-педагогов. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук (доктора философии) по специальности 13.00.10 – информационно-коммуникационные технологии в образовании. – Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка, Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, Тернополь, Киев, 2018.

Диссертационное исследование посвящено проблеме использования системы компьютерных онтологий как средства формирования проектировочных компетентностей будущих инженеров-педагогов.

В работе проведён анализ тенденций развития инженерно-педагогического образования и связанных с ним понятий, исследован отечественный и зарубежный опыт. Рассмотрены виды и направления использования компьютерных онтологий будущими инженерами-педагогами в отрасли КТ, проанализированы СКО и критерии их выбора в учебном процессе будущих инженеров-педагогов. Определены содержание, структура, компоненты, критерии и уровни сформированности проектировочных компетентностей будущих инженеров-педагогов. Разработана и теоретически обоснована модель и методика использования СКО как средства формирования проектировочных компетентностей будущих инженеров-педагогов. Разработаны и описаны главные компоненты методики использования систем компьютерных онтологий как средства формирования проектировочных компетентностей будущих инженеров-педагогов. Экспериментальным путём проверена эффективность разработанной модели в процессе обучения будущих инженеров-педагогов.

Ключевые слова: инженер-педагог, системы компьютерных онтологий, профессиональная деятельность, компьютерные онтологии, проектирование, проектировочные компетентности, инженерия онтологии, базы знаний.

Kozibroda S. V. The use of computer ontologies system as a means to form future engineering teachers' design competences. Qualifying scientific work on the rights of manuscript.

Thesis for a Candidate Degree in Pedagogical Sciences (Doctor of Philosophy) in Specialty 13.00.10 – Information and Communication Technologies in Education. – Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Institute of Information Technologies and Learning Tools of National Academy of Sciences of Ukraine, Ternopil, Kyiv, 2018.

The thesis is devoted to the problem of using the computer ontologies system as a means to form design competences of future engineering teachers.

The thesis provides theoretical analysis of the problem and suggests a new solution to the scientific problem, which consists in the development and theoretical substantiation of the methodology of using the computer ontologies system as a means to form the design competences of future engineering teachers in the field of computer technologies.

The concept of ontologies in the context of computer sciences has been investigated. Thus by computer ontologies we mean a formalized representation of knowledge about a particular subject field (environment, world) suitable for machine processing. Based on the contents of the design competences of an engineering teacher such directions of using

ontologies in their professional activities are identified: interface; natural language processing; question and answer systems; classification of goods and services; semantic layout of a text; modeling of the organizational structure of enterprises; systems of regulatory and reference information and the suggested in the research design of didactic materials. We have given the definition of the computer ontologies system by which we mean a computer program or a package of programs that allows to build computer ontologies from a certain subject area and perform operations related to the formal representation of sets of concepts and relationships between them. We have distinguished the criteria to select the computer ontologies system: 1) software architecture and tools development; 2) functional compatibility; 3) convenience and simplicity.

The content and structure of the design competences of engineering teachers while using computer ontologies systems are considered and four interrelated components of their formation are distinguished: 1) motivational and goal-oriented; 2) cognitive-intellectual; 3) professional activity; 4) effective-reflexive. The criteria (value, knowledge, operational, evaluative and analytical) of designing competencies formation and their indices are determined, and four levels of the formation of these competences are determined by means of computer ontologies systems: high (creative), necessary (sufficient), critical (insufficient), low (inadmissible).

We have established integrated ontological models of the academic course object field, university resources and a student's profile. We have suggested a computer ontologies systems usage model based on three levels: 1) the interface; 2) logical; 3) data to automatically design electronic didactic materials on the basis of the algorithm method and the developed ontological models. In accordance with the model and the structure of design competences, we have developed the computer ontologies systems usage model as a means to form the design competences of future engineering teachers. The elaborated model is a set of the goal-oriented, content, technological and analytical and effective components.

To implement the model of computer ontologies system usage as a means to form future engineering teachers' design competences the pedagogical conditions of their use has been proved: 1) to provide motivation and stimulation of educational and cognitive activity to use the computer ontologies system and model their application in the context of different spheres of professional activity of future engineering teachers in the field of computer technologies; 2) to use in the process of training future engineering teachers active forms, methods and innovative teaching tools, which provide an opportunity to design teaching materials using computer ontologies systems, whose functional capabilities are the basis for their design competences formation; 3) to elaborate teaching materials for didactic design on the basis of ontologies by means of computer ontologies systems to form engineering teacher's design competences.

We have developed the methodology for using computer ontologies as a means to form design competencies based on competency, system-activity, resource, practice-oriented approaches to the choice of forms and methods of training.

Key words: engineering teacher, professional activity, design, design competences, computer ontologies, computer ontologies systems, ontology engineering, knowledge base.

Підписано до друку 19.09.2018 Формат 60x90/16.
Ум. друк. арк. 1.4. Обл. вид. арк. 1.6.
Наклад 100. Зам. 97.

Видавництво Тернопільського
національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка
м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса 2, 46027
Реєстраційне свідоцтво № Т Р 241 від 18.11.1997 р.