

УДК 378.016

Тихонова Тетяна Валентинівнакандидат педагогічних наук, доцент, докторант
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна
tihtan@ukr.net**ТЕХНОЛОГІЯ ДИДАКТИЧНОГО КОНСТРУЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩІЙ ШКОЛІ**

Анотація. Дидактичне конструювання інформаційно-технологічних дисциплін – це технологічна діяльність викладача з проектування, розробки та реалізації у навчальному процесі ефективної результатоспрямованої дидактичної системи навчання інформаційних технологій. Процес дидактичного конструювання складається з трьох стадій: стадія визначення цілей навчання і проектування змісту дисципліни; стадія розробки дидактичної системи дисципліни; стадія дидактичного аналізу і коригування змісту дисципліни. Метою статті є опис технології дидактичного конструювання як практичних рекомендацій викладачам вищої школи, що розробляють навчальні й робочі програми певних інформаційно-технологічних дисциплін.

Ключові слова: інформаційно-технологічна освіта; інформаційно-технологічна навчальна дисципліна; інформатична компетентність; дидактичне конструювання; інформатичний продукт.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Компетентнісний підхід, що задекларований у сучасних освітніх зарубіжних документах (директивах Болонського процесу, проєкті Tuning, Європейській рамці кваліфікацій, Стандартах якості вищої освіти тощо) і вітчизняних освітніх концепціях і нормативах (Законі про вищу освіту, Національній стратегії розвитку освіти в Україні до 2021 року) порушує процес суттєвих змін у дидактиці вищої вітчизняної професійної освіти. На сьогоднішній день розроблені проєкти нових галузевих освітніх стандартів, основою яких є компетентісна модель фахівця сучасного інформаційного суспільства, здатного до виконання складних професійних завдань. Суттєвою складовою цієї моделі має бути інформатична компетентність фахівця як здатність результативно працювати з професійною інформацією за допомогою засобів інформаційних технологій, уміння створювати і використовувати інформатичні професійні продукти у професійній діяльності. Це потребує посилення уваги до інформаційно-технологічної освіти (ІТ-освіти) майбутніх фахівців, наукового обґрунтування й упровадження її цілісної концепції.

Проведений нами аналіз змісту ІТ-освіти майбутніх фахівців в українських ВНЗ свідчить, що вона, зазвичай, представлена інформатичними навчальними дисциплінами, які за назвою, змістом та методикою навчання є:

- загальнонауковими навчальними дисциплінами (назва – «Інформатика» та похідні від цієї назви; зміст – основні положення теоретичної і прикладної інформатики, програмування, інструментальні програмні засоби; методика навчання – за знанневим підходом). На сьогодні викладання таких дисциплін у професійній вищій школі є недоцільним, тому що, за умов невеликої кількості годин, такі дисципліни, як правило, дублюють шкільний курс інформатики;
- прикладними навчальними дисциплінами (назва – «Інформаційні технології» і похідні від цієї назви; зміст – інструментальні програмні засоби загального і спеціального призначення; методика навчання – за діяльнісним підходом).

Спрямування змісту таких дисциплін на вивчення інструментів призводить до необхідності постійного оновлення змісту й методики навчання у зв'язку зі швидкою зміною інструментальної бази; уміння і навички студентів як результати навчання швидко застарівають.

На нашу думку, сучасна ІТ-освіта майбутніх фахівців має бути спрямована на формування здатностей до результативної інформатичної діяльності в професійному середовищі, володіння не тільки засобами, а насамперед, інтелектуальними технологіями проектування, створення і використання інформатичних професійних продуктів. Тому виникає наукова проблема обґрунтування теорії і технології дидактичного конструювання змісту інформаційно-технологічних дисциплін (ІТ-дисциплін), що мають будуватися, по-перше, на компетентнісних засадах, по-друге, на засадах дидактики технологічної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений нами теоретичний аналіз наукових досліджень і публікацій з проблеми інформатичної підготовки фахівців у вищій школі свідчить, що питання побудови цілісної концепції конструювання змісту інформатичних навчальних дисциплін у вітчизняній педагогіці не розглядалися. Досліджуються, як правило, або окремі дидактичні складові ІТ-освіти, або методичні системи ІТ-освіти для окремих спеціальностей:

- сутність і структура інформатичної компетентності й інформаційної культури майбутніх фахівців як цілепокладальних дидактичних категорій (Р. С. Гуревич, А. М. Гуржій, М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, О. В. Овчарук, Ю. С. Рамський, О. М. Спірін та ін.);
- використання інформаційно-комунікаційних технологій у вищій освіті: е-навчання, дистанційна освіта, хмарні технології (О. М. Алексєєв, В. Ю. Биков, О. Г. Глазунова, О. Г. Колгатін, Є. С. Полат, І. В. Роберт, Є. М. Смирнова-Трибульська, М. П. Шишкіна та ін.);
- цілі й зміст професійної підготовки ІТ-фахівців (Т. Ю. Морозова, З. С. Сейдаметова, В. О. Сухомлін та ін.);
- проблеми формування професійних компетентностей майбутніх педагогів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (Р. С. Гуревич, Л. А. Карташова, С. А. Раков, О. В. Співаковський та ін.);
- методичні системи професійної підготовки вчителів інформатики (М. І. Жалдак, О. А. Кузнєцов, М. П. Лапчик, Н. В. Морзе, О. М. Спірін та ін.);
- проблеми формування інформатичної компетентності майбутніх фахівців певних професійних галузей (Ю. О. Дорошенко, Н. В. Макарова, Л. М. Петренко, Н. В. Баловсяк, М. С. Головань та ін.).

Цілісна дидактична концепція навчання інформатики у вищій школі запропонована російськими вченими Н. В. Макаровою і О. Г. Степановим [6]. Учені пропонують розглядати інформатику у вищій професійній школі як загальнонаукову фундаментальну освітню галузь і відбирати її зміст за логікою науки інформатики (теоретична і прикладна складові) на основі об'єктно-орієнтованого підходу. На відміну від російських науковців, ми вважаємо, що зміст ІТ-освіти у вищій школі має бути професійно-орієнтованим, спрямованим на формування інформатичної професійної компетентності, а саме формування здатностей до проектування і створення інформатичних професійних продуктів. У роботі [9] нами обґрунтована дидактична концепція ІТ-освіти майбутніх фахівців на основі компетентнісного підходу і методики навчання продуктивно-технологічної діяльності й відповідно до неї запропонована технологія дидактичного конструювання навчальних ІТ-дисциплін.

Мета статті. Метою статті є опис технології дидактичного конструювання ІТ-дисциплін (на основі компетентнісного підходу і методики навчання продуктивно-

технологічної діяльності) як практичних рекомендацій викладачам вищої школи, що розробляють навчальні і робочі програми певних ІТ-дисциплін.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Поняття, що використовуються в статті («ІТ-освіта», «ІТ-дисципліна», «інформатична компетентність», «інтелектуальні технології» тощо), є неоднозначними у вітчизняній дидактиці вищої освіти, тому наведемо означення, у контексті яких ми будемо розглядати ці поняття. Наукове обґрунтування використовуваних означень подано нами у роботі [9].

Інформаційно-технологічну освіту ми розуміємо як складову вищої професійної освіти, що спрямована на підготовку фахівця у будь-якій галузі, здатного результативно й ефективно здійснювати інформатичну діяльність в умовах професійного середовища. Інформаційно-технологічна освіта є частиною освітньої галузі «Інформатика», але відбиває її технологічний, прикладний аспект. В освітньо-професійній програмі підготовки бакалавра (магістра) з будь-якої спеціальності інформаційно-технологічна освіта представлена сукупністю навчальних дисциплін інформаційно-технологічної спрямованості або ІТ-дисциплін.

Інформаційно-технологічну навчальну дисципліну ми визначаємо як педагогічну систему навчання інформаційно-комунікаційних технологій – інтелектуальних технологій проектування і створення інформатичних продуктів професійного призначення. ІТ-дисципліна як педагогічна система має статичну (суб'єкти навчального процесу, цілі, зміст, методи, форми, засоби, результат) і динамічну (актуалізація, реалізація, діагностика та коригування) складові.

Інтелектуальні технології (згідно означення О. Я. Фрідланда [11]) – це комплекс методів і способів, що дозволяють раціоналізувати інтелектуальні процеси в апараті мислення людини. Схоже означення надає В. М. Козлов, який вважає, що інтелектуальні технології є продуктами діяльності природного інтелекту людини, сформовані на основі спеціальних підходів і за ієрархією структуруються в концепції, методи, алгоритми [5].

Дидактичне конструювання змісту навчальної ІТ-дисципліни визначається нами як технологічна діяльність викладача з проектування, розробки та реалізації у навчальному процесі ефективної результатоспрямованої дидактичної системи навчання інформаційних технологій.

Інформатичний продукт (ІТ-продукт) ми визначаємо як інформаційний об'єкт певного професійного призначення, що має споживчу вартість і створений за певними вимогами і певними технологіями за допомогою засобів інформаційних технологій.

Інформатична діяльність – це систематичне збирання й оброблення інформації з метою її зберігання, пошуку, використання чи пересилання, що виконуються людиною за допомогою комп'ютерних і комп'ютерно-комунікаційних засобів. У структурі інформатичної діяльності можна виділити дві відносно самостійні сфери: інформаційне виробництво (тобто промислове виробництво інформаційних продуктів і послуг у заданій професійній галузі) й інформаційне самообслуговування (тобто самостійне виробництво інформатичних продуктів професійного призначення для власних потреб).

Стандарти в галузі інформаційних технологій – це нормативні документи, що прийняті відповідними організаціями зі стандартизації інформаційних технологій. Характерною особливістю стандартів ІТ порівняно з індустріальними стандартами є те, що стандарти ІТ містять означення основних понять і термінів у галузі ІТ, опис моделей, сценаріїв, функцій, правил подання інформації. На думку В. О. Сухомліна, масштабність, систематичність, інтенсивність, наукова обґрунтованість розробок у

галузі стандартизації ІТ дозволили розвинути систему стандартів до рівня, на якому саме система стандартів стає головним носієм науково-методичних основ галузі ІТ [8]. Погоджуючись з цією думкою, ми вважаємо, що теоретичною основою будь-якої ІТ-дисципліни має бути система відповідних стандартів у галузі ІТ.

Методика навчання продуктивно-технологічної діяльності – це сукупність методів і прийомів навчання проектування і створення інформатичних продуктів. Детально ця методика описана нами у роботі [3]. Теоретико-методологічною основою цієї методики є теорія конструктивізму (Ж. Піаже, Дж. Д'юї, С. Пейперт) і теорія поетапного формування розумових дій (П. Я. Гальперін).

Інформатичну (інформаційно-комунікаційно-технологічну) компетентність ми визначаємо на основі загального означення компетентності, наданого Ю. О. Дорошенком [2, с. 134]. Ми вважаємо, що інформатична компетентність – це здатність (інтегрована властивість) людини до результативної ефективної інформатичної діяльності; вона проявляється під час такої діяльності і встановлюється за її результатом. Для описання інформатичної компетентності будемо використовувати терміни «*модель компетентності*» і «*кластер компетенцій*». (Моделлю компетентності будемо називати сукупність кластерів компетенцій, які повністю визначають вимоги до певної успішної діяльності. «Кластер компетенцій» – це загальноприйнятий термін для означення групи компетенцій, що пов'язані між собою). Ми пропонуємо модель інформатичної компетентності, яка подана двома основними кластерами: *інформаційно-комунікаційною компетентністю як ключовою й інформаційно-технологічною компетентністю як загальнопрофесійною*.

Інформаційно-комунікаційна компетентність передбачає здатність людини розв'язувати інформаційні задачі. Для її оцінювання можна використати критерії (показники), розроблені міжнародною організацією ETS (Educational Testing Service) для оцінювання ІКТ-грамотності [14] (див. табл. 1). Зауважимо, що ці критерії були адаптовані й запропоновані російськими (В. Ф. Бурмакіна, М. Зелман, І. М. Фаліна [1]) й українськими (Н. В. Морзе, В. П. Вембер, О. Г. Кузьмінська [7]) вченими для оцінювання рівня інформаційної компетентності учнів середньої школи, студентів ВНЗ та працюючих учителів.

Таблиця 1

Критерії інформаційно-комунікаційної компетентності

Критерії	Відповідні вміння
Визначення	визначати та формулювати інформаційну проблему; ідентифікувати необхідну інформацію
Доступ	знаходити необхідну інформацію, використовуючи різні електронні джерела; обирати кращі з них
Оцінка	оцінювати якість знайденої інформації (актуальність, повноту, достовірність, корисність тощо)
Управління	організовувати та структурувати інформацію у вигляді, зручному для зберігання, швидкого доступу та подальшого використання
Інтеграція	створювати інтеграційні ресурси із заданої проблеми (порівняльні, узагальнюючі, синтезуючі таблиці, схеми)
Створення	створювати інформатичні продукти відповідно до цілей подання інформації (розв'язуваної проблеми); обирати відповідні інструменти
Передавання	адаптувати розроблений інформатичний продукт для певної аудиторії, передавати його за допомогою засобів комунікації з відповідною анотацією (анонсом для окремої групи користувачів)

Інформаційно-технологічна компетентність – це здатність людини проектувати і створювати інформатичні продукти. Інформаційно-технологічна компетентність відбиває техніко-технологічний аспект ключової компетентності, вона акцентує на здатності людини не просто розв'язувати інформаційні проблеми, а долучати до розв'язання цих проблем сучасні електронні інструментальні засоби обробки й передавання інформації. Критерії (показники) інформаційно-технологічної компетентності подано у табл. 2.

Таблиця 2

Критерії інформаційно-технологічної компетентності

Критерії	Відповідні вміння
Цілепокладання	формулювати цілі створення інформатичного продукту, його призначення
Проектування	створювати модель продукту (за вимогами); обирати інформатичний об'єкт (шаблон) для створення продукту
Визначення інструменту та володіння інструментом	вибирати інструментальну програму для створення продукту; обґрунтовувати свій вибір; мати навички роботи у різних режимах інструментального програмного засобу
Створення продукту	володіти окремими технологічними операціями; знати і володіти раціональною технологією створення продукту
Рефлексія	аналізувати результат на предмет відповідності поставленим цілям; аналізувати раціональність та ефективність обраної технології

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Технологія дидактичного конструювання ІТ-дисципліни була розроблена й апробована нами в процесі педагогічного дослідження «Дидактичні засади конструювання змісту інформаційно-технологічних дисциплін у системі вищої професійної освіти». На початку дослідження була висунута така *гіпотеза*.

Підвищення якості й ефективності навчання ІТ-дисциплін у вищій професійній школі буде забезпечено, якщо здійснювати дидактичне конструювання навчальної ІТ-дисципліни як системний процес реалізації концепції ІТ-освіти майбутнього фахівця, що побудована на засадах компетентнісного підходу й методики навчання продуктивно-технологічної діяльності, а саме:

- основна мета навчання ІТ-дисципліни – формування інформатичної компетентності майбутнього фахівця – буде формалізована через таксономічну систему результатів навчання на рівні навчальної програми і кожного навчального модулю;
- теоретичною основою ІТ-дисципліни вважатиметься сукупність науково-обґрунтованих стандартів у галузі інформаційних технологій;
- зміст навчальної ІТ-дисципліни матиме модульну структуру; зміст кожного модулю будуватиметься як сукупність інформаційно-технологічних умінь, знань та навичок (як основи ІТ-компетентності) щодо проектування і створення інформатичних продуктів професійного призначення;

- результати навчання узгоджуватимуться з методами, формами та засобами навчання й діагностики; методи, форми та засоби навчання ІТ-дисципліни базуватимуться на засадах методики навчання продуктивно-технологічної діяльності, що використовує як репродуктивні методи, що формують у студентів орієнтовну основу дій, так і продуктивні методи, що формують здатності до проєктивної і креативної діяльності;
- діагностика результатів навчання відбуватиметься за формалізованими процедурами оцінювання виконання студентами практичних завдань (розв'язання компетентнісних задач).

Процес дидактичного конструювання навчальної ІТ-дисципліни складається з трьох стадій:

1. Стадія визначення загальних цілей навчання ІТ-дисципліни і проєктування змісту дисципліни. Ця стадія містить етапи стратегічного, концептуального і функціонального аналізу. На етапі *стратегічного аналізу* аналізуються загальні цілі підготовки фахівця в умовах інформаційного суспільства, а також ключові і професійні компетентності, які повинні бути сформовані протягом вивчення дисципліни. Результатом стратегічного аналізу є загальна мета вивчення ІТ-дисципліни, сформульована як формування і розвиток інформатичної компетентності й інформаційної культури майбутнього фахівця.

Інформаційна культура є показником рівня досконалості людини в інформаційній сфері діяльності, яка проявляється в процесі діяльності, комунікації, поведінці й містить такі складові: інформаційний світогляд, інформаційно-інтелектуальний потенціал, інформаційні потреби, інформаційну етику й естетику, інформаційну діяльність (праксеологічний компонент). На відміну від інформатичної компетентності, яка відбиває рівень навченості студента й може оцінюватися за формальними критеріями, інформаційна культура є більш показником виховання і розвитку майбутнього фахівця; знайти об'єктивні критерії оцінювання рівня сформованості інформаційної культури дуже складно. Тому ми пропонуємо враховувати мету розвитку інформаційної культури під час відбору змісту дисципліни і складання завдань для практичних робіт, але не оцінювати її рівень формально.

Зміст навчальної ІТ-дисципліни проєктується у такі два етапи. На етапі *концептуального аналізу* формується теоретична база дисципліни і її понятійний апарат на основі аналізу відповідних чинних стандартів у галузі ІТ або наукових технологічних концепцій. На етапі *функціонального аналізу* аналізуються виробничі завдання, пов'язані з інформатичною професійною діяльністю фахівця і визначаються інформатичні продукти, створенню яких повинні навчитися студенти протягом вивчення дисципліни. Потім проєктується модульна структура змісту дисципліни, де перший (вступний) або останній (узагальнюючий) модуль є теоретичним, а решта модулів – практичними (проєктування і розробка певного інформатичного професійного продукту). Кожний модуль складається з чотирьох змістових компонентів (інформаційного, технологічного, інструментального та культурологічного), які формують інформаційно-технологічні знання, уміння та навички здійснення інформаційно-технологічної діяльності (див. табл. 2).

Результатом першої стадії конструювання змісту навчальної ІТ-дисципліни є навчальна програма, у якій вказані цілі вивчення дисципліни, сформульовані у вигляді загальних і спеціально-предметних компетенцій, понятійний апарат дисципліни, її модульна структура, перелік рекомендованої літератури.

Таблиця 3

Приклад орієнтовного структурування змісту навчальних модулів ІТ-дисципліни

Навчальний модуль	Цілі навчання	Інформаційний компонент	Технологічний компонент	Інструментальний компонент	Культурологічний компонент
Понятійний апарат курсу	Формування системи інформаційно-технологічних понять	Основні поняття: інформація, інформаційно-технологічні процеси, інформаційні системи, інформаційні технології, інформаційно-технологічна діяльність, інформатичний продукт	Огляд відповідних стандартів ІТ де-юре та де-факто. Класифікація інформатичних продуктів професійної галузі. Загальні вимоги до продуктів. Основні технології розробки ІТ-продуктів	Огляд інструментальних програмних засобів, що використовуються у професійній галузі	Пропрієтарне та вільне ПЗ у професійній галузі, особливості використання. Етичні та естетичні норми створення інформатичних продуктів
Інформатичні продукти загального призначення					
Професійна документація	Формування вмінь створення текстових документів професійної спрямованості	Правила пошуку, аналізу, структурування інформації, поняття нормативних документів	Вимоги до оформлення текстових документів професійної спрямованості, технології створення текстового документа, формати текстових документів	Системи обробки текстової інформації: режими роботи, функціональні можливості	Стил та дизайн текстових документів професійного призначення
Візуалізація професійної інформації	Формування вмінь створення продуктів візуалізації: рисунків, схем, презентацій, інфографіки, діаграм, стрічок часу, карт розуму тощо	Алгоритми візуалізації професійної інформації, професійна графічна символіка	Вимоги до оформлення та технології розробки графічних документів професійної спрямованості, формати графічних файлів	Системи обробки графічної інформації: режими роботи, функціональні можливості	Графічний дизайн, авторське право, шаблони, кліпарті
Розрахунки, аналіз та опрацювання даних професійного призначення	Формування вмінь створення розрахункових, аналітичних та статистичних документів у табличному вигляді	Виробничі задачі, пов'язані з розрахунками, аналізом та візуалізацією табличних даних	Вимоги до оформлення та технології створення табличних документів, формати даних	Системи обробки табличної інформації: режими роботи, функціональні можливості	Дизайн табличних документів
Онлайн-подання професійної інформації	Формування вмінь створення веб-ресурсів професійного призначення	Гіпертекст, гіпермедіа, правила структурування інформації на веб-ресурсах, навігація	Вимоги до оформлення та технології створення веб-ресурсів	Конструктори веб-ресурсів: функціональні можливості	Дизайн сайтів та блогів, авторське право
Професійні інформатичні продукти (приклад)					
Розробка електронних навчальних курсів (для педагогів)	Формування вмінь проектування, створення та експлуатації електронних навчальних курсів	Структура та педагогічні вимоги електронного навчального курсу	Технології створення навчальних курсів за допомогою конструкторів сайтів, вікі-движків, LMS	Системи LMS: функціональні можливості, склад, правила експлуатації	Поняття педагогічного дизайну
3D-моделювання (для інженерів)	Формування умінь створення об'ємних моделей професійного призначення	Теоретичні основи 3D-моделювання, види 3D-моделей	Технології тривимірного моделювання об'єктів та їх візуалізація	Інструментальні програмні засоби – САПР галузевого призначення	Композиційний дизайн візуалізації моделі та обраних рішень

<i>Продовження табл. 2</i>					
Проектування та програмування систем баз даних (для програмістів)	Формування умінь розробки систем баз даних	Теоретичні основи баз даних, правила нормалізації	Технології проектування та створення систем баз даних	Модулі систем програмування, призначені для програмування баз даних	Ергономічні та користувацькі вимоги до інтерфейсу розроблених програм
Створення юридичних електронних довідників (для юристів)	Формування умінь створення та користування електронними юридичними довідниками	Уміння структурування юридичної інформації, вимоги та правила розробки довідників	Технології створення довідників за допомогою різних інструментальних засобів	Інструментальні засоби створення довідників офлайн та онлайн	Користувацький дизайн, авторське право
Проектування та розробка електронних глосаріїв (для лінгвістів)	Формування умінь створення та користування електронними глосаріями	Правила відбору термінів в тематичній глосарії; вимоги та правила розробки глосаріїв	Технології створення електронних глосаріїв за допомогою різних інструментальних засобів	Інструментальні засоби створення електронних глосаріїв офлайн та онлайн	Користувацький дизайн, авторське право

2. Стадія розробки дидактичної системи викладання ІТ-дисципліни. Ця стадія передбачає такі етапи.

1. *Формалізація цілей навчальної дисципліни.* На цьому етапі на основі загальних цілей ІТ-дисципліни для кожного навчального модулю (тобто для кожного виду інформатичного продукту) формулюються результати навчання (learning outcomes) як діагностичні цілі, тобто такі, досягнення яких можна б було перевірити формальними засобами діагностики. Зазвичай, для формулювання результатів навчання використовуються певні цільові таксономії. Ми розробили таксономію інформаційно-технологічних знань за прикладом модифікованої таксономії Блума [15] (див. табл. 3) та таксономію умінь продуктивно-технологічної діяльності за прикладом таксономії SOLO Д. Біггса [12] (див. табл. 4), які, окрім основної їх мети – формулювання результатів навчання, можна використовувати як критерії щодо розробки й оцінювання виконання діагностичних завдань (тестових і практичних).

2. *Визначення психолого-педагогічних та організаційно-педагогічних особливостей викладання дисципліни* (рік навчання і рівень навченості студентів, зміст споріднених дисциплін, кількість годин за навчальним планом, матеріальна база викладання дисципліни тощо). На цьому етапі викладач робить висновок, наскільки ці особливості сприяють досягненню визначених результатів навчання й коригує результати навчання. Наприклад, якщо дисципліна вивчається на 1–2 курсах, то більшість результатів навчання має бути сформульована за першою половиною таксономії Блума (запам'ятовування, розуміння, застосовування), а серед методів практичного навчання мають переважати репродуктивні методи. Якщо ця дисципліна викладається на старших курсах, то треба приділяти увагу формуванню аналітичних і креативних умінь, застосовувати проєктивні, дослідницькі методи навчання. Також потрібно звертати увагу на ті навчальні дисципліни, що вивчалися раніше або вивчаються паралельно даній. Зміст таких дисциплін може надати інформацію для відбору контенту створюваних ІТ-продуктів. Кількість годин (кредитів), що виділяється на вивчення ІТ-дисципліни – це умова для відбору кількості і складності навчальних модулів і, відповідно, ІТ-продуктів. Аналіз матеріальної бази навчального закладу (наявність мультимедійної лекційної аудиторії, сучасного навчального комп'ютерного класу, бездротового Інтернету) дозволяє викладачу скоригувати методику читання лекцій і проведення практичних і залікових занять.

Таблиця 4

**Когнітивні результати навчання ІТ-дисципліни
(за модифікованою таксономією Блума)**

Когнітивні процеси	ІТ-знання		
	Фактичне	Концептуальне	Процедурне
Пам'ятати	Надає означення основним термінам ІТ-дисципліни	Перелічує основні вимоги до ІТ-продуктів. Описує алгоритм розробки ІТ-продукту	Описує алгоритми виконання основних технологічних операцій у середовищі інструментального засобу
Розуміти	Перелічує ІТ-продукти професійної галузі та відповідні інструменти для їх створення	Описує призначення певних ІТ-продуктів для використання у професійній галузі	Описує технологічні прийоми для розробки певного ІТ-продукту
Застосовувати	Класифікує інформатичні продукти професійної діяльності, інструменти професійної діяльності	Описує способи відбору та застосування розроблених ІТ-продуктів у професійній галузі	Описує технологію створення професійного ІТ-продукту за відповідними вимогами та із застосуванням певного інструменту
Аналізувати	Відбирає інформацію для контенту ІТ-продукту	Диференціює інформацію для контенту ІТ-продукту	Структурує контент професійного ІТ-продукту
Оцінювати	Перелічує ваги та вади певного ІТ-продукту відповідно до висунутих вимог	Аргументує вибір інструментального засобу для розробки певного продукту	Оцінює розроблений проєкт ІТ-продукту відповідно до висунутих вимог та обраних інструментів
Створювати	Створює анотацію до певного професійного ІТ-продукту	Проектує вимоги до професійного ІТ-продукту, технологію його розробки	Конструює професійний ІТ-продукт за розробленими вимогами

3. *Визначення відповідних педагогічних технологій навчання дисципліни* (модульна, проєктна, групова, дослідницька тощо). Як правило, застосовується модульна технологія для організації навчання і методи навчання, засновані на особистісно-діяльнісному підході. Для проведення практичних занять ми пропонуємо використовувати методичні підходи, що описані нами у теорії технологічного навчання інформатики [3]. Ці підходи складають методику навчання продуктивно-технологічної діяльності. Ми адаптували їх для методики навчання у вищій школі й визначили так, як подано нижче.

- *Операційний підхід*. Метою даного підходу є відпрацювання окремих технологічних прийомів роботи у середовищі інструментального програмного засобу (ПЗ), ознайомлення з готовими шаблонами, формування умінь створення контенту з відібраної інформації. Цей підхід застосовується у тих випадках, коли студенти мало знайомі з програмним засобом або продукт, що створюється є складним і потребує поетапної розробки. Використовується, як правило, на першому-другому практичному занятті певного навчального модулю.
- *Технологічний підхід*. Мета підходу – сформулювати початкові ІТ-уміння розробки професійного інформатичного продукту. Студенти вивчають вимоги до ІТ-продукту, опановують технологію розробки ІТ-продукту за інструкцією, наданою викладачем, користуються готовими шаблонами. Також за цього підходу можуть відпрацьовуватися уміння пошуку й відбору інформації для контенту. Підхід використовується також на початку навчання модулю.

- *Продуктивний підхід*. Мета підходу – відпрацювання знань і репродуктивних умінь розробки професійного ІТ-продукту за зразком і наданими вимогами. Цей підхід використовується для завдань самостійної або індивідуальної роботи студентів. Оцінюється робота студента як виконавця – уміння відібрати певний шаблон і стиль за вимогами; уміння знайти, відібрати та структурувати інформацію для контенту.
- *Креативний підхід*. Мета підходу – формування проектувальних, дослідницьких і творчих здатностей студентів. Цей підхід використовується для індивідуальної роботи студентів і передбачає самостійне проектування і створення професійного ІТ-продукту студентом. Викладач формулює студенту лише загальні вимоги до продукту. Студент відпрацьовує всі етапи розробки продукту: постановку задачі, формулювання вимог, відбір і структурування інформації, вибір або створення нових шаблонів, розробку продукту, тестування продукту тощо. Завдання за креативним підходом можуть надаватися не всім студентам, а лише тим, хто має високий рівень навчальних досягнень.

Таблиця 5

Результати навчання за таксономією умінь продуктивно-технологічної діяльності

Критерії	Рівні			
	Операційний	Технологічний	Продуктивний	Креативний
Цілепокладання	Роз'яснює призначення окремих технологічних операцій у середовищі ПЗ	Формулює призначення розробленого ІТ-продукту	Формулює призначення та описує застосування розробленого ІТ-продукту	Розробляє спеціалізацію (призначення та вимоги) ІТ-продукту
Проектування	Користується стандартними шаблонами	Користується стандартними шаблонами	Підбирає шаблон ІТ-продукту згідно зразку	Моделює ІТ-продукт за загальними вимогами
Відбір контенту	Користується інформацією, наданою викладачем	Знаходить та відбирає потрібну інформацію	Знаходить, відбирає та структурує потрібну інформацію згідно зразку	Знаходить, відбирає, структурує або створює потрібну інформацію
Визначення інструменту та володіння інструментом	Користується запропонованим ПЗ; володіє основними навичками роботи з ПЗ	Обирає інструментальне ПЗ із запропонованого переліку; вільно володіє навичками роботи з ПЗ	Самостійно обирає інструментальне ПЗ; знає та вільно володіє технологіями розробки ІТ-продукту	Самостійно обирає інструментальне ПЗ (один або кілька інструментів); знає та вільно володіє технологіями розробки ІТ-продуктів
Створення продукту	Вносить зміни у вже створений ІТ-продукт за допомогою інструкції	Створює ІТ-продукт за допомогою інструкції	Створює ІТ-продукт за зразком та формалізованими вимогами	Проектує та створює ІТ-продукт за загальними умовами
Рефлексія	Оцінює ефективність виконання окремих технологічних операцій	Оцінює ефективність власного виконання за критеріями часу, кількості помилок	Оцінює розроблений продукт відповідно до зразку та вимог	Розробляє формальні критерії оцінювання розробленого продукту

Якщо дозволяє кількість годин, можна використовувати групову або проектну технологію. Педагогічні технології мають бути підібрані так, щоб студенти мали можливість опанувати способи діяльності, визначені у результатах навчання.

4. *Узгодження результатів навчання зі змістом навчальної дисципліни, організаційними формами і методами навчальної діяльності та діагностики.* За теорією конструктивної узгодженості Дж. Бігса [13] робоча програма навчальної дисципліни має бути спроектована так, щоб викладацька і студентська діяльність, а також оцінювальні завдання коригувалися з результатами навчання. Для цього викладач може побудувати таблицю узгодженості (див. табл. 5) (складено за аналогією з [4, с. 495]).

Таблиця 6

Приклад узгодженості результатів навчання з методами і формами навчання та діагностики

Результати навчання	Методи форми навчання	Методи і засоби оцінювання
<p>Когнітивні:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Класифікує інформатичні продукти професійної діяльності, інструменти професійної діяльності ✓ Відбирає інформацію для контенту ІТ-продукту ✓ Аргументує вибір інструментального засобу для розробки певного продукту ✓ Оцінює розроблений проект ІТ-продукту відповідно до висунутих вимог та обраних інструментів 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Лекції ✓ Консультації ✓ Вступний та поточний інструктаж ✓ Самостійна робота 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Тестування ✓ Поточний контроль ✓ Звіт з виконання практичної (лабораторної) роботи ✓ Залік (екзамен)
<p>Уміння продуктивно-технологічної діяльності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Формулює призначення та описує застосування розробленого ІТ-продукту ✓ Підбирає шаблон ІТ-продукту згідно зразку ✓ Самостійно обирає інструментальне ПЗ; знає та вільно володіє технологіями розробки ІТ-продукту ✓ Створює ІТ-продукт за зразком та формалізованими вимогами 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Практичні заняття ✓ Лабораторні роботи ✓ Самостійна робота ✓ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Звіт з виконання практичної(лабораторної) роботи ✓ Звіт з виконання самостійної роботи ✓ Розв'язання компетентнісних задач ✓ Залік (екзамен) ✓

Результатом другої стадії дидактичного конструювання є робоча програма ІТ-дисципліни як опис результатоспрямованої дидактичної системи навчання відповідних інформаційних технологій, яка містить цілі дисципліни, визначені у термінах компетенцій і результати навчання, перелік психолого-педагогічних та організаційно-педагогічних особливостей викладання дисципліни, структурований за модулями і формами навчальної діяльності зміст навчальної дисципліни (перелік лекцій, практичних (лабораторних) занять, завдання до індивідуальної і самостійної роботи студентів), перелік навчально-методичного забезпечення, перелік засобів діагностики навчальних досягнень студентів.

3. *Стадія дидактичного аналізу результатів конструювання ІТ-дисципліни.* Ця стадія дидактичного конструювання передбачає аналіз створених навчальної і робочої програм на предмет їх використання у навчальному процесі. Ми розробили

формальні критерії, за якими сам викладач або експерт може провести такий аналіз. Цими критеріями є: *результативність* (відповідність результатів конструювання поставленим цілям), *конструктивна цілісність* (повнота структурних елементів робочої програми, ступень їх опрацьованості й узгодженості), *раціональність* (відповідність обсягу змісту дисципліни тимчасовим і логіко-структурним обмеженням), *реалізованість* (наявність реальних можливостей здійснення), *мобільність* (можливість змін у змісті дисципліни залежно від зміни інструментарію, появи нових продуктів або технологій).

Отже, викладач, що розробляє зміст навчальної ІТ-дисципліни за поданою вище технологією дидактичного конструювання, має зробити таке.

1. Визначити загальною метою ІТ-дисципліни формування інформатичної компетентності й інформатичної культури майбутнього фахівця; розробити кластерну модель інформатичної компетентності залежно від задач інформатичної професійної діяльності.
2. Розробити модульну структуру змісту ІТ-дисципліни: перший навчальний модуль – понятійний, решта – практичні (проектування і створення певного інформатичного продукту).
3. Визначитися з відповідними ІТ-стандартами, що використовуються для створення інформатичних продуктів професійного призначення; на їх основі сформувати зміст кожного навчального модулю за чотирма компонентами – інформаційним, технологічним, операційним, культурологічним.
4. Розробити навчальну програму ІТ-дисципліни.
5. Визначити результати навчання за дисципліною і кожним навчальним модулем. Для цього побудувати власну таксономію результатів навчання або адаптувати для даної ІТ-дисципліни розроблені нами таксономії ІТ-знань і умінь продуктивно-технологічної діяльності.
6. За кожним навчальним модулем узгодити результати навчання, зміст, методи і форми навчання та діагностики.
7. Розробити робочу програму ІТ-дисципліни.
8. Розробити навчально-методичне забезпечення ІТ-дисципліни (тексти лекцій, інструктивні матеріали до виконання практичних, лабораторних, самостійних, індивідуальних робіт, тестові завдання, компетентнісні завдання до залікового заняття тощо).
9. Створити освітньо-інформаційне навчальне середовище з дисципліни, що надасть студентам постійного мережного доступу до навчально-методичних матеріалів з дисципліни.

Технологія дидактичного конструювання змісту ІТ-дисциплін була апробована нами для дисциплін:

- «Бази даних та інформаційні системи», «Проектування програмних систем» (Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського, спеціальність «Інформатика»);
- «Інформаційно-комунікаційні технології у професійній діяльності» (Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського, спеціальність «Математика*»);
- «Інформаційні технології» (Миколаївський національний аграрний університет, спеціальність «Агрономія»);
- «Інформатика і основи комп'ютерного моделювання» (Національний авіаційний університет, спеціальність «Архітектура та містобудування»).

Результати апробації технології дидактичного конструювання ІТ-дисциплін у навчальному процесі дозволяють зробити висновок про підвищення якості й

ефективності навчання інформаційних технологій майбутніх фахівців, зростання рівня їх інформатичної компетентності.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дидактичне конструювання змісту навчальної ІТ-дисципліни – це технологічна діяльність викладача з проектування, створення та реалізації у навчальному процесі ефективної результатоспрямованої дидактичної системи навчання інформаційних технологій.

Процес дидактичного конструювання ІТ-дисципліни складається з трьох стадій:

- стадія визначення цілей навчання і проектування змісту – містить етапи стратегічного, концептуального та функціонального аналізу, що визначають відповідно загальні цілі, наукові основи і зміст навчальних модулів ІТ-дисципліни;

- стадія розробки дидактичної системи ІТ-дисципліни – містить етапи уточнення цілей навчання як діагностичних, визначення організаційно-педагогічних особливостей навчання дисципліни, узгодження цілей, змісту, методів, форм та засобів навчання і діагностики;

- стадія дидактичного аналізу й коригування змісту ІТ-дисципліни дозволяє за допомогою формальних критеріїв провести експертизу навчальної і робочої програм ІТ-дисципліни, дидактичних матеріалів і зробити, якщо потрібно, корекцію або експертний висновок на предмет якості й ефективності навчання ІТ-дисципліни.

- Подальшими теоретичними напрямками дослідження цієї наукової проблеми є:

- визначення дидактичних особливостей технології дидактичного конструювання ІТ-дисциплін для різних спеціальностей у системі вищої професійної освіти;

- обґрунтування використання прагматологічного підходу під час дидактичного конструювання і в процесі навчання ІТ-дисциплін;

- дослідження й обґрунтування технологій діагностики формування інформатичної компетентності майбутніх фахівців на основі компетентнісних задач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бурмакина В. Ф. Большая Семерка (Б7). Информационно-коммуникационно-технологическая компетентность: методическое руководство для подготовки к тестированию учителей. [Электронный ресурс] / В. Ф. Бурмакина, М. Зелман, И. Н. Фалина. – М. : НПФК, 2007. – 56 с. – Режим доступа : <http://ifap.ru/library/book360.pdf>.
2. Дорошенко Ю. О. Концептуальні засади формування інформатичної компетентності майбутніх архітекторів / Ю. О. Дорошенко, І. В. Бірілло, О. А. Хлюпін та ін. // Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: Збірник Матеріалів III міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 12–14 листопада 2012 року). – Львів: ЛДУ БЖД, 2012. – С. 133–139.
3. Дорошенко Ю. О. Технологічне навчання інформатики: Навчально-методичний посібник / Ю. О. Дорошенко, Т. В. Тихонова, Г. С. Луцьова. – Харків : Вид-во «Ранок», 2011. – 304 с.
4. Кеннеди Д. Написание и применение результатов обучения: практическое руководство. Университет Корк (Ирландия), 2007, (пер. Карачаровой Е. Н.) Европейские публикации по вопросам написания результатов обучения [Электронный ресурс] / Д. Кеннеди – Режим доступа : http://umu.vspu.ac.ru/files/documents/instructions/Taksonomija_Vluma.pdf -- Заголовок с экрана.
5. Козлов В. Н. Интеллектуальные технологии и теория знаний / В. Н. Козлов. – СПб. : Изд. Политехнического университета, 2012. – 157 с.
6. Макарова Н. В. Информатика в системе непрерывного образования / Н. В. Макарова, А. Г. Степанов. – СПб. : Политехника, 2005. – 332 с.

7. Морзе Н. В. Компетентнісні завдання як засіб формування інформатичної компетентності в умовах неперервної освіти / Н. В. Морзе, О. Г. Кузьмінська, В. П. Вембер та ін. // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. пр. – 2010. – Вип. 6. – С. 23–31.
8. Сухомлин В. А. Введение в анализ информационных технологий / В. А. Сухомлин.. – М: Горячая линия - Телеком, 2003. – 457 с.
9. Тихонова Т. В. Дидактичне конструювання інформаційно-технологічних дисциплін у вищій школі : монографія / Т. В. Тихонова. – Миколаїв : Іліон, 2016. – 562 с.
10. Тихонова Т. В. Дидактичний аналіз понять «інформатична компетентність» та «інформаційна культура» / Т. В. Тихонова // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету: зб. наук. праць / за заг. ред. Н. В. Морзе. – Київ : ун-т ім. Б. Гринченка, 2015. – С. 164-179.
11. Фридланд А. Я. Основные ресурсы информатики / А. Я. Фридланд. – Москва – : АСТ: Астрель: Профиздат, 2005. – 283 с.
12. Biggs J., Collis K. Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy. New York: Academic Press, 1982.
13. Biggs J. Teaching for Quality Learning at University. Buckingham: Open University Press, 2003.
14. Irvin R. Katz. Testing Information Literacy in Digital Environments: ETS's iSkills Assessment [Electronic resource] // Information technology and libraries. 2007. September. URL: <http://caledonianacademy.net/spaces/LLiDA/uploads/Restricted/katz.pdf>.
15. Krathwohl D. R. (2002): A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview, Theory Into Practice, 41:4, 212-218. URL: http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/9009/mod_resource/content/1/s15430421tip4104_2.pdf.

Матеріал надійшов до редакції 27.10.2016 р.

ТЕХНОЛОГИЯ ДИДАКТИЧЕСКОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Тихонова Татьяна Валентиновна

кандидат педагогических наук, доцент, докторант
Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина
tihtan@ukr.net

Аннотация. Дидактическое конструирование информационно-технологических дисциплин – это технологическая деятельность преподавателя по проектированию, разработке и реализации учебном процессе эффективной результативной дидактической системы обучения информационных технологий. Процесс дидактического конструирования состоит из трех стадий: стадия определения целей обучения и проектирования содержания дисциплины; стадия разработки дидактической системы дисциплины; стадия дидактического анализа и корректирования содержания дисциплины. Целью статьи является описание технологии дидактического конструирования как практических рекомендаций преподавателям высшей школы, разрабатывающим учебные и рабочие программы определенных информационно-технологических дисциплин.

Ключевые слова: информационно-технологическое образование; информационно-технологическая учебная дисциплина; дидактическое конструирование; информатический продукт.

TECHNOLOGY OF THE DIDACTIC ENGINEERING OF THE IT- DISCIPLINES IN THE HIGH SCHOOL

Tetiana V. Tykhonova

Ph.D., associate professor, doctoral student
National Aviation University, Kyiv, Ukraine
tihtan@ukr.net

Abstract. Didactic engineering of information technology disciplines is the technological activity of the teacher on the design, development and implementation of the learning process effective result-centre didactic system of teaching information technology. The process of didactic engineering consists of three stages: the stage of determining the learning goals and designing the content of the discipline; stage of development of didactic system discipline; stage of didactic analysis and correction of the contents of discipline. The aim of the article is to describe didactic design technologies as practical advice for teachers of high school to develop training and work programs of certain information technology disciplines.

Keywords: information technology education; information technology academic discipline; didactic engineering; informatics product.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Burmakina V. F., Zelman M., Falina I. N. Group of seven (B7). Information, communication and technological competence: a guide to prepare for the testing of teachers [online]. M.: NFPK, 2007. 56 p. URL: <http://ifap.ru/library/book360.pdf>. (in Russian)
2. Doroshenko Ju. O., Birillo I. V., Khljupin O. A., Blashhuk S. M. Conceptual bases of formation informatics competences of future architects // *Informacijno-komunikacijni tekhnologhiji v suchasnij osviti: dosvid, problemy, perspektyvy: zbirnyk Materialiv III mizhnarodnoji naukovopraktychnoji konferenciji* (m. Ljviv, 12–14 lystopada 2012 roku). Ljviv: LDU BZhD, 2012. P. 133–139. (in Ukrainian)
3. Doroshenko Yu. O., Tykhonova T. V., Lunova H. S. Technological learning of informatic: teaching handbook. Kh.: «Ranok», 2011. 304 p. (in Ukrainian)
4. KENNEDY, D. 2006. Writing and using learning outcomes: a practical guide, Cork, University College Cork. [online]. URL: <http://hdl.handle.net/10468/1613> (in English)
5. Kozlov V. N. Intelligent technology and the theory of knowledge. SPb.: Izd. Politehnicheskogo universiteta, 2012. 157 p. (in Russian)
6. Makarova N. V., Stepanov A. G. Informatics in continuing education. Sankt-Peterburg: Politehnika, 2005. 332 p. (in Russian)
7. Morze N. V., Kuzminska O. H., Vember V. P. Competence tasks as a means of building informatics competence under continuous education. // *Inform. tekhnolohii v osviti : zb. nauk. pr.* 2010. Vyp. 6. P. 23-31. (in Ukrainian)
8. Suhomlin V. A. Introduction to Information Technology Analysis. Moskva: Gorjachaja linija Telekom, 2003. 457 p. (in Russian)
9. Tykhonova T. V. Didactic constructing of information technology disciplines in high school: monograph. Mykolajiv: Ilion, 2016. 562 p. (in Ukrainian).
10. Tykhonova T. V. Didactic analysis of the concepts «informatics competence» and «information culture» // *Vidkryte osvितnje e-seredovysshhe suchasnoho universytetu: zb. nauk. pracj / za zagh. red. N. V. Morze.* Kyjiv: un-t im. B. Ghrynchenka, 2015. P. 164-179. (in Ukrainian).
11. Fridland A. Ja. Basic Informatics resources. Moskva: AST: Astrel': Profizdat, 2005. 283 p. (in Russian)
12. Biggs J., Collis K. Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy. New York: Academic Press, 1982. (in English)
13. Biggs J. Teaching for Quality Learning at University. Buckingham: Open University Press, 2003. (in English)
14. Irvin R. Katz. Testing Information Literacy in Digital Environments: ETS's iSkills Assessment [online] // *Information technology and libraries.* 2007. September URL: <http://caledonianacademy.net/spaces/LLiDA/uploads/Restricted/katz.pdf> (in English).
15. Krathwohl D. R. (2002): A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview, Theory Into Practice, 41:4, 212-218 URL: http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/9009/mod_resource/content/1/s15430421tip4104_2.pdf (in English)

Conflict of interest. The author has declared no conflict of interest.



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.