

УДК 378.147.34:004

Л. В. Горбатюк,
старший викладач
В. Г. Хоменко,
кандидат технічних наук, професор
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ВИЗНАЧЕННЯ ЦІЛЕЙ НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-АНАЛІТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ ЯК ДИДАКТИЧНА ПРОБЛЕМА

Відповідно до навчального плану студенти спеціальності 6.010104.36 “Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні” вивчають певні комп'ютерні дисципліни. Разом з цим аналіз випускних робіт студентів, присвячених удосконалюванню процесів управління у ВНЗ, показав низький рівень готовності майбутніх випускників до комп'ютерно-аналітичної діяльності (КАД). Під цим видом діяльності в цій статті розуміється професійна діяльність фахівців, пов'язана з дослідженням структури й характеристик майбутнього об'єкта комп'ютеризації, з розробкою пропозицій щодо вдосконалення управління, зокрема за рахунок автоматизації, з побудовою і рішенням економіко-математичних моделей процесів управління, вибором і реалізацією оптимального рішення. Практично в усіх випускних роботах було відсутнє обґрунтування комп'ютеризації з позиції усунення інформаційних і організаційних недоліків у системі управління, які звичайно встановлюються в процесі операційних досліджень. Тому на кафедрі комп'ютерних технологій в управлінні та навчанні Бердянського державного педагогічного університету сформувалася думка про необхідність введення до навчального плану спеціальності 6.010104.36 дисципліни “Комп'ютерно-аналітична діяльність у системах управління та навчання”. Ця дисципліна повинна передувати дисциплінам “Застосування комп'ютерних технологій у навчальному процесі” (8-й семестр) і “Застосування комп'ютерних технологій в управлінні підприємством” (7-й семестр). Природно, що першим етапом розробки методичної системи будь-якої дисципліни є визначення дидактичних цілей дисципліни.

Постановка проблеми. Цілепокладання – це загальнонаукова категорія, що стосується організаційних систем, тому скористаємося визначенням проблеми, прийнятим у системному аналізі [3, с. 158]: “Проблема – складне теоретичне або практичне питання, що вимагає вивчення, вирішення; у науці – суперечлива ситуація, що виступає у вигляді протилежних позицій у поясненні яких-небудь явищ, об'єктів, процесів, і потребує адекватної теорії для її вирішення”. У чому виявляється суперечлива ситуація при дидактичному цілепокладанні в цьому випадку? З одного боку, комп'ютерно-аналітична діяльність багатогранна, здійснюється в більшості організаційних систем, багатьом відома з особистого досвіду, але досить наукомістка. З іншого боку, обсяг навчальних годин для її вивчення обмежений, тому відбір навчального

матеріалу залежить від цілей навчання. І з третьої сторони, цілі навчання повинні визначатися практикою діяльності випускників як інженерів (ІТ-спеціалістів) і випускників як педагогів на їхніх первинних посадах. Отже, проблема складається у виборі таких цілей навчання, які практично реалізовані за відведений час і забезпечать конкурентоспроможність випускників зазначеної спеціальності.

Аналіз досліджень і публікацій. Незважаючи на те, що комп'ютерно-аналітична діяльність є частиною професійної діяльності багатьох інженерів-педагогів і ІТ-спеціалістів, педагогічні дослідження цей вид діяльності не розглядали. Найбільш близько до проблеми, розглянутої у статті, підійшла А. Савченко [6], досліджуючи формування готовності майбутніх фахівців банківської справи до аналітичної діяльності засобами моделювання. В інших педагогічних дослідженнях, наприклад в [10], аналітична діяльність приєднується до системи бібліотечно-бібліографічних установ і до Державної системи науково-технічної інформації, і тому отримані наукові результати далекі від розглянутої проблеми. В освітньо-кваліфікаційній характеристиці (ОКХ) спеціальності 6.010100.36 [2] відсутній опис умінь, необхідних для формування готовності до комп'ютерно-аналітичної діяльності, які можна було б трансформувати у цілі. Цей факт пов'язаний з тим, що під час розробки ОКХ дисципліни, потенційно здатні формувати вміння КАД, наприклад, "Застосування комп'ютерних технологій в управлінні підприємством", не входили до переліку нормативних дисциплін.

Мета статті. На підставі положень теорії професійного навчання, професіографічного аналізу діяльності ІТ-спеціаліста, що займається вдосконалюванням системи управління промисловим підприємством або навчальним закладом, на підставі нормативних документів в області автоматизованих систем управління (АСУ), аналізу робочих програм дисциплін навчального плану комп'ютерних профілів спеціальності "Професійна освіта", аналізу науково-технічної літератури, міжнародного досвіду підготовки інженерів-педагогів [13] необхідно виявити та обґрунтувати цілі навчання комп'ютерно-аналітичної діяльності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Метою статті є систематизований виклад порядку побудови "дерева" цілей навчання технічної дисципліни на прикладі комп'ютерно-аналітичної діяльності.

У педагогічній літературі, у робочих програмах часто вживається поняття "ціль навчання", однак так само часто різні автори вкладають у нього різний зміст. Найбільш повно й послідовно у вітчизняній педагогічній літературі методика постановки цілей навчання окремої дисципліни технічного профілю викладено в посібнику О. Коваленко та співавторів [5, с. 113–150]. Будемо надалі виходити з концептуальних положень цієї методики та з організації навчального процесу довільної тривалості: курсу, лекції, лабораторного заняття, навчального завдання. Усе, що споконвічно повинен знати й уміти той, кого навчають, щоб бути спроможним слідувати за ходом заняття, позначимо як "передумови" до заняття. Опис заняття інформує про його зміст, однак не визначає точно й у деталях кінцеві результати заняття. Як ціль будемо розуміти передбачені заздалегідь результати навчального процесу, а під описом навчальної цілі будемо

розуміти висловлення, що передає бажаний стан студента після заняття і його поведінку, що він повинен продемонструвати після заняття (рис. 1).

На підставі певних праць в області системного аналізу [3, с. 7–8] і методики професійного навчання [5] структуруємо методику дидактичного цілепокладання для технічної дисципліни, орієнтуючись на дисципліну “Комп’ютерно-аналітична діяльність у системах управління і навчання”, і представимо її алгоритмічним описом у вигляді логічної схеми (рис. 2). Будемо надалі дотримуватися кроків цієї схеми. Блоки, виділені сірим кольором, – шлях авторів.

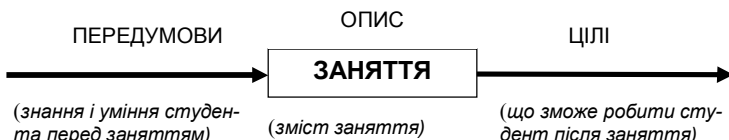


Рис. 1. Конструкція поняття “навчальна ціль” як висловлення, у якому описується запланований результат навчання

Для того, щоб забезпечити постановку цілей навчання комп’ютерно-аналітичної діяльності майбутніх інженерів-педагогів і одержати однозначний опис цілей, будемо дотримуватися наступних тез, погоджених, по своїй суті, з методикою в [5].

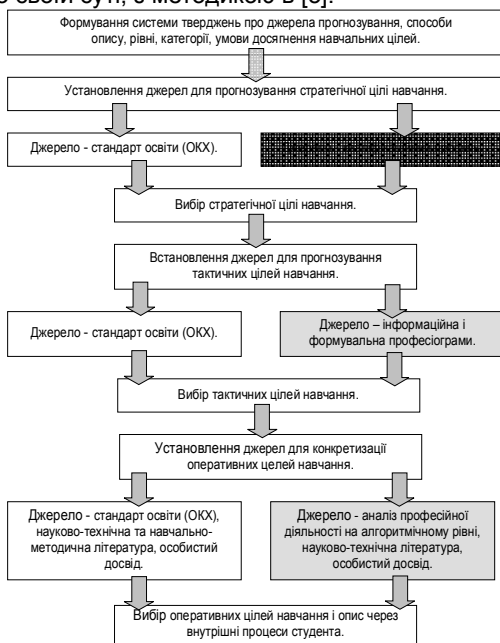


Рис. 2. Логічна схема визначення дидактичних цілей для технічної дисципліни

Теза 1. Джерелами прогнозування навчальних цілей навчання комп'ютерно-аналітичної діяльності майбутніх інженерів-педагогів можуть бути прямі або непрямі щодо спеціальності стандарти освіти або результати аналізу професійної діяльності ІТ-спеціалістів.

Теза 2. Для визначення змісту навчального матеріалу КАД всі цілі дидактичної системи навчання досить подати у вигляді ієрархічної структури як "трирівневе дерево цілей" (рис. 3). На вищому рівні цієї структури перебуває спрямовуюча (стратегічна) ціль, що задає межі КАД – ціль дисципліни. На середньому рівні перебувають цілі окремих тем (тактичні цілі), що дозволяють сформувати знання й уміння, необхідні для виконання домінуючих функцій КАД. На нижньому рівні перебувають цілі окремих занять (оперативні цілі), що дозволяють сформувати деталізовані знання й уміння.

Теза 3. Під час формулювання цілей варто враховувати таксономію навчальних цілей у когнітивній і афективній областях, прийняту в педагогіці [4, 7, 11, 14].

Теза 4. Під час формулювання в когнітивній області цілей середнього та нижнього рівнів варто використовувати шестирівневу систему понять по Бенджаміну Блуму [11, 14]: знати, розуміти зміст, свідомо використовувати, аналізувати, синтезувати, оцінювати.

Теза 5. Цілі повинні описувати спостережувані дії студента з вказівкою чіткого рівня освоєння їм навчального матеріалу після завершення навчання.

Теза 6. Формулювання цілі повинно містити необхідні та достатні умови, при яких ціль може бути досягнутою.

Теза 7. Цілі нижнього рівня обов'язково повинні містити у своєму описі як очікувані результати, так і межі прийнятної якості дій студента. Межі можуть бути задані трьома способами: а) вказівкою тимчасових меж, якщо необхідно, щоб студент продемонстрував свою навченість за певний період часу; б) завданням мінімального числа правильних відповідей при множинному виборі або при багатокроковій пошуковій процедурі; в) завданням рівня точності розрахунків в оцінних процедурах.

Стратегічна ціль задається, як правило, стандартом освіти. Проте комп'ютерно-аналітична діяльність належить до варіативної частини підготовки фахівця, тому її не описано в стандарті освіти – в освітньо-кваліфікаційній характеристиці. Тому звернемося до результатів професіографічного аналізу.

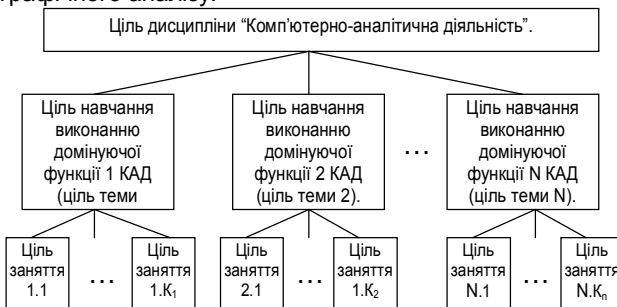


Рис. 3. Рівні цілей

Для виявлення кваліфікаційного профілю інженера-педагога авторами було розроблено анкету, що містить перелік видів діяльності випускників комп'ютерного профілю спеціальності “Професійна освіта”. У перелік було включено наступні види діяльності на первинних посадах, передбачені прямо або побічно в ОКХ спеціальності через виробничі функції (табл. 1). Цю анкету було розіслано випускникам профілів “Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні” і “Професійна освіта. Комп'ютерні системи та мережі” випуску 2006–2009 р.р. На анкету погодилися відповісти 22 фахівця, що працюють у виробничій або освітній сферах. Результати анкетування подано нижче в табл. 1.

Таблиця 1

Результати анкетування випускників про види їхньої діяльності

№ з/п	Види діяльності випускників комп'ютерного профілю	Кількість випускників з означеним видом діяльності	Відсоток випускників з означеним видом діяльності
1.	Комп'ютерно-аналітична діяльність в управлінні або навчанні.	21	95
2.	Розробка тільки програмного забезпечення за готовими алгоритмами.	11	50
3.	Маркетинг комп'ютерних освітніх послуг.	5	23
4.	Розробка й використання навчальних систем.	6	27
5.	Викладацька діяльність за комп'ютерними дисциплінами.	17	77
6.	Навчально-методична діяльність за комп'ютерними дисциплінами.	17	77
7.	Організація навчального процесу за комп'ютерними дисциплінами.	15	68

З таблиці видно, що практично у всіх випускників (в 95%) якусь частину робочого часу на первинних посадах займає комп'ютерно-аналітична діяльність в управлінні або навчанні. Одночасно аналіз навчальних планів комп'ютерних профілів спеціальності “Професійна освіта” показав, що в них відсутня дисципліна з аналогічною назвою.

Результати анкетування послужили підставою для розробки універсальної інформаційної та спеціальної часткової формувальної професіограми випускника спеціальності “Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні” [1]. У формувальній професіограмі зазначено, що “основною метою комп'ютерно-аналітичної діяльності є використання математичних кількісних методів і комп'ютерних технологій у процесі аналізу для обґрунтування рішень в управлінні виробничими й навчальними системами”. Звідси, природно, випливає і ціль навчання КАД як ціль дисципліни: “навчити використовувати математичні кількісні методи й комп'ютерні технології в процесі аналізу для обґрунтування рішень в управлінні виробничими й навчальними системами”. Межі прийнятної якості навченості (див. тезу 7) визначаються в такий спосіб: після вивчення курсу “Комп'ютерно-аналітична діяльність у системах управління та навчання” студент повинен знати набір методів рішень

задач, продемонстрованих викладачем, і вміти застосовувати ці методи під час рішення нових задач.

Наведене вище визначення стратегічної цілі має я два логічних “ядра”: 1) кількісні методи в процесі аналізу і 2) комп’ютерні технології. Перше “ядро” дає авторам підставу використовувати для цілепокладання спрямованість домінуючих видів професійної діяльності з комп’ютерно-аналітичної складової, описаних у формувальній професіограмі. Друге “ядро” дає авторам підставу використовувати досвід цілепокладання в області комп’ютинга. У документі СС2005 [12, с. 9] комп’ютинг визначено у такий спосіб: “будь-яка цілеспрямована діяльність, що вимагає комп’ютер, що має користь від комп’ютера, а також створює комп’ютер, називається комп’ютингом”. У цьому ж документі СС2005 [12, с. 7] описується п’ять основних спеціальностей комп’ютинга: computer engineering, computer science, information systems, information technology, software engineering. Нас цікавить субгалузь “information technology”. Орієнтуючись на тези 2-3 і зміст спеціальності “інформаційні технології” (information technology) у міжнародному освітньому стандарті Computing Curricula 2001 [7, с. 30–77], цілі розділів майбутньої дисципліни “Комп’ютерно-аналітична діяльність у системах управління та навчання” повинні бути наступними (табл. 2). У першому стовпці цієї таблиці стоять розділи, що рекомендуються майбутньою робочою програмою. У другому стовпці опис тактичних цілей починається з дієслів, що рекомендуються таксономією Блума [7, с. 237–238]. Професійно-важливі якості, зазначені в таблиці, не можуть бути сформовані у межах тільки комп’ютерно-аналітичної діяльності, тому що вони мають загальний характер і корисні також і в багатьох інших видах діяльності. Однак у межах КАД можна добиватися їхнього розвитку.

Таблиця 2

Тактичні цілі дисципліни “Комп’ютерно-аналітична діяльність у системах управління та навчання”

Розділи навчальної програми	Дидактичні цілі дисципліни на рівні розділів
<i>Дидактичні цілі в когнітивній області</i>	
1. Моделі та моделювання	Розуміти значення і способи втілення моделей і моделювання при постановці задач опису й аналізу даних у системах управління і навчання; уміти відтворити суть різних моделей і зміст вхідних змінних, вихідних змінних і змінних станів в декількох видах моделей. Розуміти значення елементів економіко-математичних моделей.
2. Різновиди задач КАД і підходи до їхнього вирішення	Знати типові класи задач КАД у системах управління і навчання, уміти виділяти й класифікувати прямі та зворотні, детерміновані та стохастичні, одно-і багатокритеріальні задачі КАД.
3. Аналіз варіаційних і динамічних рядів	Знати основні характеристики варіаційних і динамічних рядів, обчислювати ці характеристики, аналізувати результати обчислень, використовувати для рішення задач прогнозу в системах управління і навчання.
4. Регресійний і кореляційний аналізи в економіці та у навчанні	Знати основи однофакторного і багатфакторного видів аналізу, використовувати їхні методи для оцінки й прогнозу показників різної природи в системах управління і навчання.
5. Задачі КАД, що зводяться до задач лінійного програмування	Застосувати знання моделей і моделювання для постановки оптимізаційних задач у системах управління і навчання, вирішувати моделі, інтерпретувати результати.
6. Прийняття рішень у	Розуміти умови виникнення конфліктів, знати і застосовувати

Розділи навчальної програми	Дидактичні цілі дисципліни на рівні розділів
конфліктних ситуаціях на основі ігрових моделей	основні поняття теорії ігор до вирішення конфліктних ситуацій, складати модель і вирішувати матричні ігри, інтерпретувати результати.
Дидактичні цілі в афективній області	
Професійно-важливі якості	<i>Комунікативність.</i> Уміти готувати стислу презентацію для різних аудиторій про технічні, виробничі, навчальні проблеми та їхні рішення.
	<i>Робота в команді.</i> Бути здатним ефективно працювати як учасник команди розроблювачів.
	<i>Кількісне мислення.</i> Розуміти й пояснювати кількісні характеристики розв'язуваних проблем.
	<i>Самоврядування.</i> Володіти певними організаційними навичками, включаючи вміння раціонально використовувати час, управляти своїм власним навчанням і розвитком.
	<i>Професійний розвиток.</i> Прагнути бути завжди обізнаним про поточні розробки в КАД, щоб продовжувати власний професійний розвиток.

Оперативні цілі – це цілі окремих занять, що дозволяють сформуванню деталізованих знань й умінь та знаходяться на третьому рівні “дерева цілей” (див. рис. 3). Формулювати оперативні цілі доцільно паралельно з виділенням професійних деталізованих умінь і в термінах цих умінь. Таку роботу здійснено. Верхній рівень оперативних цілей формулюється так: варто сформуванню знань й умінь, необхідні для: аналізу діючої системи управління з метою виявлення інформаційних і організаційних недоліків і обґрунтування обсягу комп'ютеризації управлінських функцій; формалізації виробничо-економічної або навчальної ситуації та побудови її операційної моделі; збору вихідної інформації для операційної моделі, що описує конкретну ситуацію; оцінки або розрахунку параметрів конкретної виробничої або навчальної ситуації на основі операційної моделі; оптимізації або вибору раціональних параметрів конкретної виробничої або навчальної ситуації на основі операційної моделі; моделювання результатів рішення моделі при зміні зовнішніх умов; розробки рекомендацій і внесення на їхній основі змін у документацію, режими, розпорядок, інструкції тощо. Подальше дроблення цілей не представляє наукового інтересу і здійснюється на основі логіки фактів і зв'язків предметної області.

Висновки. Процедура визначення цілей для технічної дисципліни піддається формалізації. Джерелами цілей можуть бути як стандарти освіти, так і результати професіографічного аналізу діяльності фахівців на первинних посадах.

Перспективи подальших пошуків у напрямку дослідження. Наступним етапом цієї роботи буде визначення переліку вмінь і знань, необхідних для здійснення комп'ютерно-аналітичної діяльності, й побудова структурно-змістової моделі навчального матеріалу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ашеров А. Т. Профессиографический анализ деятельности специалиста как источник формирования учебного материала / А. Т. Ашеров, Е. В. Самойлова, Л. В. Горбатюк // Теорія і практика

управління соціальними системами : наук.-практ. журнал. – Харків : НТУ “ХПІ”. – 2010. – № 3. – С. 42–52.

2. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за спеціальністю 6.010100.36 Професійне навчання. Комп’ютерні технології в управлінні та навчанні. Напряму підготовки 0101 Педагогічна освіта. – К. : М-во освіти і науки України, 2003. – 53 с.

3. Лямец В. И. Системный анализ. Вводный курс : учебное пособие / В. И. Лямец, А. Д. Тевяшев. – Харьков : ХТУРЭ, 1998. – 252 с.

4. Мелецинек А. Инженерная педагогика : Практика передачи технических знаний / Адольф Мелецинек ; пер. с нем. – М. : МАДИ (ТУ), 1998. – 185 с.

5. Методика професійного навчання : [навч. пос. для студентів вищих навч. закл. інженерно-пед. спец.] / О. Е. Коваленко, Н. О. Брюханова, Н. В. Корольова, Є. В. Шматков. – Харків : ВПП “Контраст”, 2008. – 488 с.

6. Савченко Г. О. Формування готовності майбутніх фахівців банківської справи до аналітичної діяльності засобами моделювання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / Г. О. Савченко. – Харків, 2006. – 20 с.

7. Сейдаметова З. С. Подготовка инженеров-программистов по специальности “Информатика” / З. С. Сейдаметова. – Симферополь : Крымское учебно-педагогическое госуд. изд-во, 2007. – 480 с.

8. Сетров М. И. Основы функциональной теории организации / М. И. Сетров. – Л. : Наука, 1972. – 164 с.

9. Системологія на транспорті : підручник : у 5 кн. / за заг. ред. М. Ф. Дмитриченка. – К. : Знання України, 2005. – Кн. 1 : Основи теорії систем і управління / Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля та ін. – К., 2005. – 344 с.

10. Сляднева Н. Н. Информационно-аналитическая деятельность : проблемы и перспективы / Н. Н. Сляднева // Информационные ресурсы России. – 2001. – № 2. – С. 14–21.

11. Bloom B. S. Taxonomy of educational objectives : The classification of educational goals. Handbook I, cognitive domain / B. S. Bloom. – New York, Toronto : Longmans, Green. 1956. – 128 p.

12. Computing Curricula 2005. The Overview Report. – A volume of the Computing Curricula Series. – A cooperative project of the ASM, the AIS, the IEEE-CS. 30 September 2005. – 55 p.

13. Engineering competencies – traditions and innovations : Proceedings of the 37th International IGIP Symposium. Book of Abstracts. 2008, 7-10 September, Moskau, Russia. – 296 p.

14. Kraftwohl D. R. Taxonomy of educational objectives : The classification of educational goals. Handbook II, affective domain / D. R. Kraftwohl, B. S. Bloom, B. M. Bertram. – New York : David McKay Co., Inc. 1973. – 224 p.