

УДК 681.3

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Анатолій Яровенко

Стаття присвячена розгляду питань формування компетенції інформаційного моделювання як складової професійної компетентності бакалаврів технологічної освіти.

Ключові слова: компетентнісний підхід, компетентність, задача, об'єкт дослідження, інформаційне моделювання, інформаційна модель, параметри моделі.

Постановка проблеми. Концептуальною основою реформування національної системи освіти, новою освітньою парадигмою є компетентнісний підхід. В рамках цього підходу основним завданням є забезпечення формування професійної компетентності майбутніх фахівців. Тому пошук ефективних шляхів і засобів її формування є актуальною педагогічною проблемою.

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми запровадження компетентнісного підходу в освіті досліджуються в роботах багатьох вітчизняних (Н. Бібік, Л. Ващенко, І. Єрмакова, О. Овчарук, О. Пометун, Л. Парашенко, І. Родигіна, О. Савченко та ін.) та зарубіжних вчених (В. Байденко, В. Богословський, І. Зімня, В. Козирев, Н. Кузьміна, Н. Радіонова, Ю. Татур, А. Тряпідіна, А. Хуторський, В. Шадріков, Р. Барнетт, А. Бермус, Т. Браже, В. Вестер, Б. Оскарссон, Дж. Равен, К. Скала, Д. Хаймс, Г. Халаж, Н. Хомський, В. Хутмакер та ін.). Питання застосування компетентнісного підходу в підготовці сучасного вчителя та формування його професійної компетентності розглядаються в роботах В. Бикова, М. Жалдака, Н. Морзе, І. Зимньої, Л. Петухова, С. Ракова, Ю. Рамського, О. Співаковського та інших науковців.

В результаті багаторічних досліджень провідних вчених визначено професійну компетентність фахівця як ієрархічну систему компетентностей, рівні якої складають ключові, загально-галузеві (загально-професійні) та предметно-галузеві (спеціально-професійні) компетентності.

Особливе місце в цій ієрархічній структурі належить компетентності з моделювання, оскільки вона є неодмінною складовою професійної компетентності фахівців практично всіх напрямів підготовки.

Сьогодні неможливо уявити собі будь-яку галузь науки, виробництва чи суспільного життя без широкого використання моделювання. Сутність цієї методології полягає в заміні об'єкту, що досліджується, його образом (моделлю) і подальшим вивченням моделі як аналітичними методами математики, так і за допомогою комп'ютерного (обчислювального) експерименту. Цей метод пізнання, конструювання, проектування поєднує в собі переваги як теорії, так і експерименту. Моделі, з однієї сторони, є продуктом вивчення властивостей відповідних об'єктів (предметів, систем, процесів та явищ) предметної області, з іншої – служать інструментом для поглиблення знань про них, а також розв'язування різноманітних прикладних задач.

На жаль доводиться констатувати, що проблемі формування у сучасних фахівців компетентності з моделювання приділяється мало уваги. Вказана компетентність має формуватись в процесі вивчення як фундаментальних (фізико-математичних та інформатичних) так і спеціальних дисциплін. Оскільки вміння і навички побудови і дослідження моделей важливі для всіх спеціальних дисциплін професійної підготовки і мають використовувати знання з цих дисциплін, то логічно (і природно) було б передбачити розгляд конкретних математичних моделей і основних понять математичного моделювання у навчальних програмах цих дисциплін. Але на практиці це далеко не так. Недостатньо, або й зовсім не розглядаються ці питання в навчальних курсах, присвячених застосуванню сучасних комп'ютерних технологій, методів та засобів для розв'язання фахових задач.

Переважає більшість наукової та навчально-методичної літератури, в якій розглядаються питання моделювання об'єктів, присвячена моделюванню технічних систем. Серед невеликої кількості робіт, присвячених власне моделюванню та побудові моделей, можна виділити навчальні посібники [1,2] та вже класичні праці О. Самарського [3] і А. Мишкіса [4]. В роботах [5 – 7] розглянуто багато прикладів застосування моделей в точних та гуманітарних науках.

Метою статті є розгляд питань побудови інформаційної моделі об'єкту дослідження та її застосування до розв'язання задач.

Виклад основного матеріалу. В літературі, особливо в навчально-методичній, приводиться багато означень терміну «об'єкт», які, претендуючи на оригінальність та загальність, звужують рамки визначення терміну, порушуючи власне загальність цього терміну. Наприклад, «Об'єкт – це будь-який реальний процес, явище чи ефект, який існує поза нашою свідомістю і є предметом теоретичного вивчення чи практичної діяльності». Очевидно, що обмеження категорії «об'єкт» тільки реальними чи уявними, природними чи штучними об'єктами (предметами, процесами, явищами) є недопустимим.

Коректним буде певне обмеження визначення терміну «об'єкт» в сенсі його уточнення чи деталізації в конкретній предметній області. Наприклад: Об'єкт в програмуванні – це деяка сутність у віртуальному просторі, яка характеризується певним станом і поведінкою, має задані значення властивостей (атрибутів) та операцій над ними (методів).

Під об'єктом дослідження (об'єктом-оригіналом) будемо розуміти окремих елемент чи систему, процес, явище або ефект в предметній області, поведінка якого досліджується (вивчається) з метою виявлення його основних властивостей та закономірностей чи особливостей функціонування.

Формально об'єкт дослідження Q можна подати у виді сукупності даних, які описують його властивості, стани, процес функціонування (поведінку) та утворюють множини незалежних та залежних змінних, які в загальному випадку не перетинаються. В будь-який момент часу стан об'єкту визначається значеннями його параметрів, а сукупність станів об'єкту утворює множину станів. Поведінка (процес функціонування) об'єкту описується деяким оператором F , який в загальному випадку може бути заданий у виді функції, функціоналу, логічних умов, в алгоритмічній чи табличній формі, у виді словесного правила відповідності.

Дослідження певного об'єкту має на меті встановлення його природи, структури та властивостей, закономірностей та особливостей його еволюції і функціонування. Початковими етапами дослідження є спостереження та експеримент, які, очевидно, мають справу тільки з одним об'єктом. Основною задачею наукового дослідження є не вивчення лише одного, окремого об'єкту, але перенесення здобутих знань на всю множину подібних об'єктів. Таку множину об'єктів, на яку можуть бути розповсюджені результати одиничного дослідження, визначає теорія подібності, фундаментальними поняттями якої є поняття аналогії та подібності. Тобто, теорія подібності дозволяє замість безпосереднього дослідження об'єкту-оригіналу вивчати (досліджувати) подібний йому об'єкт, який може розглядатися як модель об'єкту-оригіналу.

Під моделлю будемо розуміти штучно створений матеріальний чи абстрактний образ об'єкту-оригіналу, який відображає його найбільш істотні для цілей моделювання властивості і стани та заміщує його (об'єкт-оригінал) в наукових дослідженнях.

Очевидно, що за допомогою моделей можна досліджувати не тільки реально існуючі предмети, процеси та явища, але й абстракції, яких немає у реальності; об'єкти, що тільки плануються для створення; явища, які можуть і не відбутися. Використання моделі особливо корисне у випадках, коли дослідження самого об'єкту ускладнене або фізично неможливе.

Найчастіше в ролі моделі виступає інший матеріальний або уявний, спеціально синтезований для зручності дослідження об'єкт, що замінює в процесі дослідження об'єкт-оригінал і має необхідний рівень подібності з ним.

Таким чином, модель є штучно створеним людиною матеріальним чи абстрактним об'єктом, який дає ідеалізоване уявлення про об'єкт-оригінал.

Для створення моделі об'єкту, яка з достатньою точністю характеризуватиме реальний об'єкт, необхідно навчитися збирати, правильно подавати й потім опрацювати інформацію (дані) про нього. Це означає, що для дослідження об'єкту не обов'язково створювати матеріальну модель. Часто для вивчення об'єкту достатньо мати необхідну інформацію про нього, подану у відповідній формі. В цьому випадку говорять про інформаційну модель об'єкту (ІМО), яку визначимо наступним чином: ІМО – це сукупність даних про досліджуваний в задачі об'єкт, які характеризують його найбільш істотні властивості і стани, принципово важливі для задачі, що розв'язується, і достатні для отримання її розв'язку.

Відомо, що процедура побудови моделі в загальному випадку не формалізована. В переважній більшості літературних джерел виділяються тільки узагальнені етапи моделювання, що є недостатнім для формування вмінь і навичок студентів.

Тому автор пропонує наступну схему побудови інформаційної моделі досліджуваних об'єктів.

1. Аналіз задачі та предметної області. Знайомство з предметною областю, формулювання цілей моделювання, визначення кола задач, для розв'язання яких буде використана модель, знайомство з існуючими в предметній області методами і технологіями розв'язання таких чи аналогічних задач.

2. Аналіз об'єкту дослідження.

2.1. Змістовий опис об'єкту дослідження. Структурування об'єкту – виділення та опис елементів та їх взаємозв'язків.

Виділення та опис істотних властивостей і станів об'єкту, їх взаємозв'язків (внутрішні зв'язки) та параметрів, які впливають на властивості і стани об'єкту. Визначення та опис важливих зв'язків об'єкту з іншими об'єктами ПО (зовнішні зв'язки).

2.2. Планування й проведення експериментів (в тому числі комп'ютерних) для можливого отримання додаткової інформації про об'єкт.

2.3. Абстрагування. Ідентифікація властивостей об'єкту, якими можна знехтувати. Формулювання припущень та гіпотез.

3. Формалізація опису об'єкту дослідження.

3.1. Опис залежності основних властивостей і станів об'єкту від інших (впливаючих параметрів) за допомогою логіко-математичних співвідношень (рівняння, рівності, нерівності, логіко-математичні конструкції)

3.2. Опис внутрішніх зв'язків об'єкту за допомогою логіко-математичних співвідношень (обмеження, рівняння, рівності, нерівності, логіко-математичні конструкції).

3.3. Опис зовнішніх зв'язків об'єкту за допомогою логіко-математичних співвідношень (обмеження, рівняння, рівності, нерівності, логіко-математичні конструкції).

4. Ідентифікація моделі. Визначення параметрів і структури моделі, яка має адекватно відображати об'єкт як мінімум в межах задачі, що розв'язується.

Висновки. Вміння і навички побудови інформаційної моделі досліджуваного об'єкту є фундаментом компетентності з моделювання, яка є невід'ємною складовою професійної компетентності сучасного фахівця.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Введение в математическое моделирование. Учеб. пособ. / Под ред. П.В. Трусова. – М.: Логос, 2005.–440 с.
2. Станжицький О.М. Основи математичного моделювання: Навч. посіб. / О.М. Станжицький, Є.Ю. Таран, Л.Д. Гординський. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 96 с.
3. Самарский А.А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры./ А.А. Самарский, А.П. Михайлов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 320 с.
4. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей./А.Д. Мышкис. – М.: КомКнига, 2007. – 192 с.
5. Гулд Х. Компьютерное моделирование в физике. В 2 томах. Пер. с англ./ Х. Гулд, Я. Тобочник. – М.: Мир, 1990. – 349 с.
6. Зайцев В.Ф. Математические модели в точных и гуманитарных науках. / В.Ф.Зайцев. – СПб.: ООО «Книжный дом», 2006. – 112 с.
7. Майер Р.В. Компьютерное моделирование физических явлений: Монография / Р.В.Майер. – Глазов: ГГПИ, 2009. – 112 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА.

Яровенко Анатолій Григорович – кандидат технічних наук, доцент кафедри математики і методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Наукові інтереси: програмна інженерія, бази даних, моделі та засоби формування компетентностей.