

### **Підвищення рівня фундаментальної підготовки з інформатики майбутніх вчителів математики та інформатики**

Інформаційні та комунікаційні технології активно впроваджуються для підвищення продуктивності праці в різноманітні сфери людської діяльності. Від їх використання кардинально залежать рівень і перспективи розвитку сучасного інформаційного суспільства. Інформаційні ресурси є найважливішим стратегічним фактором. Прогрес у галузі опрацювання і використання даних призвів до потреби в осмисленні нової інформаційної культури не тільки як звичного вміння людини використовувати весь набір інформаційних технологій в своїй повсякденній роботі і побуті, але як особливий стиль мислення, орієнтований на забезпечення повного використання вірогідного, вичерпного і своєчасного знання у всіх суспільно значущих галузях людської діяльності [1].

Визначальна роль у справі інформатизації суспільства належить інформатизації освіти як процесу, що направлений на підвищення якості змісту освіти, а також впровадження, супровід і розвиток інформаційних і комунікаційних технологій у всіх видах діяльності системи освіти. Інформатизація освіти – грандіозне завдання, розв'язання якого нерозривно пов'язане з освітньою ланкою «школа – вищий педагогічний навчальний заклад», в рамках якої беруть початок і забезпечуються передумови майбутнього відтворення компетентних кадрів для всіх галузей і сфер діяльності, в тому числі і сфери освіти.

Звичайно, зміни в системі освіти в Україні пов'язані не тільки з процесом інформатизації, вони необхідні й з інших причин.

Нова гуманістична парадигма вищої освіти (і не тільки вищої, а всіх ланок і профілів освіти в Україні) передбачає насамперед розширення і поглиблення теоретичної бази знань, надання результатам навчання практичної значущості, гуманізації навчального процесу і гуманітаризації освіти. Фундаментальна підготовка є однією з головних умов професійної освіти і значною мірою впливає на розвиток у студентів наукового теоретичного мислення, здатності до коректної постановки задач, передбачення наслідків рішень, що приймаються, і дій, сприяє формуванню умінь конструювання і добору найефективніших алгоритмів та готових програмних засобів для розв'язування задач, стимулює пізнавальну діяльність, спрямовану на розкриття законів фундаментального характеру, сприяє свідомому і обгрунтованому використанню засобів інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні та трудовій діяльності [2].

Поглибити теоретичну підготовку з інформатики, зробити її справді фундаментальною дисципліною значною мірою можна за рахунок вивчення її теоретичних основ.

В умовах швидких змін і постійного удосконалення засобів інформаційно-комунікаційних технологій проблема вивчення теоретичних основ інформатики заслуговує особливої уваги, бо з нього має починатися науково і методично обгрунтоване впровадження інформаційних і комунікаційних технологій у навчальний процес загальноосвітньої школи та вищого навчального закладу.

Знання теоретичних положень, які покладені в основу функціонування того чи іншого програмного засобу, дає змогу ефективніше використовувати його в професійній діяльності, полегшить адаптацію до його нових версій або інших засобів подібного призначення.

Зазначимо, що на початку становлення інформатики як навчальної дисципліни панувала парадигма навчання програмування (процедурного), пов'язана з розумінням інформатики як науки про алгоритмізацію, програмування та розв'язування задач за допомогою ЕОМ. З набуттям практичного досвіду навчання предмета, з розширенням машинного парку та урізноманітненням програмного забезпечення змінюються акценти в шкільній та університетській інформатиці. Головним завданням навчання стає підготовка користувача ЕОМ (програмних засобів) (парадигма навчання інформатики – парадигма підготовки користувача ЕОМ).

Робота з програмним інструментарієм дала можливість ознайомити учнів та студентів з новими інформаційними та комунікаційними технологіями, з можливими сферами їх застосування в навчанні та майбутній професійній діяльності. З впровадженням сучасних ІКТ відкриваються широкі перспективи при вивченні навчальних предметів і у зв'язку з цим особливої актуальності набуває проблема розробки комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання всіх навчальних предметів.

Отже, перехід до парадигми користувачького підходу в навчанні інформатики, який запропоновано в дев'яностих роках минулого століття, в цілому був перспективним кроком. Перехід до користувачького підходу в навчанні інформатики аж ніяк не означає недоцільності вивчення алгоритмізації і програмування. Йдеться про те, що спочатку здійснюється підготовка користувача відповідного рівня. А алгоритмізація і програмування вивчаються в певному обсязі та на певному рівні в залежності від типу та профілю навчального закладу чи спеціалізації класів.

І все ж при реалізації користувачького підходу проявилися деякі негативні наслідки, зокрема пов'язані з послабленням уваги до базової, фундаментальної підготовки з інформатики (стосується особливо вищої школи), при якій основною метою навчання є засвоєння наукових основ, загальних

методів опрацювання навчального матеріалу з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій, а не просто елементарне оволодіння конкретними способами і прийомами роботи з певними програмними засобами. Можна вивчити певну кількість програм і навіть засвоїти деяке ремесло, проте це не найголовніша частина інформатики. Нагадаємо, що за визначенням А.П. Єршова інформатика – «фундаментальна природнична наука» [3].

Звичайно, інформатика не «чиста наука». У неї, безумовно, є наукове ядро, але важливою особливістю її – це найширші застосування, які охоплюють майже всі види людської діяльності (інформатика як єдність науки і технологій).

Слід зазначити, що теоретичні основи інформатики (та й не тільки вони) перебувають у стані становлення, розвитку. Причому, як і теоретичні розділи інших наук, теоретична інформатика формується в значній мірі саме під впливом потреб навчання інформатики.

Головне при вивченні інформатики – засвоїти фундаментальні поняття кожної з її областей, орієнтуватися в їх взаємозв'язках, набути навичок практичної роботи з найважливішими технічними і програмними засобами. Від вчителя вимагається навіть більше, ніж від інженера-розробника чи програміста – вчитель повинен знати практично всі розділи інформатики, володіти її технічними і програмними засобами на рівні компетентного користувача і, крім того, вміти сформувати відповідні знання і уміння у своїх учнів. Система компетентностей вчителя повинна бути достатньою для якісного забезпечення не тільки базових, але й профільних та факультативних курсів.

Вивчення фундаментальних основ теоретичної (математичної) інформатики, що складають загальноосвітнє ядро цієї галузі знань, повинно займати важливе місце в профільній підготовці вчителя математики та інформатики, в формуванні важливих компонент інформаційної культури.

Недооцінка теоретичних основ інформатики призводить до того, що на неї часто дивляться як на допоміжну, суто утилітарну дисципліну: розглядають її не як науку в справжньому розумінні цього слова, а, в кращому випадку, як джерело постачання засобів, використання яких допомагає формувати інтелект учнів при вивченні інших дисциплін. Цей підхід проявився, зокрема, у віднесенні інформатики при розробці Державного стандарту загальної середньої освіти в Україні до освітньої галузі «Технології».

Принагідно слід зазначити, що значна частина теоретичної підготовки вчителя забезпечується саме при вивченні таких розділів як теорія множин, теорія відношень, логіка висловлень і логіка предикатів, теорія графів, теорія ймовірностей, математична статистика, елементи теорії алгоритмів, чисельні методи математики тощо, які належать до традиційних математичних курсів.

Зупинимось на деяких важливих розділах теоретичної інформатики, які, як правило, в традиційних математичних курсах не вивчаються і яким не завжди приділяється належна увага при вивченні інформатики у вищому педагогічному навчальному закладі.

При розгляді логічних основ інформатики важливі, зокрема, такі питання, як: автоматичне доведення теорем і метод резолюцій, подання знань і одержання виведень, моделювання і аналіз міркувань, обмеженість методу формалізації, елементи нетрадиційних логік. Їх вивчення відіграє значну роль у формуванні інформатичної культури вчителя математики [4].

Сьогодні ідеї штучного інтелекту диктують напрями науково-технічного прогресу. Тому вивчення питань інтелектуалізації комп'ютерів, основ штучного інтелекту, інтелектуальних систем повинно займати вагомe місце в курсі інформатики вищого педагогічного навчального закладу і загальноосвітньої школи. Передавання усуспільнених знань через їх подання в базах знань інтелектуальних систем вимагає від користувачів певної професійної та інформатичної культури, що уможливило успішну співтворчість людей. Тому виховання цієї культурної основи, без якої спеціаліст найближчого майбутнього не буде професійно придатним, є важливим завданням загальної освіти і навчання інформатики, зокрема. У зв'язку з цим істотно зростає актуальність проблеми формування базових, фундаментальних знань студентів і учнів про інтелектуальні системи та вмінь працювати з ними. При вивченні розділу «Штучний інтелект» доцільно розглянути, зокрема такі теоретичні питання: поняття штучного інтелекту, основні напрямки досліджень в галузі штучного інтелекту, подання знань і одержання виведень, моделювання міркувань. Оскільки подання знань як методологія моделювання і формалізації знань, орієнтована на комп'ютерне опрацювання, є однією з найважливіших тем, то саме на неї слід звернути особливу увагу.

Важливе місце в профільній підготовці вчителя складає вивчення інформаційного та математичного моделювання. Моделювання заслуговує на особливу увагу, оскільки на ідеї моделювання фактично базується будь-який метод наукового пізнання – як теоретичний (при якому використовуються різного роду знакові, абстрактні моделі, зокрема математичні), так і експериментальний (де використовуються предметні моделі). Відсутність знань в галузі моделювання в більшості випадків робить практично безнадійними застосування інформатики для розв'язування задач в різних сферах практичної діяльності.

Неможливо уявити собі сучасну науку без широкого застосування комп'ютерного моделювання. Суть цього методу полягає у заміні об'єкта-оригінала його «образом» – моделлю – і подальше дослідження моделі за допомогою реалізованих на комп'ютері обчислювально-логічних алгоритмів.

Сучасне комп'ютерне моделювання переходить на новий принципово важливий етап свого розвитку, «вбудовуючись» в структуру інформаційного суспільства. Воно є інтелектуальним ядром інформаційних технологій, всього процесу інформатизації суспільства.

Проблема відриву теорії від практики, яка нерідко виникає при вивченні питань теоретичної інформатики, зокрема баз даних у школі і у вищому педагогічному навчальному закладі, пов'язана з використанням традиційної методики вивчення СУБД, що переважно ставить за мету навчити студентів лише вводити дані у базу, виконувати її нескладні модифікації і формулювати запити до розробленої і заповненої БД у середовищі конкретної СУБД. Проте і в школі, і особливо у вищому педагогічному навчальному закладі слід акцентувати увагу на теоретичних основах побудови і опрацювання БД [5]. Зокрема, розглянути загальні принципи побудови й функціонування банків даних (в рамках цієї групи розглянути питання загальної структури банків даних, словник даних, адміністрування бази даних, захист даних, цілісність і несуперечливість даних, рівні подання даних); моделювання даних (на основі об'єктно-зв'язної моделі), проектування баз даних на основі реляційної моделі даних (питання ключів відношення, посилювальної цілісності, нормалізації відношень); опрацювання відношень засобами реляційної алгебри, мов SQL і QBE; системи управління базами даних як засоби практичної реалізації запропонованих теоретичних положень [6].

Значну увагу доцільно приділити процесу проектування бази даних, який включає окреслення предметної галузі, визначення її об'єктів, дані про які мають бути відображені в базі; їх властивостей – атрибутів; зв'язків між виділеними об'єктами. Для ознайомлення студентів з питаннями розробки і опрацювання баз даних доцільно використати реляційну модель даних, яка підтримується в більшості сучасних СУБД, є нескладною для розуміння і вивчення, має для своєї підтримки розвинутий математичний апарат і характерна тим, що всі відомості про об'єкти предметної галузі, їх атрибути і зв'язки подаються в однорідній формі – у вигляді відношень бази даних (таблиць). Реляційна модель є досить потужним засобом формалізованого опису складних предметних галузей, тому її вивчення є потрібним для розуміння процесів опрацювання даних за допомогою сучасних СУБД. Зазначимо, що теорія реляційних баз даних є частиною логіки предикатів [7]. Сукупність операцій, при виконанні яких породжуються нові таблиці з сукупності існуючих таблиць, через які задаються відношення, визначає реляційну алгебру. Логіка предикатів і метод резолюцій лежать в основі мови програмування Пролог. Ґрунтовне вивчення реляційної моделі даних, засвоєння прийомів вдалого проектування БД, ознайомлення з мовами опису даних і маніпулювання ними на прикладі конкретної СУБД, яка використовується не як мета, а як засіб, дасть змогу глибоко усвідомлювати процеси опрацювання даних і не відчувати труднощів при переході до інших програмних продуктів аналогічного типу.

Значні потенційні можливості в підвищенні рівня теоретичної підготовки та інформатичної культури вчителя математики і які поки що не використовуються в повній мірі, має курс методів обчислень [8]. Звичайно, досягти бажаних результатів можна лише за умови використання відповідної методичної системи навчання предмету, орієнтованої на широке використання засобів ІКТ, зокрема систем комп'ютерної математики.

Вивчення зазначених питань повинно займати важливе місце в профільній підготовці вчителя математики та інформатики, в формуванні системи важливих компетентностей і компонент інформатичної культури.

### Література

1. А.П. Ершов. Избранные труды. – Новосибирск :ВО Наука, 1994. – 354 с.
2. Жалдак М.І. Гуманітарний потенціал інформатизації навчального процесу //Проблеми інформатизації освіти. – К.: КДПУ, 1994. – 11 с.
3. А.П. Ершов. О предмете информатики. // Вестник АН СССР. – 1984. – №2. – 113 с.
4. Рамський Ю.С. Математична логіка і інформатика //Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К.: Комп'ютер у школі та сім'ї. – 1998. – С. 32-50.
5. Цибко Г.Ю. Підвищення рівня теоретичної підготовки з інформатики на фізико-математичних факультетах педагогічних вузів. Дис. канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1998. – 200 с.
6. Рамський Ю.С., Цибко Г.Ю. Проектування й опрацювання баз даних. Посібник для вчителів.-Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2005. – 116 с.
7. Рамський Ю.С. Логічні основи інформатики: Навч. посіб. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2003. – 286 с.
8. Рамський Ю.С. Формування інформаційної культури вчителя математики при вивченні методів обчислень у педагогічному вузі //Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – Випуск 2. – 2000. – С. 25-47.