

ІКТ у системі методичної підготовки майбутніх учителів математики

Т. Л. Годованюк, В. В. Дубовик, Д. А. Возносименко

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Україна
Corresponding author. E-mail: tgodovanyuk@ukr.net

Paper received 26.04.17; Accepted for publication 02.05.17.

Анотація. В статті зазначається, що у методичній підготовці майбутніх учителів математики значне місце належить математичним дисциплінам, викладання яких повинно бути спрямоване на розвиток у студентів професійних якостей. На прикладі лінійної алгебри обґрунтовано можливість та доцільність використання ІКТ у здійсненні методичної підготовки студентів, в тому числі до здійснення валеологічного супроводу на уроках математики. Доведено, що якісна методична підготовка студентів можлива лише за умови усвідомлення ними зв'язків навчального матеріалу з математичних дисциплін зі шкільним курсом математики.

Ключові слова: методична підготовка, ІКТ, лінійна алгебра, майбутні вчителі математики шкільний курс математики.

Вступ. Реформування системи вищої педагогічної освіти в Україні відбувається в умовах оновлення навчального процесу вищої педагогічної школи, її орієнтації на модель майбутньої професійної діяльності студентів у сучасних умовах розвитку загальноосвітньої школи, переходу від школи засвоєння знань до школи творчого пошуку. Це вимагає попередньої розробки та впровадження ефективних форм, методів та засобів навчання. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є впровадження у підготовку майбутніх учителів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) навчання.

Актуальність використання зазначених технологій навчання знайшла своє відображення в законодавчих документах держави. Зокрема, в Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки зазначається, що одним із пріоритетних напрямів державної політики щодо розвитку вищої освіти є впровадження освітніх інновацій та інформаційних засобів, які забезпечують удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві [2].

Короткий огляд публікацій по даній темі. Загалом, проблемам інформатизації освіти присвячені праці В. Бикова, М. Бурди, Б. Гершунського, С. Гончаренка, С. Григорєва, Р. Гуревича, Ю. Дорошенка, М. Жалдака, І. Захарової, В. Клочка, І. Кухаренка, Ю. Машбиця, Н. Морзе, Є. Полат, Ю. Рамського, І. Роберт, С. Сисоєвої, І. Селевка, П. Стефаненка, І. Шахіної, М. Шишкіної та інших. Використанням інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці вчителя математики займалися В. Григорєва, М. Жалдак, О. Коношевський, Т. Крамаренко, Т. Підгорна, І. Шахіна та інші.

Мега статті розкрити особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у системі методичної підготовки майбутніх учителів математики.

Запорукою реалізації реформи загальноосвітньої та вищої школи є ефективна підготовка майбутніх учителів, формування в них нового педагогічного мислення, творчого пошуку. Саме тому, важливого значення набуває підвищення ефективності підготовки вчителів математики.

Забезпечення якісної фахової підготовки майбутнього вчителя математики значною мірою залежить від побудови у педагогічному університеті цілісної

системи методичної підготовки студентів. В даному випадку методичну підготовку майбутніх вчителів математики слід розглядати дещо ширше, ніж тільки вивчення студентами курсу «Методика навчання математики». На нашу думку, методична підготовка передбачає формування у студентів системи знань, умінь і навичок, які в подальшому сприятимуть підвищенню ефективності навчально-виховного процесу з математики у загальноосвітніх навчальних закладах.

Матеріали і методи. Проаналізувавши навчальний план, програму підготовки вчителя математики у педагогічному університеті та власний педагогічний досвід, ми дійшли висновку, що система методичної підготовки в цілому не є досконалою. Сучасні зміни у розвитку суспільства і освітньому інформаційному просторі, ставлять нові вимоги відповідно і до методичної підготовки вчителя математики. Це насамперед забезпечення різнопланової методичної підготовки.

У методичній підготовці майбутніх учителів математики значне місце належить математичним дисциплінам, викладання яких повинно бути спрямоване на розвиток у студентів професійних якостей.

Ефективна система методичної підготовки майбутнього вчителя математики під час вивчення математичних дисциплін ґрунтується на використанні як традиційних, так і інноваційних засобів навчання, складовими яких є комп'ютеризація навчання та цілеспрямована діяльність викладача щодо формування у студентів умінь і навичок методичної роботи.

Однією із математичних дисциплін, вивчення якої у педагогічному університеті передбачено навчальним планом підготовки студентів за спеціальністю 014.04 Середня освіта (математика), є лінійна алгебра. Використання ІКТ на заняттях з лінійної алгебри надає можливість активізувати навчальний процес, сприяє розвитку творчого мислення та навичок самостійної роботи студентів, забезпечує реалізацію індивідуального та особистісно-орієнтованого підходу, формування комп'ютерної грамотності та умінь працювати в умовах комп'ютерного середовища.

Серед інформаційно-комунікаційних технологій, які активно впроваджуються у навчальний процес слід відзначити електронні посібники та підручники, тестові оболонки, мобільні додатки для розв'язування широкого кола задач, системи дистанційного навчання тощо. Так серед викладачів математичних дисциплін, в тому числі і лінійної алгебри, широкого засто-

сування набули програми MathCad, MathLab, Matriks 1.0, Maxima, Gran тощо. Але існує ряд програм спеціально розроблених для використання саме під час вивчення курсу «Лінійна алгебра», наприклад, програмне забезпечення «Системи лінійних рівнянь», Matrix 1.0, Complex Matrix, Polinon та інші. Проте, часто для роботи над конкретною задачею, важко, а інколи і неможливо підібрати існуючий програмний засіб. Тому викладачі все частіше вдаються до створення власного програмного забезпечення засобами середовища програмування, що дозволяє використовувати створений продукт для пояснення нового матеріалу чи вироблення практичних вмій і навичок розв'язування математичних задач, контролю і корекції знань чи, особливо часто, мотивації навчальної діяльності.

Результати та їх обговорення. Враховуючи, що одним із головних пріоритетів сучасної вищої освіти є не лише надання студентам необхідних знань, а й забезпечення реального зв'язку навчання з життям, збереження та зміцнення здоров'я молоді, на заняттях з лінійної алгебри цю проблему допомагає вирішити прикладна спрямованість навчання. Завдання викладача навчити студентів використовувати набуті знання і вміння у повсякденному житті, сформувані у студентів стійку мотивацію до здорового способу життя, здійснити комплекс здоров'язберігаючих заходів, спрямованих на усвідомлення ними цінності свого здоров'я, тобто оперувати і управляти інформацією, активно діяти і швидко приймати рішення. З цією метою, під час вивчення змістового модуля «Системи лінійних рівнянь» на практичному занятті ми пропонуємо студентам розв'язати деякі завдання, наприклад, виконати розрахунок харчових дієт, опираючись на дослідження формули для кембриджської дієти. Формула для кембриджської дієти – популярна дієта 80-х років ХХ століття. Команда вчених у Кембриджському університеті, очолювана доктором Аланом Г. Говардом, запропонувала цю дієту після багаторічної клінічної роботи з пацієнтами з надмірною вагою. Дуже низькокалорійна формула дієти комбінує точний баланс вуглеводів, високоякісного білку і жиру разом з вітамінами, мінералами та відслідковуванням мікроелементів і електролітів. Мільйони людей використовували цю дієту, щоб досягти швидкої втрати ваги, а тим самим сприяли збереженню свого життя та здоров'я [4].

Для досягнення бажаних обсягів і пропорцій поживних речовин доктор Говард включав у дієту велике розмаїття продуктів харчування. Кожний продукт харчування забезпечував декілька потрібних складових, але не в коректній пропорції. Наприклад, обезжирене молоко було головним джерелом протеїну, але містило надто багато кальцію. Через це частину протеїну використовували з соєвого борошна, оскільки воно містить менше кальцію. Однак соєве борошно містить відносно багато жиру. Тому була додана сироватка, оскільки вона містила менше жиру у відношенні до кальцію. На жаль, сироватка містить багато вуглеводів. Отже дана задача зводиться до знаходження кількості порцій продукту (зазвичай від 100 грам продукту) для отримання заздалегідь запланованої кількості поживних речовин.

Позначимо через x_1, x_2, \dots, x_n , кількість порцій (де n залежить від різноманіття продуктів споживача). Якщо задана бажана кількість, наприклад білків, то дану задачу схематично можна розв'язати наступним чином:

$$\{x_1, \text{порцій продукту}\} \cdot \{\text{кількість білка на одиницю продукту}\} = \{\text{кількість білка рекомендованого дієтою}\}$$

Якщо продуктів споживання декілька, то дану задачу можна розв'язати схематично наступним чином:

$$\begin{aligned} & \{x_1, \text{порцій першого продукту}\} \cdot \{\text{кількість білка на одиницю першого продукту}\} + \\ & + \{x_2, \text{порцій другого продукту}\} \cdot \{\text{кількість білка на одиницю другого продукту}\} + \\ & + \{x_n, \text{порцій } n\text{-ого продукту}\} \cdot \{\text{кількість білка на одиницю } n\text{-ого продукту}\} = \\ & = \{\text{кількість білка рекомендованого дієтою}\}. \end{aligned}$$

Більш ефективний і концептуально простіший метод полягає в тому, щоб розглянути «вектор поживних речовин» для кожного харчового продукту і побудувати тільки одне векторне рівняння. Обсяг речовин поставлених x_1 одиницями нежирного молока при цьому є добуток скаляра на вектор

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Скаляр} \\ x_1, \text{ одиниць молока} \end{array} \right\} \cdot \left\{ \begin{array}{l} \text{Вектор} \\ \text{поживних речовин} \\ \text{на одиницю молока} \end{array} \right\} = x_1 \vec{\alpha}_1$$

де $\vec{\alpha}_1$ перший стовпець у наведеній таблиці. Нехай $\vec{\alpha}_1, \vec{\alpha}_2$ і $\vec{\alpha}_3$ будуть відповідні вектори для соєвого борошна і сироватки, $\vec{\beta}_1$ вектор, координати якого перелічують загальні суми потрібних речовин (останній стовпець таблиці). Тоді $x_1 \vec{\alpha}_1, x_2 \vec{\alpha}_2, x_3 \vec{\alpha}_3$ дають обсяги поживних речовин, що містяться в x_1 одиницях соєвого борошна і x_2 одиницях сироватки, відповідно. Тоді отримаємо векторне рівняння

$$x_1 \vec{\alpha}_1 + x_2 \vec{\alpha}_2 + x_3 \vec{\alpha}_3 = \vec{b}$$

Оскільки зазвичай потрібно знаходити кількість порцій продуктів за заданою кількістю не лише білків, а й жирів та вуглеводів, то дана задача зводиться до розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, де кількість змінних залежить від різноманіття продуктів обраних споживачем.

Безсумнівно, що використання ІКТ на заняттях з лінійної алгебри під час розв'язування задач, позитивно впливає на формування професійної компетентності майбутніх учителів математики завдяки декільком чинникам. По-перше, зростає мотивація до вивчення програмного навчального матеріалу, по-друге, зазнає розвитку вміння самостійно здобувати знання та приймати рішення, по-третє, пошук та обробка значного обсягу інформації сприяють (водночас із формуванням професійної компетентності) формуванню інформаційної компетентності. Загалом саме самостійна робота з інформацією, котру проводять студенти, впливає на розвиток критичного мислення і формує вміння та потребу навчатися впродовж життя [3].

Саме тому, для розв'язання даної задачі на практичних заняттях з лінійної алгебри, нами був запропонований авторський програмний педагогічний засіб (ППЗ), створений за допомогою мови програмування Delphi, відповідно до нормативних документів, які регулюють створення використання і розповсюдження засобів електронного навчання.

Програмне забезпечення носить навчальний характер, мета якого:

- продемонструвати студентам застосування систем лінійних рівнянь для розв'язування певного кола задач;

- навчити розв'язувати системи трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими методом Крамера.

У ППЗ використанні найрізноманітніші методи керування компонентами, серед яких OnClick, OnMousMoove, OnMousDown, DragAndDrop тощо, які дозволяють легко і ефективно використовувати всі можливості програми на інтуїтивному рівні.

Інтерфейс основного вікна містить наступні компоненти: кнопки, написи, діалогові вікна тощо. Вони розташовані таким чином, що умовно розбивають основне вікно на три частини (блоки):

- блок перегляду і вибору продуктів харчування, з можливістю переглянути поживну цінність кожного

продукту за допомогою діалогових вікон, використовуючи функцію MessageBox;

- блок відображення вибраних продуктів харчування;

- блок введення даних, в якому користувач має можливість записати ту кількість білків, жирів та вуглеводів, які рекомендовані за кембриджською дієтою. Дана можливість реалізується за допомогою компонента TEdit.

Після вибору і введення всіх даних, за допомогою кнопок відбувається перехід до нового вікна, яке демонструє користувачеві, як на основі вибраних даних із першого вікна, складається система лінійних рівнянь (див. рис. 1).

Кнопка «Пропустити» передбачає перехід до нового вікна.

У наступному вікні продемонстрована складена система, та відбувається демонстрація процесу розв'язування, дотримуючись наступних кроків:

- знаходження визначника матриці даної системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР);

- знаходження значення $\Delta x, \Delta y, \Delta z$;

- знаходження розв'язків СЛАР.



Рис 1. Демонстрація побудови СЛАР за даною задачею

Переваги програми:

- простий і зручний для користувача інтерфейс;
- можливість використовувати продукт без підключення до мережі інтернет;

- програмне забезпечення представлено з розширенням *.exe, що дозволяє відкрити його без використання будь-якого додаткового програмного забезпечення;

- продукт представлений у вільному доступі та не потребує ключів, паролів, оновлень, тощо.

Програма встановлюється без особливих зусиль, адже представлена простим інсталяційним пакетом, з трьома кроками: вибір місця встановлення, погодження з ліцензійними умовами та запит на створення ярлика на робочому столі.

Враховуючи, що навчальний матеріал, який засвоюють студенти під час вивчення лінійної алгебри, тісно пов'язаний із навчальним матеріалом шкільного курсу математики, то варто приділити увагу і методичному аспекту. Продемонструвати студентам розв'язування систем лінійних рівнянь за допомогою ІКТ на конкретній задачі валеологічного змісту зі шкільного курсу математики. Це в свою чергу сприятиме також підготовці майбутніх учителів математики до успішного впровадження інноваційних педагогіч-

них технологій у навчання математики, зокрема спрямованих на збереження і зміцнення здоров'я учнів, а саме: формування свідомого ставлення до життя і здоров'я; вироблення здорового способу життя; формування здоров'язберігаючої компетентності; розвиток культури здоров'я. Наприклад, однією із таких задач може бути задача «Добова доза вітаміну С і вітаміну Е для кожної людини складає 60 мг. За два дні вживання вітаміну С і за 3 дні вживання вітаміну Е маса разом вжитих вітамінів дорівнює 135 мг. Знайдіть добову дозу вітаміну С і Е яку повинна вжити людина». Під час розв'язування даної задачі пропонуємо скористатися ППЗ Matrix 1.0, оскільки дана програма є зручною у використанні для вчителів при розв'язуванні систем лінійних рівнянь у шкільному курсі математики.

Інтерфейс програми надзвичайно простий, у головному вікні розміщені кнопки, які дозволяють виконувати передбачені операції та кнопка виходу.

Щоб розв'язати саме дану СЛАР, потрібно:

- відкрити програму та у пункті основного меню вибрати розділ «Система лінійних уравнений»;

- наступний крок передбачає введення користувачем кількості змінних у рівнянні;

- у новому вікні пропонується ввести у спеціальні комірки коефіцієнти, що стоять біля невідомих у даному рівнянні і значення зі стовпця вільних членів;

- після натискання кнопки ОК, відображаються розв'язки системи рівнянь.

Звертаючи увагу на те, що завдання сучасного вчителя зробити так, щоб визначені освітні цінності, зокрема життя і здоров'я, стали надбанням кожного учня і основою для формування його особистісних переконань [1], то розгляд задач валеологічного змісту на практичних заняттях з лінійної алгебри також є актуальним у рамках підготовки майбутніх учителів математики до здійснення валеологічного супроводу на уроках математики.

Вміння застосовувати валеологічні знання – це вміння побудувати індивідуальну оздоровчу програму з використанням валеологічних засобів та врахуванням індивідуальних особливостей власного організму. Майбутній вчитель математики повинен не тільки здобути валеологічні знання, а й вміти їх використовувати у подальшій своїй професійній діяльності, цим самим сформувати такі знання і вміння в учнів.

Висновок. Серед головних завдань методичної підготовки майбутніх учителів математики в процесі вивчення математичних дисциплін, зокрема лінійної алгебри, є усвідомлення студентами зв'язків навчального матеріалу зі шкільним курсом математики. Вагоме місце у вирішенні даного завдання займає використання інформаційно-комунікаційних технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Васильєва Д.В. Формування здоров'язбережувальної компетентності учнів на уроках алгебри і початків аналізу / Д. В. Васильєва // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Серія : Педагогічні науки. – 2015. – Вип. 130. – С. 287 – 291.
2. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року від 25 червня 2013 року № 344/2013 : Указ Президента України // Урядовий кур'єр. – №117 – 2013. – 07 квітня – С. 11.
3. Коношевський Л. Підготовка майбутнього вчителя математики в інформаційному освітньому середовищі / Л. Коношевський, О. Коношевський. // Збірник наукових праць третьої Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://virt.ldubgd.edu.ua/konferenc/kon_ikt/Section5/Konoshevskiyj.pdf
4. Рокіцький І. О. Застосування лінійної алгебри / І.О. Рокіцький, О.Б. Панасенко. – Вінниця, 2012. – 240 с.

REFERENCES

1. Vasylieva D.V. Forming health preserving competence during Algebra and introductory analysis lessons / D. V. Vasylieva // Chernihiv National Pedagogical University named after T. H. Shevchenko Visnyk. – 2015.– Collections 130. – p.287-291
2. On the national strategy for development of education in Ukraine for the period to 2021 from June 25, 2013 № 344/2013: Decree of the President of Ukraine // Governmental Courier. – №117 – 2013. – April p.7-11.
3. Konoshevsky L. Preparation of the future teacher of mathematics in the informational educational environment / L. Konoshevsky, O. Konoshevsky // Proceedings of the third international scientific conference «Informational data technologies in the modern education: experience, problems and prospects». – [electronic resource]: http://virt.ldubgd.edu.ua/konferenc/kon_ikt/Section5/Konoshevskiyj.pdf
4. Rokitskiy I. O. Application of linear algebra / I. O. Rokitskiy, O. B. Panasenko. – Vinnitsa, 2012. – p.240.

Computerized data technologies' in system of training of the future Mathematics teachers

T. L. Hodovaniuk, V. V. Dubovyk, D. A. Voznosymenko

Abstract. The article states that the Maths subjects developing professional skills are important in the process of training of the future Mathematics teachers. Linear Algebra is set as an example to show possibility and necessity of using computerized data technologies, including training students to provide valeological support during Maths lessons. The article also argues that quality methodological training of students only becomes possible if they are aware of connection of the studied material and the school Mathematics curriculum.

Keywords: methodological training, Linear Algebra, computerized data technologies, future Mathematics teachers, school Mathematics curriculum.

ИКТ в системе методической подготовки будущих учителей математики

Т. Л. Годованюк, В. В. Дубовик, Д. А. Возносименко

Аннотация. В статье отмечается, что в методической подготовке будущих учителей математики значительное место принадлежит математическим дисциплинам, преподавание которых должно быть направлено на развитие у студентов профессиональных качеств. На примере линейной алгебры показана возможность и целесообразность использования ИКТ в осуществлении методической подготовки студентов, в том числе к осуществлению валеологического сопровождения на уроках математики. Показано, что качественная методическая подготовка студентов возможна только при условии осознания ими связей учебного материала по математическим дисциплинам со школьным курсом математики.

Ключевые слова: методическая подготовка, ИКТ, линейная алгебра, будущие учителя математики школьный курс математики.