

**ФОРМУВАННЯ СИСТЕМНИХ ЗНАНЬ
З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ**

М.Б. Ковальчук, кандидат педагогічних наук, доцент.

І. В. Хом'юк, кандидат педагогічних наук, доцент.

Вінницький національний технічний університет.

Анотація. Ковальчук М.Б., І. В. Хом'юк. ФОРМУВАННЯ СИСТЕМНИХ ЗНАНЬ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ. Формування вмінь студентів вимагає удосконалення методики формування систематизованих знань студентів з вищої математики, основою якої є використання інформаційних технологій та врахування внутрішньо-предметних зв'язків курсу.

Аннотация. Ковальчук М.Б., Хомюк И.В. ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМНЫХ ЗНАНИЙ С ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ. Формирование интеллектуальных умений студентов требует усовершенствования методики формирования систематизированных знаний студентов по высшей математике, основой которой есть использование информационных технологий с учетом внутренне-предметных связей курса.

Summary. Kovalchuk M., Khomyuk I.V. FORMATION SYSTEM WITH THE KNOWLEDGE OF HIGHER MATHEMATICS. Formation of the intellectual skills of students requires improving the methods of synthesis of knowledge and skills of students in higher mathematics, which is the basis for the use of information technology and incorporation of intra-subject links course.

Постановка проблеми. Сучасна система професійно-технічної освіти зорієнтована на те, щоб задовольняти потреби різних галузей господарства України в робітничих кадрах на рівні сучасних і перспективних вимог, стати одним з важливих засобів реалізації державної політики зайнятості та соціального захисту населення. В умовах переходу до ринкових відносин головними завданнями професійно-технічної освіти є підготовка кваліфікованих, конкурентоспроможних робітників з високим рівнем

професійних знань, умінь та навичок. Цього вимагає сучасний науково-технічний прогрес, ринкові відносини в економіці, потреба у вихованні соціально активних членів суспільства, формуванні в них наукового світогляду, творчого мислення, високих духовних якостей, національної свідомості.

Актуальність теми дослідження полягає в тому, що інформатизація – це важливий чинник підвищення якості, доступності й ефективності освіти, тобто приведення її у відповідність до сучасних правил і норм світового рівня. Розробка підходів до форм і засобів реалізації інформатизації освіти в Україні потрібно проводити з використанням досвіду різних країн, шляхом визначення основних тенденцій розвитку інформатизації у світі.

Аналіз стану викладання курсу «Вищої математики» показує, що результати навчання студентів, рівень їх розумової діяльності, пізнавальної активності, самостійності в значній мірі не відповідають вимогам часу. Проаналізувавши сучасний стан навчання, ми дійшли висновку, що цілий ряд умов, таких як мотивація, наочність, інтерес до предмету, а також формування прийомів розумової діяльності, зокрема узагальнення та систематизації, не можуть бути ефективно реалізовані лише традиційними формами та методами навчання. Потрібне науково обґрунтоване поєднання традиційної методики з впровадженням в навчальний процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Мета статті полягає в розгляді деяких прийомів формування системних знань студентів з вищої математики.

Аналіз останніх досліджень. Огляд психолого-педагогічної літератури свідчить, що вченими М.І. Жалдаком, С.А. Раковим, Ю.С. Рамським, Н.В. Морзе, В.І. Клочко, Т. В. Зайцевою і т. д. у різних аспектах досліджується проблема формування системних знань за умови використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Основна частина.

Впровадження в навчальний процес ІКТ має здійснюватись з урахуванням сучасних психолого-педагогічних теорій, а саме: теорії пізнання; теорії розвивального навчання; теорії поетапного формування знань, вмінь і навичок; теорії діяльнісного підходу до навчання та наукових закономірностей розвитку особистості.

Підхід до навчання як до діяльності вимагає, щоб педагогічні програмні засоби (ППЗ) були орієнтовані на формування певних знань шляхом включення студентів до необхідних видів діяльності. За допомогою сучасних інформаційних технологій вони оволодівають вміннями та навичками як репродуктивного, так і творчого характеру.

Евристичні прийоми стимулюють пошук розв'язків нових проблем, розвивають творчу діяльність та наочно-образне мислення. До цієї групи відносяться такі прийоми: визначення основної думки, *узагальнення*, порівняння, конкретизація, абстрагування, різні види аналізу, аналогія, прийоми кодування. Спеціальні дослідження дидактів показали, що лише найбільш розвинені студенти використовують евристичні прийоми в процесі розв'язування задач [1]

Одні прийоми обслуговують *аналітичну* діяльність і носять алгоритмічний і напівалгоритмічний характер. Інші - *евристичну* і задаються у вигляді загальних схем і орієнтирів, наприклад загальна схема розв'язування задач за Д.Пойа [2].

Для активного засвоєння, наприклад, теми «*Взаємне розміщення прямої і площини. Ознака паралельності прямої і площини*» необхідні такі розумові прийоми:

актуалізація наявних знань, близьких до цієї теми (про взаємне розміщення прямої і площини);

пригадування різних варіантів взаємного розміщення прямої і площини, істотних ознак кожного положення (застосування методу повної індукції);

відокремлення (абстракція, узагальнення) основної ознаки, за якою встановлюються можливі із відношень прямої і площини;

класифікація відношень. Знання сутності доведення «методом від супротивного», уміння скласти необхідний мінімальний набір посилок для одержання висновку (змістовне узагальнення);

уміння користуватися отриманим проміжним висновком як новою посилкою: розуміння того, що «ланцюг» міркувань може розгалужуватися, уміння проводити логічні міркування за кожним напрямком до кінця;

уміння виділяти ідею доведення (узагальнення), застосовувати її для синтезу на новому рівні (з'ясування схеми доведення, його логічних зв'язків);

розуміння причин отриманих протиріч і достатніх основ для висновку теореми;

уміння складати обернену теорему;

знання того, що в матеріалі необхідно завчати напам'ять, що тільки глибоко розуміти, а що не вимагає запам'ятовування.

Крім того, в процесі розв'язування задач з даної теми студенти засвоюють чи закріплюють прийом заміни понять їхніми означеннями з усвідомленням мети (одержання додаткової інформації і деякої «підказки» у напрямку думки). Разом з аналізом цей прийом полегшує пошуки знань, необхідних для розв'язування задачі.

Порівняння як найпростіший прийом емпіричного мислення відносять і до розумових, і до навчальних прийомів. При цьому розрізняють такі види порівняння на заняттях:

порівняння предметів за одною ознакою; порівняння однорідних предметів за декількома ознаками;

порівняння різних етапів у розвитку одного явища; порівняння відношень і зв'язків.

Порівняння як прийом навчального пізнання відіграє важливу роль при осмисленні інформації, коли слід порівняти новий матеріал з вже відомим. Порівняння на етапі розуміння, осмислення знань допомагає встановленню зв'язків теорії з практикою. *Порівняння* – це розумова операція, шляхом якої встановлюються риси подібності і відмінності між певними предметами або

явищами. Пізнання будь-якого предмету і явища починається з того, що ми відрізняємо його від інших предметів і встановлюємо схожість із спорідненими предметами. При цьому виявляються дві основні форми, в яких здійснюється порівняння: зіставлення і протиставлення [3]

Завдяки застосуванню порівняння активізується розумова діяльність студентів на етапі засвоєння знань, полегшується відтворення і систематизація знань. Прийом порівняння виражається за допомогою правила-орієнтира, що містить таку послідовність дій:

визначити мету порівняння; виділити різні ознаки об'єктів;

визначити можливі лінії порівняння відповідно до поставленої мети і виявлених ознак;

встановити загальні ознаки; встановити відмінність об'єктів, які порівнюються;

сформулювати висновок про подібність і відмінність даних об'єктів відповідно до поставленої мети [3].

При ознайомленні студентів з прийомом порівняння слід познайомити їх з логіко-дидактичними вимогами до об'єктів, які потрібно порівняти: порівняти можна тільки однорідні об'єкти; спільне в об'єктах можна встановлювати тоді, коли об'єкти чимось відрізняються, а встановлювати відмінності між об'єктами можна тільки при наявності певної схожості; прості факти, об'єкти порівнювати легше, ніж ознаки, якості, процеси, або категорії, тому ускладнювати об'єкти порівняння слід поступово [4].

Прийом порівняння, як показує практика і відзначають психологи, часто формується в студентів стихійно, без спрямованих дій викладача. Тому багато студентів не усвідомлюють суті прийому порівняння. На наш погляд, методика навчання, яка базується на сучасних логіко-дидактичних вимогах до формування прийомів розумових дій, та обґрунтоване використання ІКТ дозволять швидше і на більш високому рівні формувати в студентів прийом порівняння.

Порівняння розрізняють за ступенем повноти: часткові і повні; за способом здійснення: послідовні, паралельні, віддалені. Окремо виділяють комплексні порівняння [4].

Повне порівняння ефективне при узагальненні та систематизації знань. Тому викладачам при вивченні вищої математики необхідно широко використовувати цей прийом для формування в студентів системи наукових понять та основ теоретичного мислення.

При організації самостійної роботи студентів з вивчення нового матеріалу, доцільно пропонувати завдання на використання *послідовного порівняння*. Такі завдання ефективно виконуються за допомогою комп'ютера. При послідовному порівнянні новий об'єкт порівнюється з раніше вивченим об'єктом. Це сприяє встановленню глибших зв'язків між вивченим і новим матеріалом, дозволяє ефективніше засвоїти матеріал.

Паралельні порівняння використовують при одночасному вивченні взаємозв'язаних понять, задач, коли виклад матеріалу йде великими блоками. Використовуючи програми GRAN1, GRAN 2D та GRAN 3D, викладач не тільки має змогу продемонструвати різні способи розв'язування задач, але й провести паралельне порівняння графічного та аналітичного способів розв'язування. Виконання таких завдань формує вміння аналізувати, порівнювати, запобігає появі деяких типових помилок.

При *віддалених* порівняннях порівнюються об'єкти, які вивчались на різних уроках, віддалених певним часом.

Інтерес до прийому порівняння виникає в студентів внаслідок того, що вони починають усвідомлювати роль цього прийому для успішного засвоєння знань. Порівняння пов'язано зі всіма основними прийомами розумової діяльності, але особливо тісно з виділенням головного і узагальненням. Якщо студенти оволоділи вмінням виділяти головне, то прийом порівняння формується значно швидше і на більш високому рівні. Будь-яке порівняння повинно закінчуватися узагальненням, тобто деяким доповненням нових знань до наявних.

Можна виділити найважливіші фактори, які впливають на формування прийомів розумової діяльності студентів, ефективність яких може бути підсилена шляхом використання в навчанні моделюючих можливостей комп'ютера.

Це зокрема:

підвищення наочності навчання; розширення кола задач, вправ і практичних робіт в процесі навчання вищої математики на основі ІКТ;

надання навчальній діяльності самостійного, дослідницького характеру; впровадження активних методів навчання ;

опанування сучасними методами наукового пізнання, пов'язаними із використанням комп'ютера.

Прийом порівняння лежить в основі емпіричних узагальнень. Схема такого узагальнення є приблизно такою: порівняння властивостей об'єктів (аналіз) – добір загальних властивостей (абстрагування) – перелік загальних властивостей (узагальнення).

Застосування програм GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, MathCad допомагають організувати евристичну діяльність студентів, у ході якої формуються наступні евристичні уміння: спостереження явищ у плані логічних і математичних категорій; аналіз фактів, сприйняття їх через призму математичних відношень; виділення об'єктів, важливих для пошуку розв'язання задач;

Висновки. Результати аналізу різних підходів дали підстави зробити висновок, що формування системних знань з вищої математики відбувається ефективніше за умов:

широкого використання в навчанні динамічної наочності;

підвищення самостійності студентів, надання їх навчальній діяльності дослідницького характеру;

полегшення процесу аналізу взаємозв'язків понять при узагальненні;

спрощення процесу перевірки припущень і тверджень, що сприяє індуктивним відкриттям;

ефективнішого підходу студентів до розуміння змісту явищ і процесів, що вивчаються.

Література

1. Онищук В.О. Узагальнення та систематизація знань учнів / В. О. Онищук. – К. : Рад. школа, 1970. – 200 с.
2. Пойа Дж. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание / Дж. Пойа. – М. : Наука, 1970. – 452 с.
3. Осинская В. Н. Формирование умственной культуры учащихся в процессе обучения математике : *кн. для учителя* / В. Н. Осинская. – К.: Рад. Шк., 1989. – 192 с. – ISBN 5-330-00637-6.
4. Паламарчук В. Ф. Школа учит мыслить : – *2-е изд. дополненное и переработанное* / В. Ф. Паламарчук. – Просвещение, 1987. – 208 с.
5. Атанов Г.И. Обучение и искусственный интеллект, или основы современной дидактики высшей школы / Г. И. Атанов, И.Н. Пустынникова. – Донецк: Изд-во ДООУ, 2002. – 504 с. – ISBN 966-8117-00-X.