

Математика. Інформатика.

Пасічник Я.А.

Логічні аспекти викладання курсу математики у вищій школі (на економічному факультеті)

Курс математики у вищих закладах освіти, за винятком університетів, є дидактичною структурою, яка складається з тих окремих розділів систематичних курсів з різних галузей математики, знання яких буде необхідне для професійної діяльності майбутнього спеціаліста. Математична підготовка майбутнього економіста вимагає засвоєння ним ряду питань з лінійної алгебри, основ теорії множин і математичної логіки, диференціального й інтегрального числення, диференціальних рівнянь, наближених обчислень та ін. Тому курс математики, який вивчається на економічному факультеті в різних триместрах, має назву “Математика”, яка супроводжується числом, що відповідає номеру триместра, тобто “Математика – 1”, “Математика – 2” і т. д. (Надалі називатимемо його “вузівський курс”). Назва курсу зовсім не відображає його змісту. Зміст і структура вузівського курсу математики визначаються програмою і відображаються в підручниках, рекомендованих для вивчення у вуз. На жаль, спеціально для економічних відділень майже немає підручників, а тому доводиться використовувати підручники для технічних вуз, університетів чи педінститутів. Але обсяг змісту матеріалу за будь-яким підручником розрахований на значно більшу (у кілька разів) кількість годин, ніж передбачено сучасними навчальними планами. У зв’язку з цим важливо в процесі викладання курсу подати якомога більший обсяг математичної інформації в надзвичайно стислій і лаконічній, але в той час і доступній та зрозумілій формі. Майбутні економісти, незважаючи на вказані фактори, повинні отримати в навчальному закладі повноцінні ґрунтовні знання в достатньо широкому обсязі. А тому при побудові лекційно-практичного курсу на кожний триместр слід дібрати питання з різних

розділів математики так, щоб вони максимально вичерпували зміст кожного розділу і забезпечували формування у студентів цілісного уявлення про структуру певної галузі математичної науки. Побудову курсу математики у кожному триместрі слід здійснювати, дотримуючись основного принципового положення: логічна структура всіх курсів (у кожному триместрі) повинна бути однакою. Це означає, що математична інформація, яка вичерпує певні розділи курсу, повинна складатись з однакових логічних одиниць – компонентів, розгляд яких іде в певній послідовності чи в сукупності.

У кожному курсі розглядається структура основних логічних одиниць наукової інформації – поняття і судження. Серед понять слід виділити і описати спочатку неозначувані або первісні, а пізніше – означувані. Далі сформулювати означення понять одним із відомих у логіці способів: або через рід і видову відмінність (ознаку), або генетично, або індуктивно чи рекурентно, або символічно чи конструктивно і т.н.

Потім систему сформульованих означень понять слід упорядкувати, здійснивши класифікацію чи систематизацію понять з дотриманням правил виконання цих логічних операцій. Нагадаємо, що класифікацією називають розбиття обсягу деякого поняття на класи – підмножини – за певною ознакою, яка називається основою класифікації, так, що утворені класи, які є обсягами вузких понять, попарно не перетинаються, тобто не мають спільних елементів, а в об’єднанні становлять обсяг початкового поняття. Можна здійснити систематизацію понять шляхом виділення суттєвих спільних ознак окремих (двох чи кількох) понять, за якими ці поняття об’єднуються послідовно в ширші класи, які в сукупності становлять певну систему взаємопов’язаних понять. Іншими словами класифікація – це логічна операція, в результаті якої утворюється система понять поступовим переходом від найширшого за обсягом поняття до найвужчого методом розбиття обсягів понять на класи за

певними ознаками, а систематизація – це операція, обернена до класифікації.

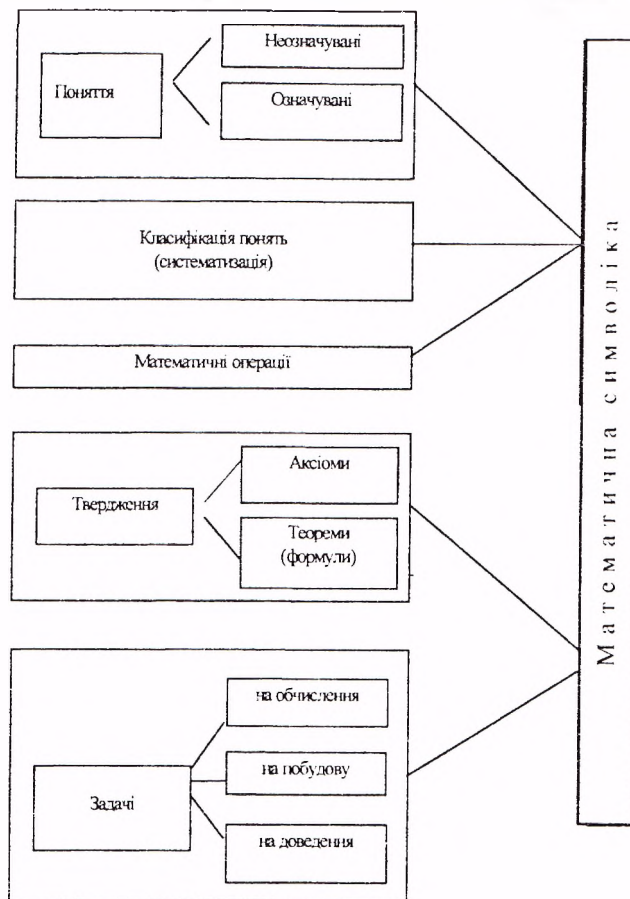
Процес розкриття основних понять розділу, обґрунтування їх класифікації і систематизації повинні супроводжуватись математичною символікою, яка є одним із компонентів логічної структури курсу. Математична символіка не є відокремленим, автономним компонентом, а є таким елементом, який нерозривно зв'язаний з усіма іншими компонентами в структурі курсу і є (повинен бути) засобом розкриття змісту кожного розділу курсу.

Майже в усіх розділах курсу математики розглядаються поняття, що означають математичні об'єкти, над якими можна виконувати певні операції. Тому в структурі курсу математики в кожному триместрі одне з важливих місць займають математичні операції як самостійні логічні компоненти математичної інформації.

Після розгляду упорядкованої системи понять, математичних операцій та відображення всієї цієї інформації стисло за допомогою символіки в кожному розділі курсу слід передбачити розгляд властивостей цих понять і операцій, формулювання відповідних тверджень у вигляді аксіом та теорем. Окремі твердження формулюються словесно, але більшість теорем слід виражати мовою математичних символів і записувати у вигляді формул. Формули, як і словесно сформульовані теореми, доводяться, обґрунтовуються, або ж ілюструються прикладами. Запис теорем у вигляді формул є дуже зручним засобом запам'ятовування інформації, оскільки математична символіка відрізняється від звичайної мови лаконічністю і виразністю.

Оскільки вузівський курс математики на економічному факультеті повинен мати прикладне значення, то завершальним компонентом логічної структури цього курсу є задачі. Серед них розрізняють задачі обчислювального характеру, задачі на побудову (геометричних фігур, графіків функцій та ін.), задачі на доведення.

Враховуючи вище сказане, структуру курсу у кожному триместрі можна зобразити, на наш погляд, схемою, у якій весь навчальний матеріал об'єднується математичною символікою, яку повинні засвоїти майбутні спеціалі-



істи і вміло користуватися нею як для означення і класифікації понять, так і для виконання певних математичних операцій, для запису і доведення теорем, зокрема формул, а також для розв'язування різних типів задач із цього розділу.

Логічна структура вузівського курсу математики безпосередньо визначає методику його викладання у взо.

Проблеми викладання математики у взо зводяться не лише до відбору матеріалу, але й до логічного, методично ефективного і результативного його викладу студентам. Оскільки кожен курс математики будується за правилами формальної логіки відповідно до вказаної структури, то і викладання зводиться до відтворення формальнологічної сторони математичних теорій. Як уже вказувалось, обсяг годин на вивчення кожного курсу згідно з навчальними планами значно нижчий від обсягу годин, передбаченого авторами різних підручників, тому виклад матеріалу слід проводити стисло і послідовно, без зайвих слів, починаючи з вихідних положень (первісних, неозначуваних по-

нять, означень всіх інших понять), запроваджуючи відповідну символіку, вичерпуючи всю сукупність понять розділу, встановлюючи зв'язки між поняттями шляхом виділення суттєвих спільних та відмінних ознак і побудови системи взаємопов'язаних понять за допомогою логічної операції класифікації або систематизації. Формулюючи твердження – аксіоми і теореми, – слід намагатись записати їх у символічній формі, а їх доведення слід також записати символічно після того, як проведено його словесно, шляхом формулювання системи суджень, у якій висновок кожного попереднього судження є умовою наступного, тобто шляхом дедуктивних міркувань.

У процесі викладання найважливіших положень курсу не слід допускати зниження його наукового рівня. На наш погляд, науковий рівень курсу математики слід вважати тим вищим, чим більше в ньому наукових математичних фактів, чим строгіше в ньому ведуться міркування, причому чим більше інформації записано за допомогою математичної символіки. Забезпечення наукового рівня викладання повинно здійснюватись шляхом реалізації дидактичних принципів, серед яких найважливіше місце займають принципи доступності і наочності. Від науково-дидактичного рівня викладу матеріалу лектором прямопропорційно залежить рівень усвідомлення і засвоєння знань студентами. Розуміння і усвідомлення змісту вивчаного теоретичного матеріалу студентами відбувається під час лекції, але його успішне засвоєння досягається після наступного перечитування конспекту лекції і підручника, а також у результаті розв'язування ними відповідних задач на практичних, семінарських заняттях та самостійно вдома.

Отже, засвоєння математичних знань, оволодіння вміннями застосовувати ці знання до розв'язування задач, розвиток мислення і математичного мовлення студентів залежить, з одного боку, від рівня розвитку психологічних якостей кожного, таких, як: математичні здібності, швидкість сприймання, запам'ятовування, а з другого – від поєднання таких факторів, як логіка викладу матеріалу під час лекції та в підручнику, від усного мовлення викладача та писем-

ної мови підручника, від рівня володіння викладачем теорією та методикою, від реалізації психолого-дидактичних принципів навчання.

Рівень засвоєння студентами математичних знань виявляється в процесі перевірки виконаних ними письмових контрольних робіт, під час усного опитування на практичних заняттях, колоквіумах, іспитах, під час особистого спілкування викладача і студента, і визначається вмінням студента розповісти засвоєну математичну інформацію, розмірковувати над математичними фактами, аналізувати їх, обґрунтовувати, доводити, розв'язувати практичні задачі, тобто вмінням мислити. Саме в процесі вивчення математики формується культура мислення майбутнього спеціаліста. Доречно згадати, що ще Т.А. Едісон говорив, що основне завдання цивілізації – навчити людину мислити. Тому формування культури мислення майбутнього економіста є одним з основних завдань вивчення курсу математики на всіх етапах навчання. Необхідною передумовою і важливою складовою частиною здатності мислити є логічна грамотність, тобто деякий мінімум логічних знань і вмінь, необхідних у будь-якій інтелектуальній діяльності, і наявність навичок розумової праці. Логічна грамотність має і виховне значення, бо, як вказував Ж. Піаже, логіка – це мораль мислення. Кожен спеціаліст повинен мати сформовані загальнологічні уміння, тобто уміння, пов'язані з означенням понять, з їх класифікацією, з виконанням логічних дій доведення, дедуктивного міркування. Щоб сформувати ці логічні вміння, важливо в процесі викладання курсу кожен розділ розбити на логічно завершені “блоки”, у виклад яких включити алгоритми і зразки розв'язання основних типів вправ і їх наочну ілюстрацію. Матеріал “блоку” слід викладати поетапно на лекції: 1) під час повідомлення лектором теоретичної інформації; 2) під час демонстрування лектором способу розв'язування типових задач; 3) при повторному коментуванні способу розв'язування завдань і виділенні та узагальненні алгоритму розв'язування типових завдань.

На кожному етапі доцільно, якщо це можливо, наочно – графічно чи схематично – проілюструвати математичні факти і відповідні положення. Лише врахування психологічних, дидактичних і логічних факторів при викладанні вузівського курсу математики може забезпечити свідоме і міцне засвоєння знань, необхідних майбутнім економістам.

Література:

1. Высшая математика для экономистов: Учебн. пособие для вузов / Н.Ш.Кремер, Б.А.Путко, И.М.Тришин, М.Н.Фридман; Под. ред. проф. Н.Ш.Кремера.- М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.
2. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник.- М., 1975.
3. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников.- М.: Просвещение, 1991.
4. Логика и проблемы обучения / Под. ред. В.Б.Бирюкова и В.Г.Фарбера.- М.: Педагогика, 1997.
5. Справочник по математике для экономистов / В.Е.Барбаумов, В.И.Ермаков, Н.Н.Кривенцева и др., Под ред. В.И.Ермакова.- М.: Высш. шк., 1987.
6. Фридман Л.М., Кулагина И.Ю. Психологический справочник учителя.- М.: Просвещение 1991