

розширення фундаментальних знань студентів як результату дослідження й аналізу математичних понять і фактів, але й формування навичок самостійної оцінки ступеня оволодіння практичними прийомами роботи у вивченні математики. Ці прийоми закріплюються в курсовому, дипломному проектуванні і науковій роботі студентів.

Література

1. Бондар В.І. Модульно-рейтингова технологія вивчення навчальної дисципліни: навчальний посібник. – 1999 – 48 с.
2. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб.пособие для вузов. – М.:ЮНИТИ-ДАНА,2002. – 437 с.
3. Актуальні проблеми теорії і методики. Всеукраїнська наук.-практич. конференція (6 жовтня 2004 р., Київ). – НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004.

Ткаченко Н.В.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
м. Київ

Складові однієї інтерактивної системи навчання вищої математики

Мета роботи: удосконалення системи навчання з вищої математики, яка б забезпечувала повноту, якість та довготривалість знань, вмінь і навичок студентів в умовах кредитно-модульної системи навчання вищої математики.

Рівень пізнання людиною природи і самої себе дозволяє розробляти все ефективніші методи навчання вищої математики.

Система навчання, що розглядається, мною розроблялась і впроваджувалась при викладанні курсів з вищої алгебри та геометрії на фізико-математичному факультеті НПУ ім. М. Драгоманова протягом багатьох років. Ефективність та довготривалість знань, що отримали тоді студенти з вищої математики за такою методикою, підтвердилась через десятки років самими студентами.

Система створена з огляду на основні види занять при навчанні: лекція та практичне заняття.

Довговічність та ефективність знань з вищої математики залежить від якості теоретичних знань, вмінь та навичок студента. Саме цей порядок визначає пріоритети системи, що нами пропонується.

Сукупність усієї інформації, що надходить до людини через органи чуття (зір, слух, нюх, смак та дотик) збирається у найдосконаліший "комп'ютер", яким наділено людину – її мозок. При отриманні нової інформації у мозку формується образ, який визначається словом (або невеликою кількістю слів). Слово є назва сукупності всієї інформації, що за ним стоїть. Подібно до назви комп'ютерного файла. Людська мова є сукупність слів. Тож за висловом : «Спочатку було Слово...» криється ще до кінця неусвідомлена таїна. Глибина та якість людських знань залежить від точності сформованого образу, сукупності всієї інформації, що визначає назву слова.

XXI століття названо століттям освіти. Освіта покликана міняти свідомість людини. Сьогодні людство визнало пріоритетом формування свідомості людини над отриманням просто знань, що мали досі своєю метою створення все досконаліших технологічних благ. Такий поступ у розвитку цивілізації здійснювався до XXI століття – задоволення чисто споживацьких потреб людства – від винайдення сокири, до парової машини тощо. Але такий шлях привів планету на край загибелі, адже відомо, що зараз на кожного одного землянина виготовлено 2500 тонн вибухових речовин. Це і спонукало людство змінити освітні пріоритети.

Математика є строгою і логічною наукою. Саме математика здатна дуже сильно вплинути на особистість, формуючи її позитивні якості: точність висловлення, порядність, чесність, терпеливість, дбайливість, працьовитість тощо. Звичайно ж, це можливо за умов належної організації спілкування студентів, що вивчають математику. Саме цьому покликана запропонована система вивчення математики.

Весь об'єм інформації, що визначає навчальну програму, розбивається на частини, які стають об'єктом вивчення на поточній лекції. На лекції видається студенту нова порція інформації з навчальної програми. Ця порція структурується за такими категоріями: 1. Формулювання (означення) нових понять. 2. Формулювання нових теорем. 3. Доведення теорем. 4. Формулювання базових алгоритмів. 5. Ілюстративні вправи на засвоєння алгоритмів.

Такі частини повністю охоплюють знання, вміння і навички, якими студент повинен оволодіти на цій лекції. Звичайно, знання з математики є синтетичними і базуються на якості раніше засвоєного студентами програмного матеріалу. Під час читання лекції ці категорії переплітаються відповідно до потреб творчості і логіки самого викладача.

Відомо, що викладач має обмаль часу, щоб приділити увагу кожному студенту зокрема. Тому ефективність отриманої інформації студентом, якість інформації, засвоєної ним на кожній лекції та її своєчасне коригування стає величезною проблемою. Саме тому кредитно-модульна система навчання і виникла. Ця система покликана частково поліпшити контроль викладача за засвоєними студентом теоретичними знаннями, вміннями і навичками. За кредитно-модульною системою навчання передбачається широке комп'ютерне тестування з усіма виникаючими при цьому перевагами і недоліками. Проте головний недолік навчання

студента – малий час спілкування з даної теми в середовищі людей – залишається. Акцент ставиться на самостійне опрацювання студентом навчального матеріалу за всіма визначеними раніше категоріями та комп'ютерний контроль якості цих знань.

Навчальні методики розвинутих країн досягли великих успіхів у комп'ютерному процесі подання і вивчення нової інформації. Комп'ютерні підручники передбачають з кожного алгоритму декілька рівнів не тільки контролю, а і пропонують для різнорівневих за своїми особливостями студентів різні, адаптовані до них програми з кожного елементу навчального матеріалу. Ці програми мають мету – досягти самого високого рівня знань через поступовість окремих малих кроків. Комп'ютерний підручник передбачає включення у процес якості сприйняття нової інформації якомога більше органів чуття людини. Зір сприймає не тільки чорно білий текст, а всю гамму спеціально підібраних для полегшення сприйняття матеріалу, кольорів. Слух сприймає детальні пояснення процесів. Відеофільм лекції дозволяє студенту зупинитися у будь-який час і прослухати матеріал ще раз. Комп'ютерні тренінгові програми дозволяють студенту відшліфувати техніку використання алгоритмів.

Напрацювання таких програм робиться великими колективами вчених, реалізується за допомогою не тільки підручника, відеофільму, магнітофонної касети, дискети, а і тренінгової комп'ютерної програми на CD або DVD –диску, що містить не тільки комп'ютерний підручник, а і все інше. Вільний доступ до Інтернет дозволяє студенту звертатися за допомогою до викладача. Всі ці засоби, безумовно позитивно впливають на якість знань студентів.

Проте, обмеженість часу у спілкуванні з людьми ще більше загострюються. Про це неодноразово відмічали вчені з розвинутих країн під час своїх виступів на міжнародних конференціях [1].

На жаль, наші технічні можливості ще далекі від таких комп'ютерних методик навчання вищої математики.

Запропонована мною методика дає можливість для значно ефективнішого навчального спілкуванню викладача та студентів. Для того, щоб можна було вкласти весь процес спілкування у короткий час, відведений на самостійну роботу студента під керівництвом викладача відповідно до робочої навчальної програми, на кожній лекції викладач формулює і студенти записують наступну інформацію: перелік питань на взаємоконтроль, що містить перелік означень, перелік теорем для доведення, перелік базових алгоритмів для розв'язування задач та перелік типових задач.

Основний навчальний елемент системи навчального спілкування, що пропонується, називається «Взаємоконтроль».

Така назва найбільше відповідає суті навчального спілкування студентів.

Взаємоконтроль відбувається наступним чином. У кожній академічній групі викладачем разом із колективом групи призначаються студенти-консультанти із розрахунку один консультант від 5-6 студентів. Академічна група розбивається на підгрупи по 5-6 студентів з одним консультантом.

У визначений заздалегідь час (в залежності від особливостей: на практичному занятті або на консультації) викладач збирає консультантів разом навкруги одного стола і проводить із ними бліц-опитування. У дуже швидкому темпі викладач ставить по порядку кожному студенту одне запитання із першої частини. Студент не має можливості підглянути або скористатися підказкою друзів. Студент повинен відповідати без підготовки і негайно! Навіть при невеличкій затримці викладач виставляє студенту мінус і швидко надає слово наступному студенту. У такому ритмі студенти швидко опрацьовують матеріал лекції на рівні означень і формулювань. Як правило, для проведення бліц-опитування достатньо 15 хвилин. У другій частині взаємоконтролю "Логічні міркування" студенту пропонується доведення теореми та розв'язування задачі. На підготовку дається не більше 2-3 хвилини. Після того, як викладач видасть завдання останньому студенту, перший студент уже починає відповідати.

Ефективність процесу досягається тим, що кожен студент ще раз працює над засвоєнням усього теоретичного матеріалу лекції і має можливість негайно оцінити як свої знання, так і знання друзів. Вочевидь, що в цьому процесі дуже зростають такі якості студентів, як правдивість, відповідальність та уважність. Обманути неможливо. Елемент змагання і гри, притаманний такій системі, імпонує студентській молоді і вони із задоволенням, хоч і важко, систематично вчать, уважно конспектують на лекції і виконують домашнє завдання самостійно.

Звісна річ, що викладач не має часу на таку об'ємну роботу із кожним студентом групи зокрема. Тому він передає функцію проведення взаємоконтролю консультантам, кожному у своїй невеличкій групі. Консультанти виставляють плюси і мінуси, рахують, скільки правильних відповідей має кожен студент і виставляють оцінки відповідно до стандартів. Це, звичайно ж, можуть бути і стандарти ECTS з перенесенням до вузівської шкали оцінок. Роботу можна проводити у зручний для студентів час.

Облік всіх оцінок проводять як консультанти, так і викладач. На ведення такого обліку доводиться витрачати невеличкий час. Підсумкова оцінка за складання всіх взаємоконтролів відіграє велику роль на екзамені. І це дуже обгрунтовано! Адже, якщо впродовж семестру студент здавав кожену лекцію, то у нього, без сумніву, сформувалися знання, вміння і навички високої якості назавжди.

Виділення базових алгоритмів дозволяє навчити студента технології розв'язувати типові задачі кожної теми і сприяє формуванню вмінь і навичок високої якості.

Під час проведення взаємоконтролю після бліц-опитування формулювань, кожному студенту пропонується довести теорему. В залежності від готовності студента доводити теорему без підготовки чи з

підготовкою, оцінюється доведення. Вміння студентом точно пояснити логічний хід доведення є визначальним. За цим криється його рівень якості математичних знань. Ймовірність того, що студент випадково всі потрібні слова виставить у потрібному логічному порядку близька до нуля! Та ще, коли це студент робить після кожної лекції! Тому такий підхід гарантує розуміння студентом математики, а не бездумне репродуктивне повторення. Це спонукає студентів готувати доведення всіх теорем систематично впродовж семестру, а не тільки до колоквиуму чи перед екзаменом. Систематичні вправи з доведень теорем, ще й під контролем своїх одногрупників, без сумніву, додають значної якості у розвиток математичної культури студента, його здатності логічно мислити і строго висловлювати свою думку.

Доцільно формулювання алгоритмів та їх відпрацювання до рівня автоматичної технології об'єднувати в один блок із теоремами. Тоді вся процедура проведення взаємоконтролю складається із двох частин: бліц – опитування і логічні міркування. У першій частині перевіряється якість сформованих у студента назв понять, означень та формулювань, у другій – практичні вміння студента реалізувати їх при конструюванні логічних міркувань у теоремах, алгоритмах або задачах.

Синтез таких частин успішно справляється як із проблемою міцності математичних знань, так і з належною самооцінкою студента. Цей факт безумовно є великим стимулом до систематичної праці студента впродовж семестру, бо дозволяє йому своєчасно коригувати власні дії і своєчасно направляти їх на поліпшення якості свого навчання.

Підсумовуючи сказане у технологію дій для викладача, пропонуємо їх послідовність:

1. При підготовці кожної лекції викладач структурує її зміст, записуючи наступні категорії відповідно до теми цієї лекції:

I. Перелік нових понять, означень та теорем.

II. Перелік назв теорем для доведення, базових алгоритмів для розв'язування практичних задач або типових завдань для доведень.

2. Викладач на лекції оголошує час проведення взаємоконтролю.

Технологія проведення взаємоконтролю складається, як уже зазначалося вище, з двох частин: бліц-опитування та логічних міркувань. Під час проведення першої частини взаємоконтролю у групах «Викладач-консультанти» або «Консультант - студенти» процес опитування відбувається у швидкому темпі відтворення і обліку адекватності інформації у спеціально призначеному зошиті шляхом відзначення навпроти прізвищ кожного із п'яти студентів «+» або «-».

Студенти під час проведення взаємоконтролю повинні відтворити свій рівень знань через дії:

1. Формулювання (означення) нових понять.

2. Формулювання нових теорем.

3. Доведення теорем.

4. Формулювання базових алгоритмів.

5. Ілюстративні вправи на засвоєння алгоритмів.

В умовах навчання за кредитно-модульною системою і оцінювання знань студента за 100-бальною шкалою бажано розробити критерії такого оцінювання рівня знань студента, які були б простими і легко реалізовувалися в умовах браку часу. Пропонуємо наступний простий підхід: Якщо N - кількість всіх питань із переліку, що йдуть на бліц-опитування, тобто першої частини, що виносяться на взаємоконтроль, то «вартість» кожного питання визначається формулою: $100:N$. Друга частина переліку питань із розділу "Логічні міркування" оцінюється аналогічно. Остаточна оцінка за взаємоконтроль є середнім арифметичним цих двох.

Перед модульним контролем відповідно до робочої навчальної програми для кожного студента підраховують його підсумковий бал за роботу у семестрі у період до модуля, як просте середнє арифметичне балів, отриманих під час проведення взаємоконтролів. Позначимо це число через C , $0 \leq C \leq 100$.

Для врахування якості роботи студента у між-модульній період при виставленні підсумкового балу B за модульний контроль доцільно визнати бали рівноправними і взяти їх середнє арифметичне. Такий підхід є дуже справедливим і потужним стимулюючим фактором у навчанні студента. Тому, якщо під час тестування при модульному контролі студент отримав бал T , підсумковий бал, що виставляється у відомість деканату, підраховують за формулою середнього арифметичного, тобто $B=(C+T):2$.

Така навчальна система гарантує високий загальний рівень математичних знань студентів. Адаптація цієї системи організації навчального спілкування з вищої математики до будь-якої іншої дисципліни цілком можлива.

Література

1. Barylo O. Ideas of Free Education in the Process of Renewal of Higher Education. // Society for Higher Education Innovation, International Conference on Higher Education Innovation. - Abstracts of Presentations at the First Conference of the Society. - Kiev, May 16-19, 2003. - P.19-20.

3. Tkachenko N.V. About Use of Structural Mathematical Modeling in Training in High School to Knowledge of World Around. // Society for Higher Education Innovation, International Conference on Higher Education Innovation. - Abstracts of Presentations at the First Conference of the Society. - Kiev, May 16-19, 2003. - P.183-184.

4. Ismail Sahin. Innovative Uses of Excel Applications in Math Education. // Society for Higher Education Innovation, International Conference on Higher Education Innovation. - Abstracts of Presentations at the First Conference of the Society. - Kiev, May 16-19, 2003. - P.10.