

С. В. Музиченко

кандидат педагогічних наук, доцент

Національний університет «Чернігівський колегіум»

імені Т. Г. Шевченка, м. Чернігів

muzsvs@gmail.com

КОНТРПРИКЛАДИ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Володіння предметом викладання – безумовна вимога до професійних якостей вчителя-предметника. Отже, формування математичної компетентності майбутнього вчителя математики є першочерговим завданням відповідної фахової освіти. Це завдання надзвичайно складне. Тому дисципліни математичного циклу становлять близько половини обсягу обов'язкових компонентів освітніх програм бакалаврів та магістрів освіти за спеціалізацією математика. Проте кількість кредитів, передбачених на вивчення математичних дисциплін, автоматично не забезпечує якості фундаментальної математичної підготовки студентів.

Дисципліни математичного циклу самі студенти відносять до найскладніших і визнають, що їх вивчення викликає значні труднощі. Особливо складно першокурсникам, які мусять адаптуватися до інакших умов навчання взагалі та вивчення математики зокрема. Адже порівняно зі шкільним курсом математики істотно зростає обсяг і пріоритетність теоретичного матеріалу, змінюється рівень строгості його викладання. Загострює ситуацію ще й те, що на сьогодні студентами педагогічних університетів часто стають абітурієнти, математичні здібності та підготовка яких виявляються не достатніми для ефективного засвоєння курсів вищої математики.

За таких обставин, очевидно, значно збільшується роль методичної майстерності викладачів вищої математики. Сучасному викладачеві вже не достатньо бути транслятором математичних відомостей. Нині, як ніколи, стає актуальним принцип доступності викладання, який передбачає адаптацію наукової інформації до конкретної аудиторії, систематичний моніторинг усвідомленості студентами навчального матеріалу, налагодження дієвого зворотного зв'язку зі студентами.

З огляду на це, на нашу думку, заслуговує на увагу такий методичний прийом як спонукання студентів до конструювання прикладів, що моделюють математичні об'єкти з певними властивостями, ілюструють теоретичні положення тощо. Наприклад, під час вивчення границі функції студентам корисно пропонувати завдання:

- наведіть приклад функції, яка у точці $x = 2$ має границею число 6;
- наведіть приклад функції, яка у точці $x = 2$ не має границі;
- наведіть приклад двох функцій таких, що $f(x) < g(x)$ в деякому околі точки $x = 2$ і

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} g(x) \text{ тощо.}$$

Основною перевагою таких конструктивних завдань є відсутність алгоритму, слідування якому забезпечило б результат. Це змушує студента глибше вникати у сутність поняття, що вивчається, розглядати математичні об'єкти через призму їх властивостей та свідомо оперувати причинно-наслідковими зв'язками між цими властивостями. З іншого боку для побудови потрібного прикладу студент може використати досвід розв'язування типових завдань (у даному випадку – на відшукування границь). Така можливість відсутня, якщо потрібно навести контрприклад, тобто приклад, який вказує на хибність деякого твердження.

Завдання, розв'язування яких передбачає конструювання контрприкладів, зазвичай викликають у студентів неабиякі труднощі. Так, студентам першого курсу в межах вивчення теми «Границя числової послідовності» в одній з письмових робіт було запропоновано встановити істинність тверджень:

- якщо послідовність обмежена і не монотонна, то вона не має границі;
- якщо послідовність збіжна, то вона монотонна;
- якщо послідовність обмежена, то вона збіжна;
- якщо послідовність необмежена, то вона не має границі;
- якщо послідовність $(a_n + b_n)$ збіжна, то збіжними є також послідовності (a_n) і (b_n) тощо.

Жоден студент не впорався із цим завданням. Водночас типові вправи на знаходження границь послідовностей студенти виконали відповідно до очікувань. Зазначимо, що контрприклад для спростування хибних тверджень можна було знайти безпосередньо серед послідовностей, границі яких у цій же роботі пропонувалося обчислити.

Така ситуація не випадкова. Студенти часто схильні вивчення вищої математики зводити до оволодіння технікою розв'язування типових задач, вважаючи теоретичні обґрунтування другорядними. З іншого боку, навіть кращі студенти, які приділяють належну увагу вивченню теорії, не завжди можуть самостійно досягнути усі її тонкощі. Як правило, студенти, які бездоганно відтворюють, наприклад, означення границі послідовності, не можуть пояснити, чому не можна замість « $\varepsilon > 0$ » сказати « $\varepsilon \geq 0$ » тощо. Очевидно, що обговорення таких «підступних» питань є необхідною умовою неформального та якісного засвоєння курсу математичного аналізу. Особливо на початку його вивчення.

Ідея використання контрприкладів у навчанні не нова. Серед викладачів матаналізу широко відома праця Б. Гелбаума та Дж. Олмстеда «Контрприкладі в аналізі». Проте вона розрахована на дещо ширшу математичну підготовку читача, ніж передбачає програма педагогічного університету. Значно більше придатна для майбутніх учителів робота С. Климчука «Контрприкладі у курсі математичного аналізу», що є складовою частиною [1].

Цілком слушними є висновки С. Климчука щодо дидактичних функцій контрприкладів. Зокрема він зазначає, що використання контрприкладів може: поглибити розуміння предмета, запобігти хибному тлумаченню формулювань математичних тверджень, сприяти розвитку математичного мислення, зробити процес навчання більш активним та творчим. На окрему увагу заслуговує потенційна можливість діяльності з конструювання контрприкладів сприяти розвитку здібностей до критичного мислення, що, без сумніву, корисне не лише для вивчення математики. Не випадково у концепції Нової Української Школи критичне мислення віднесено до наскрізних умінь, що лежать в основі кожної з ключових компетентностей.

У контексті фахової підготовки майбутнього вчителя контрприклад як засіб навчання реалізує ще одну функцію. Справа в тому, що майбутній учитель, на відміну від інших фахівців, не тільки вивчає певний конкретний предмет, а ще й опосередковано вчиться майстерності викладання. Свідомо чи несвідомо, але студенти професійну діяльність кожного викладача розглядають під кутом зору потенційної можливості наслідування. Отже, використання контрприкладів у процесі навчання самих студентів забезпечує для них можливість спостерігати та особисто оцінити ефективність контрприкладів як дидактичного засобу.

Також важливо, що при цьому студенти набувають необхідного для майбутньої професійної діяльності досвіду конструювання прикладів та контрприкладів. Брак такого досвіду може виявитися вже під час практики. Часто студенти-практиканти ігнорують помилки в усних відповідях учнів або виправляють їх формально. Тоді як досвідчений учитель прагне максимально реалізувати навчаючу функцію кожної помилки. І у багатьох випадках саме контрприклад є одним із найбільш переконливих способів корекції.

Література

1. Иванов О., Климчук С. Математический анализ для первокурсников. – М.: МЦНМО. 2013. – 136 с.

Анотація. Музиченко С.В. Контрприкладі у навчанні математики. *Вказано на актуальність проблеми формування математичної компетентності майбутніх учителів математики та розглянуто доцільність методичного прийому використання контрприкладів у процесі їх математичної підготовки.*

Ключові слова: *майбутній учитель математики, математична підготовка, контрприклад.*

Summary. Muzichenko S. Counterexamples in teaching mathematics. *It is indicated on the urgency of the problem of forming of mathematical competence of future mathematics teachers. The expediency of methodical acceptance of the use of counterexamples in the process of mathematical preparation of future mathematics teachers is considered.*

Key words: *future mathematics teacher, mathematical training, counterexample*

Аннотация. Музыченко С.В. Контрпримеры в обучении математике. *Указано на актуальность проблемы формирования математической компетентности будущих учителей математики и рассмотрено целесообразность методического приема использования контрпримеров в процессе их математической подготовки.*

Ключевые слова: *будущий учитель математики, математическая подготовка, контрпример.*

А. М. Нестеренко

кандидат педагогічних наук, доцент

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

allanesterenko7@gmail.com

РОЗВИТОК САМОСТІЙНОСТІ СТУДЕНТІВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

У сучасних умовах ринку праці зростають вимоги до професійної компетентності випускників, що обумовлює якісно нові форми та методи вищої освіти, спрямовані на розширення сфери самостійної діяльності студентів, які формують навички самоорганізації та самоосвіти. Цілеспрямована сукупність дій студента під керівництвом викладача на основі використання засобів супроводу навчального процесу передбачає самостійність – можливість здійснювати самостійну роботу на основі формування якостей рефлексивного керування.

Одним із головних протиріч сучасної освітньої практики є те, що студент, обравши собі спеціальність, недостатньо активний у навчанні й не завжди здатний працювати самостійно, тим більше творчо підходити до організації власної навчально-пізнавальної діяльності.