УДК 373.31:51(091)

ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ ВВЕДЕННЯ ПОНЯТТЯ «ПОХІДНА»

І. В. Хом'юк, В.Д. Кабак

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця
e-mail: lenovos25814@gmail.com

Постановка проблеми. Формування мотивації до вивчення математики у студентів є важливою проблемою педагогічної теорії та практики. Її можна вирішувати різними способами, прийомами, методами, але одним і з найбільш дієвих, на нашу думку, є використання елементів історизму. Відомий французький математик, фізик і філософ Ж.А. Пуанкаре зазначав, що будь-яке навчання стає яскравішим, багатшим від кожного дотику з історією досліджуваного предмета. Систематичне використання історичного матеріалу підвищує інтерес до науки, актуалізує необхідність знання різних математичних фактів, дає студентам уявлення про математику як про важливу складову загальнолюдської культури, тим самим мотивуючи студентів до її вивчення [2].

Аналіз останніх досліджень. Деякі аспекти методики використання історизмів при навчанні математики висвітлені у наукових пошуках В. Бевз, Т. Годованюк, С. Шумигай, Г. Глейзера та ін., окремим питанням історії математики присвячені дослідження Г. Бевз, В. Бевз, І. Башмакової, Г. Вілейтнера, М. Вигодського, І. Депмана, М. Ігнатенка, К. Рибнікова, Дж. Стівела, З. Штокало, А. Юшкевича та ін., історії виникнення математичної символіки – В. Бевз, В. Кессельмана та ін., біографії окремих вчених-математиків – В. Бевз, Е. Белла, Я. Стюарта, В. Чистякова, Б. Кордемського та ін., добірці історичних задач різних епох та країн – В. Бевз, С. Коваля, Б. Кордемського, В. Чистякова, Г. Глейзера та ін.

Мета дослідження – розкрити історичний аспект введення в математичну науку поняття «похідна».

Викладення основного матеріалу дослідження. Похідна – це основне поняття диференціального числення, що характеризує швидкість зміни функції. Похідною функції у точці називається відношення приросту функції до приросту аргументу, за умови, що останній прямує до нуля.

Ряд задач диференціального числення був розв'язаний ще в давнину. Відкриттю похідної та основ диференціального числення передували роботи французьких математиків П'єра Ферма (1601-1665), який у 1629 р. запропонував способи знаходження найбільших і найменших значень функцій, проведення дотичних до довільних кривих, що фактично спиралися на застосування похідних а також Рене Декарта (1596-1650), який розробив метод координат і основи аналітичної геометрії.

Основне поняття диференціального вирахування – поняття похідної – виникло в XVII ст. у зв'язку з необхідністю розв'язування ряду задач з фізики, механіки і математики, у першу чергу наступних двох: визначення швидкості прямолінійного нерівномірного руху і побудови дотичної до плоскої кривої.

Перша з цих задач була уперше розв'язана І.Ньютоном. Функцію він називав флюентою, тобто поточною величиною (від латинського fluere - текти), похідну ж – флюксією (від того ж fluere). Ньютон позначав функції останніми літерами латинського алфавіту x, y, z, а їх флюксії, тобто похідні від флюент за часом – відповідно тими ж літерами з крапкою над ними, наприклад $\dot{x}, \dot{y}, \dot{z}$ тощо. Таку символіку він застосував під час роботи над «Міркуваннями над квадратурами кривих» (приблизно 1690 р.), а у друці вона з'явилася у листах Ньютона до Валліса у 1693р. У ранніх працях Ньютона використовуються лише флюксії першого порядку, флюксії вищих порядків з'являються у 90-х роках [1].

Для доказу свого правила Ньютон, використовуючи в основному теорему Ферма, розглядає нескінченно малий приріст часу dt, що він позначав знаком x_0, відмінним від нуля. Вираз x_0, що позначається нині і називається диференціалом (dt), Ньютон називав моментом. Ньютон прийшов до поняття похідної, виходячи з питань механіки. Свої результати в цій області він виклав у трактаті «Метод флюксій і нескінченних рядів», що був складений близько в 1671 р. Припускають, що Ньютон відкрив свій метод флюксій ще в середині 60-х років XVII ст., однак вищезгаданий його трактат був опублікований посмертно лише в 1736 р.

Лейбніц і його послідовники – брати Бернуллі, Лопіталь та інші трактували диференціали як нескінченно малі різниці звичайних кінцевих величин, як тоді говорили – «реальних» величин «нижчої» математики.

Із самого початку XVII ст. чимало вчених, у тому числі Торрічеллі, Вівіані, Роберваль, Барроу, намагалися побудувати дотичну до кривої, використовуючи кінематичні міркування.

Перший загальний спосіб побудови дотичної до алгебраїчної кривої був викладений у «Геометрії» Декарта. Більш загальним і важливим для розвитку диференціального числення був метод побудови дотичних Ферма. Ґрунтуючись на результатах Ферма і деяких інших висновках, Лейбніц значно повніше своїх попередників розв'язав задачу, про яку йде мова, створивши відповідний алгоритм. У нього задача знаходження $tg\varphi$, тобто кутового коефіцієнта дотичної в точці М, до плоскої кривої, що задається функцією $y = f(x)$, зводиться до знаходженню похідної функції y по незалежній змінній x при даному її значенні (або в даній точці) $x = x_1$ [4]. Позначення похідної запропоноване Лейбніцом було одним з найперших. Воно широко використовується дотепер. Якщо вираз $y = f(x)$ розглядається як функціональна залежність між залежною і незалежною змінними, тоді перша похідна позначається як: $\frac{dy}{dx}, \frac{d}{dx} f(x)$.

Офіційною датою народження диференціального обчислення можна вважається травень 1684 р., коли Лейбніц опублікував першу статтю «Новий метод максимумів і мінімумів ...». Ця стаття в стислій і малодоступною формі викладала принципи нового методу, названого диференціальним численням.

Термін «похідна» ввів у 1797 р. французький математик Жозеф Луї Лагранж (1736 – 1813). Він ввів і сучасне позначення похідної y'' і $f'(x)$. До Лагранжа похідну за пропозицією Лейбніца називали диференціальним коефіцієнтом. Сам термін «похідна» уперше зустрічається у француза Луї Арбогаста в його праці «Дериваційне обчислення», опублікованої у Парижі в 1800 році. Цим терміном відразу ж став користуватись і Лагранж, а згодом цей термін швидко ввійшов у загальне користування [2,3].

Ейлер в роботі «Диференціальне числення» (1755р.) розрізняв локальний екстремум і найбільші та найменші значення функції на певному відрізку. Він перший почав використовувати грецьку букву Δ для позначення приросту аргументу $\Delta_x = x_2 - x_1$ і приросту функції $\Delta_y = y_2 - y_1$.

Можна навести й інші приклади, що доводять, яку велику роль грає поняття похідної в науці і техніці: прискорення – є похідна від швидкості за часом, теплоємність тіла – є похідна від кількості тепла по температурі, швидкість радіоактивного розпаду – є похідна від маси радіоактивної речовини за часом і т.п.

Отже, Ньютон прийшов до поняття похідної, розв'язуючи задачу про миттєву швидкість, а Лейбніц – розглядаючи геометричну задачу про проведення дотичної до кривої. Вивчення властивостей і способів обчислення похідних і їхнє застосування до дослідження функцій складає головний предмет диференціального числення. Створення диференціального числення (разом з інтегральним) відкрило нову епоху у розвитку математики. З цим пов'язані такі дисципліни як теорія рядів, теорія диференціальних рівнянь та багато інших. Методи математичного аналізу знайшли використання у всіх розділах математики.

Література

1. Бевз В.Г. Практикум з історії математики: Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів. – К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. –312с.
2. Воєвода А.Л. Зацікавити математикою : (методичні матеріали для підвищення інтересу до математики) : Методичний посібник / А.Л. Воєвода. – Вінниця: ФОП Легкун В.М., 2012. –176 с.
3. Сайт вчителя математики [Електронний ресурс] : Мотивація за допомогою історії математики. – Режим доступу : http://blystsivita.at.ua /index/motivacija_za_dopomogoju_istoriji_matematiki /0-23.
4. Юшкевич А.П. Історія математики в трьох томах / А.П.Юшкевич. – М.:Наука. –том 2. –1970. – 301с.