

СТВОРЕННЯ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА З ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Анотація. У статті з'ясовується можливість створення освітнього середовища з диференціального числення функції однієї змінної для студентів вищих навчальних закладів. Наводиться один із прикладів реалізації даного проекту.

Ключові слова: освітнє середовище, психолого-дидактичний компонент, диференціальне числення функції однієї змінної, посібник-практикум, похідна та диференціал.

Важливим аспектом сучасної освіти при дистанційному навчанні є забезпечення студентів закладів вищої освіти необхідним освітнім середовищем. Адже вони втрачають зоровий контакт зі своїм викладачем, який вміє направити хід думок, допомогти розібратися в заданому матеріалі та оцінити знання всіх студентів. Що таке «освітнє середовище»? Чому воно є вкрай необхідним? Чи можна створити освітнє середовище з диференціального числення функції однієї змінної? Звісно, що на всі питання є можливість знайти відповідь.

Тому **метою цієї статті** є з'ясування можливості створення освітнього середовища, спрямованого на формування компетентності студентів закладів вищої освіти при вивченні важливого розділу математичного аналізу «Диференціальне числення функції однієї змінної».

Освітнє середовище, як пояснює даний термін у своїй праці В. А. Ясвін, це система впливів і умов формування особистості за певним зразком, а також можливостей для її розвитку, що містяться в соціальному і просторово-предметному оточенні. [4]

Проте В.Ю. Биков вважає, що навчальне середовище – це система або структура, яка містить такі складові, що створюють потрібні умови для задоволення навчально-виховного процесу. [1]

Враховуючи ідеї О. Писарчук, можна сказати, що освітнє середовище неабияк впливає на реалізацію збагачення особистісних проявів та професійне становлення саме майбутніх вчителів-педагогів через оптимальну організацію предметного, психолого-дидактичного, соціального оточення та їх співдію. Такий простір характеризуватиметься розвивальним за умови створення сприятливого середовища для розвитку і саморозвитку індивідуальності, сприяння становленню студентів як особистостей та педагогів, надання їм можливості вибору та прийняття рішень самостійно, виховання відповідального ставлення до результатів навчально-пізнавальної діяльності, а також створення відповідних умов для досліджень, експериментів тощо. Психолого-дидактичний компонент є одним з найважливіших компонентів освітнього середовища, який спрямований саме на забезпечення змісту освітнього процесу, який можливо засвоїти через різні види навчальної діяльності, організацію навчання, застосування методів навчання для розвитку студентів. Характерною ознакою даного компонента є те, що педагогам треба знаходити відповіді на деякі питання: Чому навчати? Як навчати? Як навчити, щоб отримати відмінний результат? Як вчитися? [3].

Подібні питання виникають також і в студентів математичних спеціальностей. Кожен розділ математики містить значну кількість інформації, яку наразі необхідно не тільки запам'ятовувати, але й розуміти на підсвідомості. Проте не кожна особистість є пристосованою до сприйняття нового матеріалу, зрозуміло, що і до застосування його на практиці. Тому повинна виникнути ідея для створення удосконаленого освітнього середовища для майбутніх вчителів, педагогів, викладачів.

Наведемо приклади деяких способів удосконалення освітнього середовища:

- створення відеолекцій для вільного доступу на онлайн-сервісах;
- застосування візуалізації та інфографіки для унаочнення математичної інформації;
- видання методичних посібників, практикумів тощо.

Такий спосіб, як видання практикумів значно може вплинути на навчальну діяльність не тільки педагогів, які будуть забезпечені необхідним практичним матеріалом, але й для студентів, які намагаються навчитися застосовувати вивчене на практиці.

Для покращення роботи викладачів та студентів та удосконалення освітнього середовища з дисципліни Математичний аналіз створюємо Практикум з диференціального числення функції однієї змінної спільно з науковим керівником на основі електронного посібника «Математичний аналіз і диференціальні рівняння вивчаю САМ». [2]. Після завершення даний проект буде розміщений для загального доступу всім, хто бажає вивчити або удосконалити свої знання з диференціального числення функції однієї змінної, на вебсайті Математичний аналіз і диференціальні рівняння вивчаю САМ за посиланням: <http://kovtonyuk.inf.ua/component/content/?view=featured>.

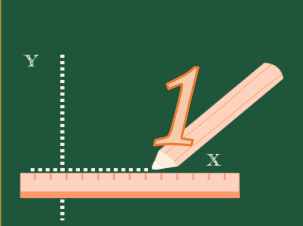
Диференціальне числення функції однієї змінної – важливий розділ математичного аналізу, для вивчення якого необхідна наполегливість для розуміння всіх його законів та вміння застосовувати їх на практиці. Метою створення практикуму з диференціального числення функції однієї змінної є забезпечення студентів необхідним матеріалом, щоб допомогти їм зрозуміти, що таке похідна та диференціал функції однієї змінної, розвинути їх логічне та аналітичне мислення та виробити навички вибору ефективного методу при розв’язуванні задач на похідну та диференціал. У практикумі важливо для кожної теми із згаданого вище розділу побудувати деяку структуру для логічного викладення навчального матеріалу. При переході на практичний вид діяльності необхідно повторити лекційний матеріал, відповісти на головні питання, наприклад з теми «Означення похідної. Таблиця похідних. Правила диференціювання». Далі розглянути приклади розв’язання задач різних типів з детальним поясненням стратегії. В кінці – перелік задач для самостійного розв’язання.

Для прикладу – фрагмент практикуму з диференціального числення функції однієї змінної.

Означення похідної.

Таблиця похідних.

Правила диференціювання.



Контрольні запитання

Попередньо вивчіть лекцію «Похідна та диференціал».

1. Дайте означення диференційовної функції.

Означення 1. Нехай функція $y = f(x)$ визначена у деякому околі точки x_0 і нехай $x \in O(x_0)$. Якщо існує скінченна границя відношення приросту функції $f(x)$ до приросту аргументу, коли останній прямує до нуля:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0},$$

то вона називається **похідною функції** $y = f(x)$ у **точці** x_0 , а сама функція називається **диференційованою** у цій точці.

Позначення похідної:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = f'(x).$$

Приклади розв'язування вправ

Задача 1.1. Користуючись означенням похідної, обчислити похідні таких функцій:

а) $y = 3x^2 - 4x$;

б) $y = \cos 3x$.

Стратегія

Скористаємося алгоритмом знаходження похідної за означенням. Надаємо аргументу x_0 деякого приросту Δx , тобто вводимо в розряд точку $x_0 + \Delta x$. Обчислюємо приріст функції $\Delta f(x_0) := f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$ (Обчислення приросту функції полягає в тому, що потрібно знайти різницю значень функції в двох точках x_0 і $x_0 + \Delta x$). Знаходимо відношення приросту функції до приросту аргументу

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}, \text{ знаходимо границю цього відношення:}$$

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} \text{ Знайшли похідну заданої функції.}$$

а) Обчислення похідної функції $y = 3x^2 - 4x$.

1. Нехай аргумент x_0 має приріст Δx , тоді $x = x_0 + \Delta x$.

2. Приріст функції:

$$\begin{aligned} \Delta f(x_0) &= f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) = 3(x_0 + \Delta x)^2 - 4(x_0 + \Delta x) - (3x_0^2 - 4x_0) = \\ &= 3(x_0^2 + 2x_0\Delta x + \Delta x^2) - 4x_0 - 4\Delta x - 3x_0^2 + 4x_0 = 3x_0^2 + 6x_0\Delta x + 3\Delta x^2 - \\ &- 4\Delta x - 3x_0^2 = 6x_0\Delta x + 3\Delta x^2 - 4\Delta x = \Delta x(6x_0 + 3\Delta x - 4). \end{aligned}$$

3. Границя відношення приросту функції до приросту аргументу:

$$\begin{aligned} \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x_0)}{\Delta x} &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x(6x_0 + 3\Delta x - 4)}{\Delta x} = \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} (6x_0 + 3\Delta x - 4) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} 6x_0 + \lim_{\Delta x \rightarrow 0} 3\Delta x - \lim_{\Delta x \rightarrow 0} 4 = 6x_0 - 4. \end{aligned}$$

Отже, похідна функції $y = 3x^2 - 4x$ дорівнює $y' = 6x - 4$.

При обчисленні похідної функції за означенням потрібно бути дуже уважними!

в) Обчислення похідної функції $y = \cos 3x$.

1. Нехай аргумент x_0 має приріст Δx , тоді $x = x_0 + \Delta x$.

2. Приріст функції:

$$\begin{aligned}\Delta f(x_0) &= f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) = \cos 3(x_0 + \Delta x) - \cos 3x_0 = \\ &= \cos(3x_0 + 3\Delta x) - \cos 3x_0 = -2 \sin \frac{3(2x_0 + \Delta x)}{2} \sin \frac{3\Delta x}{2}.\end{aligned}$$

Стратегія

У цьому випадку необхідно записати різницю косинусів як добуток двох синусів за тригонометричною формулою $-2 \sin \frac{3(2x_0 + \Delta x)}{2} \sin \frac{3\Delta x}{2}$, щоб далі при обчисленні

границі застосувати чудову границю $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$. При цьому нам необхідно, щоб в

знаменнику було значення $\frac{3}{2}\Delta x$. Тому треба помножити чисельник і знаменник

дроби на $\frac{3}{2}$. Утвориться чудова границя $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\frac{3}{2} \sin \frac{3\Delta x}{2}}{\frac{3}{2} \Delta x} = \frac{3}{2} \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{3\Delta x}{2}}{\frac{3}{2} \Delta x}$. Тоді,

врахувавши чудову границю, будемо мати: $\frac{3}{2} \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{3\Delta x}{2}}{\frac{3}{2} \Delta x} = \frac{3}{2} \cdot 1 = \frac{3}{2}$.

3. Границя відношення приросту функції до приросту аргументу:

$$\begin{aligned}\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0)}{\Delta x} &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{-2 \sin \frac{3(2x_0 + \Delta x)}{2} \sin \frac{3\Delta x}{2}}{\Delta x} = \\ &= -2 \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left(\sin \frac{3(2x_0 + \Delta x)}{2} \cdot \frac{\sin \frac{3\Delta x}{2}}{\Delta x} \right) = -2 \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \sin \frac{3(2x_0 + \Delta x)}{2} \cdot \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\frac{3}{2} \sin \frac{3\Delta x}{2}}{\frac{3}{2} \Delta x} = \\ &= -2 \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \sin \frac{3(2x_0 + \Delta x)}{2} \cdot \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left(\frac{3}{2} \cdot 1 \right) = -3 \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \sin \frac{3(2x_0 + \Delta x)}{2} = \\ &= -3 \sin \frac{3(2x_0 + 0)}{2} = -3 \sin 3x_0.\end{aligned}$$

Отже, похідна функції $y = \cos 3x$ дорівнює $y' = -3 \sin 3x_0$.

Завдання для самостійного розв'язування

1. Користуючись означенням похідної, обчислити похідні таких функцій:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) $y = x^2 + 3x + 5$; | 4) $y = 3x^2 - 9x - 2$; |
| 2) $y = \cos 8x$; | 5) $y = \sin(x + 2)$; |
| 3) $y = \ln x$. | 6) $y = 5^x$. |

Висновок. Створення освітнього середовища з диференціального числення функції однієї змінної – навчальний проект, який надасть змогу студентам, майбутнім вчителям математики вдосконалюватися, розуміти основні теореми, вміти їх пояснювати та розв'язувати задачі на похідну та диференціал з легкістю і задоволенням. Очікуваний

результат – це формування готовності до професійного самовдосконалення майбутнього покоління вчителів математики.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Навчальне середовище сучасних педагогічних систем. Електронний збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. 2010. № 1. URL: http://virtkafedra.ucoz.ua/e1_gurnal/pages/vyp1/Bykov.pdf (дата звернення 28.04.2020)
2. Ковтонюк М. М. Лекції з математичного аналізу. Математичний аналіз і диференціальні рівняння вивчаю САМ. URL: <http://kovtonyuk.inf.ua/elektronnij-pidruchnik>
3. Смолюк А. І. Освітнє середовище педагогічного коледжу як умова професійного саморозвитку майбутніх учителів початкової школи. Science and Education a New Dimension Pedagogy and Psychology Issue 101. Pedagogy and Psychology, IV (47), Issue: 101. 2016. URL : http://seanewdim.com/uploads/3/4/5/1/34511564/ped_psy_iv47_101.pdf (дата звернення 28.04.2020)
4. Ясвин В. А. Образовательная среда от моделирования к проектированию. 2-е издание, исправленное и дополненное. Москва. 2001. - 366 с.

THE CREATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT FROM THE DIFFERENTIAL NUMBERS OF THE FUNCTION OF ONE VARIABLE FOR STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Abstract. *The article explains the possibility of creating an educational environment with differential calculus of the function of one variable for students of higher education. Here is one example of this project.*

Keywords: *educational environment, psychological-didactic component, differential calculus of function of one variable, manual-practicum, derivative and differential.*

Анна Снігур

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Анотація. *В даній статті аналізується проєктно-дослідницька діяльність в процесі навчання геометрії учнів старшої школи; розглядається роль проєктних технологій у підготовці учнів до самостійної діяльності, у сприянні формування в учнів комунікативних навичок, у прищепленні учням уміння користуватися дослідницькими прийомами та застосовувати їх не лише в стандартних, але й у нестандартних ситуаціях; розглянуто основні проблеми з якими зустрічаються вчителі на різних етапах проєктного навчання; наведено приклади тем проєктів та плану реалізації проєкту.*

Ключові слова: *проєктне навчання, організація дослідницької діяльності, теми проєктів.*

Постановка проблеми. Проєктна діяльність – одна з найперспективніших складових освітнього процесу, яка створює умови творчого саморозвитку та самореалізації учнів, формує всі необхідні життєві компетенції: мовленнєві, інформаційні, політичні та соціальні. Однак, неправильна організація дослідницького процесу та неправильне вирішення проблем, які постають перед вчителем та учнями, може призвести до того, що проєкт не дасть очікуваних результатів.

Мета публікації: виявити та дослідити основні проблеми з якими зустрічаються вчителі та учні під час проєктно-дослідницької діяльності.

Сучасна школа повинна допомогти учням відчувати себе впевненими на ринку праці, вміти адаптуватися до соціальних змін і криз у суспільстві, бути психологічно стійкими, розвивати здатність до самоорганізації. Це вимагає пошуку нових форм організації навчально-виховного процесу. Перевірені практикою технології західної методичної науки використовуються нашою школою, переробляються і оформляються у вигляді нових технологій. Так, все більше вчителів у школах України цікавляться і використовують проєктну діяльність учнів.