

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Фізико-математичний факультет

ФІЗИКО- МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

Науковий журнал

ВИПУСК 1 (2)

Суми – 2014

**Друкується згідно з рішенням вченої ради фізико-математичного факультету
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка
(протокол № 11 від 29.05.2014р.)**

Редакційна колегія

Ф.М. Лиман	доктор фізико-математичних наук, професор
І.О. Мороз	доктор педагогічних наук, професор
В.С. Іваній	кандидат технічних наук, професор
М.В. Каленик	кандидат педагогічних наук, доцент
Т.Д. Лукашова	кандидат фізико-математичних наук, доцент
С.В. Петренко	кандидат фізико-математичних наук, доцент
А.О. Розуменко	кандидат педагогічних наук, доцент
О.В. Семеніхіна	кандидат педагогічних наук, доцент
О.Д. Стадник	кандидат фізико-математичних наук, доцент
М.Г. Друшляк	кандидат фізико-математичних наук

**Ф45 Фізико - математична освіта: Науковий журнал. – Суми : Вид-во СумДПУ
імені А.С. Макаренка, 2014. – №1 (2). – 62 с.**

*Автори статей несуть відповідальність за достовірність наведеної інформації
(точність наведених у статті даних, цитат, статистичних матеріалів тощо) та за
порушення прав інтелектуальної власності інших осіб.*

Висловлені авторами думки можуть не співпадати з точкою зору редакції.

ЗМІСТ

Безуглий Д.	5
ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ЯК СУЧАСНА СТРАТЕГІЯ НАВЧАННЯ	5
Зубко В.	13
УЗАГАЛЬНЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ЛІНІЇ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ	13
Лук'яненко К.	19
КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	19
Удовиченко О., Юрченко А.	27
З ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА ЯК ЗАСОБУ ПІДТРИМКИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	27
Шамрай С.	33
УТОЧНЕННЯ ПЕРЕЛІКУ КОМП'ЮТЕРНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ, НЕОБХІДНИХ ВЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ	33
Шамшина Н.	45
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ MS ACCESS ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ	45
Шевченко С.	55
ЗАСТОСУВАННЯ ЗНАМЕНИТИХ ФУНКЦІЙ ДО ПОБУДОВИ КОНТРПРИКЛАДІВ	55

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Безуглий Д. Візуалізація як сучасна стратегія навчання // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. – № 1 (2). – С. 5-11.

Дмитро Безуглий

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ЯК СУЧАСНА СТРАТЕГІЯ НАВЧАННЯ

Проблема візуалізації в навчально-виховному процесі, її роль, функції, способи застосування для вирішення низки дидактичних проблем, порівняно з іншими педагогічними проблемами, є мало дослідженою. Але усі дослідники підтверджують, що використання візуалізації є дуже ефективним в процесі навчання.

Термін «візуалізація» (від лат. Visualis – зоровий) означає те, що сприймається за допомогою зору, є наочним. В свою чергу, візуальні спостереження – це ті спостереження, які проводяться за допомогою спеціальних оптичних приладів або неозброєним оком. Такі спостереження видимого дидактичного засобу є пасивним процесом, в результаті якого учні знаходяться «поза» об'єктом дослідження, вивчають його ніби зі сторони, не маючи можливості змінити його, а лише спостерігають за ним.

Інше означення візуалізації представляється в концепціях таких вчених як Андерсон, Бартлетт, Фоклер, Мінський та інші. У них цей феномен трактується як винесення з внутрішнього плану на зовнішній мисленних образів в процесі пізнавальної діяльності, причому форма цих образів стихійно визначається за допомогою механізму асоціативної проєкції.

В даному означенні присутні два аспекти:

- 1) винесення мислених образів з внутрішнього плану на зовнішній;
- 2) стихійне визначення форми мислених образів.

Окрім зорового сприйняття людина наділена здатністю до візуалізації. Її особливістю є перенесення на зовнішній план із внутрішнього плану результатів інтелектуально-розумової діяльності. Процес «перенесення», який супроводжується «переходом» мислеобразів з внутрішнього плану в зовнішній є проєкцією психічного образу. Зі слів Л.М. Веккера, «проєкція образу полягає саме в зображенні об'єкта, який знаходиться у зовнішній по відношенню до носія зображення області простору» [2].

Якщо цілеспрямовано розглядати навчання як процес і результат взаємодії внутрішнього і зовнішнього планів, то візуалізація служить головним механізмом, який забезпечує діалог між зовнішнім і внутрішнім планами діяльності. Даний механізм є дуже важливим з позицій підвищення пізнавального інтересу і організації процесу пізнання для всіх учнів із сформованим візуальним каналом.

На підтримку тези про важливість використання візуальної підтримки під час навчання говорять наступні аргументи.

1. В епоху інформаційного суспільства до 90% інформації передається візуальними каналами, оскільки відбулися значні зміни в засобах, які реалізують унаочнення інформації і які вплинули на організацію навчально-виховного процесу та його вихідні результати. Але можливості візуалізації у галузі освіти реалізуються ще не у повній мірі.

2. Якісні зміни, які відбувалися в освіті протягом століть, спричинені виникненням писемності, друкарства, книговидання, розробкою дидактичних матеріалів, розвитком мережі Інтернет та інформаційних технологій в цілому, дистанційних форм навчання та різних інновацій в області розробки засобів обміну інформації, основою яких є зорове сприйняття та візуальне мислення.

3. Завдяки можливостям візуалізації великі обсяги інформації можна представляти у лаконічній, згорнутій, зручній і логічній формі, що в свою чергу сприяє інтенсифікації навчання.

4. Механізми вербально-логічного та чуттєво-образного відображення не спроможні дати можливість дитині уявити такі властивості, як наприклад, дії у візуальній формі, саме тому пізнавальні процеси повинні спиратися на когнітивно-візуальні форми відображення знань. Через це і виникає інтенсивний пошук візуальних засобів передачі знань (знаки, символи, схеми, графи, матриці, таблиці тощо), які б забезпечували і стимулювали виконання психічно-пізнавальних процесів (сприйняття, запам'ятовування, відтворення інформації) на високому рівні і активізували процес навчання.

Розмаїття форм засобів візуалізації, які швидко зародилися, створило передумови для їхнього раціонального використання в галузі освіти з метою активізації навчальної діяльності учнів. Більша кількість навчальних візуальних засобів (конспекти, схеми, моделі тощо) відрізняються за наступними критеріями:

- обсягом представленої інформації і складністю роботи з нею;
- можливістю систематизації ключових понять теми, яка вивчається, і їх деталізацію;
- смисловими (змістовими) і логічними (функціональними) компонентами представлення знань і дій.

За допомогою підтримки і супроводу навчання різними способами і прийомами аналізу і відображення знань у візуальній формі навчання стає у більшій мірі керованим, інструменталізованим, проектно-модельним, прогнозованим, що дає змогу отримувати стійкі і передбачувані наперед результати навчання.

Основна мета візуалізації в навчанні – підтримка логічних операцій на всіх етапах навчальної діяльності, а найголовніше при виконанні аналітичних дій (аналіз, синтез, порівняння, пошук зв'язків і відношень, систематизація, висновки тощо).

Серед функцій візуалізації також виділяють розвиток фантазії, концентрацію уваги, асоціативність мислення та інші (рис. 1).

На даний момент в освіті є перспективним застосування когнітивної візуалізації дидактичних об'єктів. Під цим поняттям маються на увазі фактично всі існуючі види візуалізації педагогічних об'єктів.



Рис. 1

В практичній же діяльності для підтримки візуалізації використовують багато методів структурування – від канонічних діаграм і графів (рис. 2) до «дорожніх карт» (рис. 3), так званих «променевих схем-павуків», «каузальних ланцюгів» та «інтелектуальних карт» (рис. 4).



Рис. 2



Рис. 3

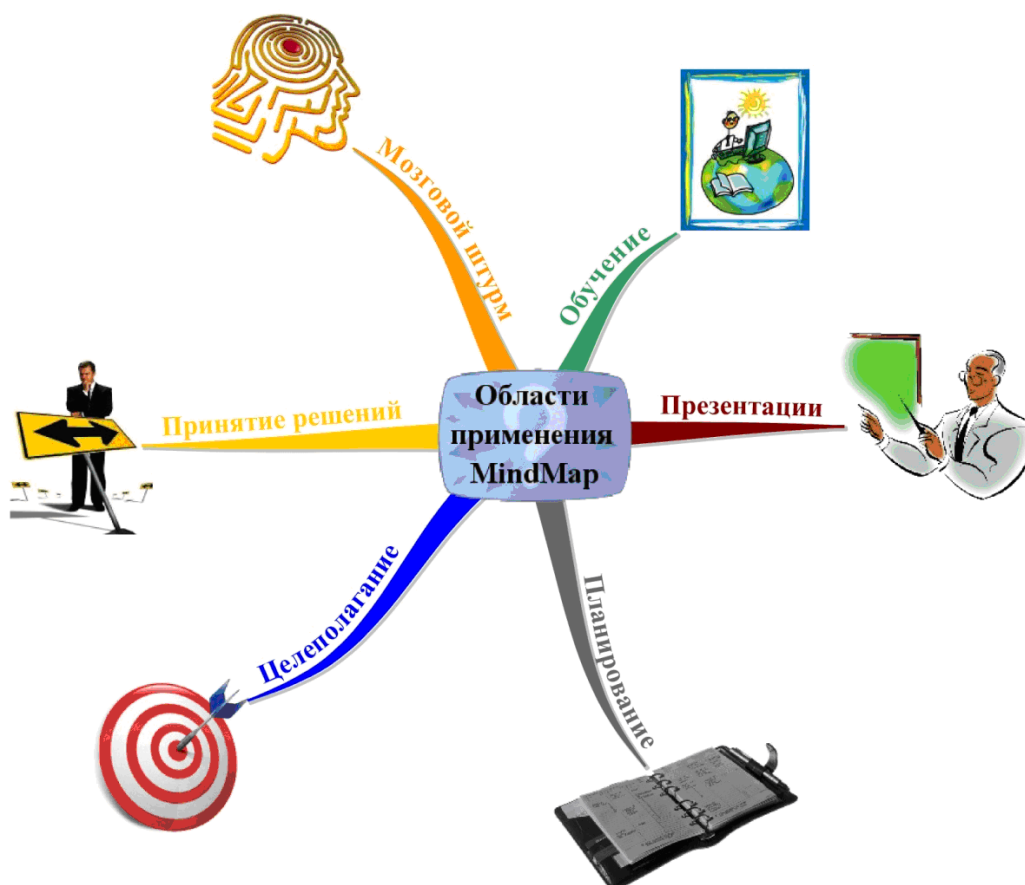


Рис. 4

На нашу думку, найбільшу кількість (обсяг) інформації несуть у собі структурно-логічні схеми типу інтелект-карт. Вони характеризуються певною універсальністю та інтегративністю. Їх побудова ґрунтується на виявленні зв'язків між елементами знань і

аналітико-синтетичної діяльності в процесі переведення вербальної інформації в невербальну. Поетапне розгортання логічного ланцюга думок або поняття, від головного елемента до підпорядкованих, опис образів, а також операції по передачі інформації вербальним шляхом формують продуктивні способи мислення, які стали вкрай необхідними при сучасних темпах інформатизації суспільства, розвитку науки, техніки, технологій.

Структурно-логічні схеми є особливо наочними. В них елементи зображені в нелінійному вигляді з виділеними логічними зв'язками між ними. Такий вид наочності спирається на структуру і асоціативні зв'язки, які є характерними для довготривалої пам'яті людини. Як стверджує А.А. Вербицький структурно-логічні схеми є певною сполучною ланкою між текстовим матеріалом підручника (зовнішній лінійний вміст) і образом, створеним людиною в свідомості (внутрішній нелінійний вміст). Такі схеми мають переваги в тому, що вони виконують функцію об'єднання понять у певні системи [1]. Самі одиничні поняття в повній мірі не можуть нічого сказати про зміст предмету навчання, але коли вони об'єднані в певну систему, вони розкривають структуру, його зміст. Розуміння та осмислення нового виникає тоді, коли мозок опирається на попередні знання та уявлення.

Саме це і ініціює необхідність в постійній актуалізації попередньо отриманого досвіду і знань, для пізнання, розуміння і усвідомлення нового. Можна сказати, процес вивчення нового матеріалу – це сприймання та переробка нової інформації завдяки співставленню її з уже відомими поняттями і фактами засобами інтелектуальних операцій. Інформація, яка поступає в мозок, структурується та створює у свідомості зв'язки. Нова інформація зв'язується з уже створеними когнітивними схемами, перетворює їх і формує нові когнітивні зв'язки, схеми та інтелектуальні операції. При цьому встановлюються зв'язки між вже відомими поняттями та способами дій і новими знаннями [3].

При візуалізації навчального матеріалу слід прийняти до уваги, що наочні образи скорочують словесне висловлення, тим самим ущільнюють інформацію. Зокрема, яскравим прикладом такого ущільнення можна вважати стендові матеріали, описані у роботі [4].

Іншим важливим аспектом використання візуальних дидактичних засобів є вибір оптимального, раціонального співвідношення словесної, символічної інформації і наочних образів. Візуальне мислення і понятійне мислення завжди перебуває у постійній взаємодії. Вони в повній мірі допомагають розкрити зміст поняття, процесу або явища з різних сторін. Словесно-логічне мислення дає можливість більш точно сприйняти дійсність, але це відображення абстрактне. В свою чергу, візуальне мислення допомагає організовувати образи, систематизувати їх, структурувати і робити їх цілісними.

Нами здійснено додатково аналіз програмного забезпечення стосовно підтримки ідей візуалізації. Зокрема проведено аналіз середовищ по створенню інтелект-карт та створено подібні карти для підтримки вивчення тем «Інтерполяція» (рис. 5) та «Методи розв'язування нелінійних рівнянь» (рис. 6), які частково вивчаються у профільних математичних класах. Наш досвід використання програм щодо створення інтелект-карт дозволяє рекомендувати середовище XMind, оскільки даний програмний засіб є відкритим, встановлюється на різні ОС, має зручний інтерфейс з великим переліком функцій і форматів файлів, з якими може працювати дана програма.

Проведене дослідження також підтвердило, що візуалізація інформації є дуже важливою складовою дидактичного процесу. На основі когнітивно-візуальних підходів

можливе не лише представлення великої кількості даних у стислій, лаконічній формі, але й більш продуктивна навчальна діяльність, активізація пізнавального інтересу та розвиток асоціативного мислення, перенесення методів опрацювання інформації на різні об'єкти і сфери суспільства. Іншими словами, в епоху інформаційної революції візуалізація стає провідною стратегією у використовуваних технологіях навчання.

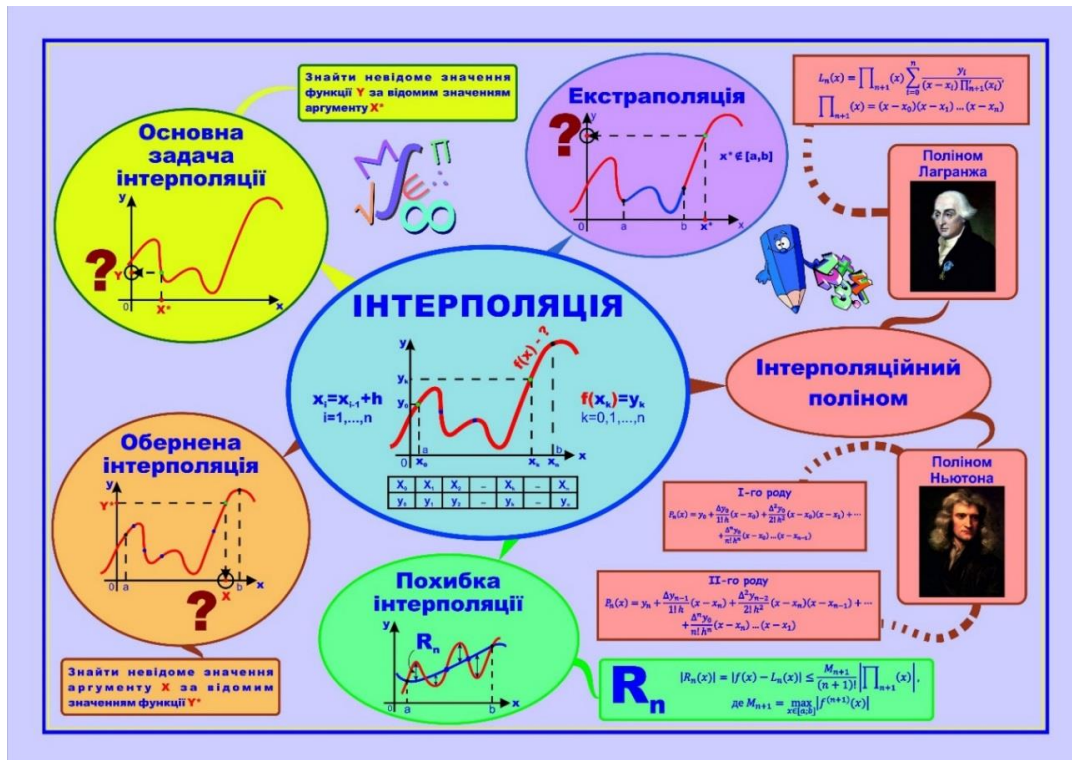


Рис. 5

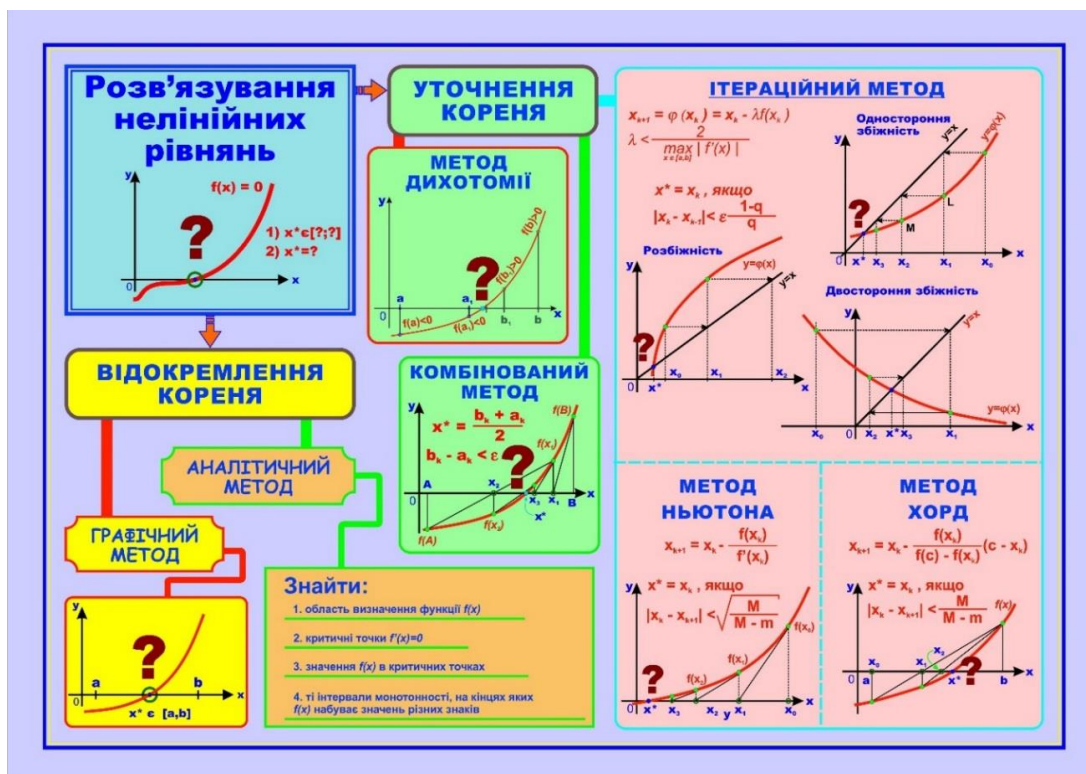


Рис. 6

Список використаних джерел

1. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А. А. Вербицкий. – М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.
2. Лаврентьев Г.В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов / Г.В.Лаврентьев, Н.Б.Лаврентьева, Н.А. Неудахина. – М: Педагогика, 2004. – С. 14-17.
3. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособ. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
4. Семеніхіна О.В. З досвіду створення стендових матеріалів / О.В. Семеніхіна // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2013. – №2 (28). – С. 312-321.

Анотація. Безуглий Д. Візуалізація як сучасна стратегія навчання.

У статті проаналізовано різні підходи до визначення поняття візуалізація. Розглянуто функції візуалізації, доцільність її використання під час навчання. Описано погляди науковці щодо застосування засобів візуалізації на уроках. Представлені власноруч створені засоби візуалізації для підтримки вивчення тем «Інтерполяція» та «Методи розв'язування нелінійних рівнянь».

Ключові слова: візуалізація, інтелект-карти, методика навчання математики.

Аннотация. Безуглый Д. Визуализация как современная стратегия обучения.

В статье проанализированы различные подходы к определению понятия визуализация. Рассмотрены функции визуализации, целесообразность ее использования во время учебы. Описаны взгляды ученых касательно использования средств визуализации на уроках. Представленные собственноручно созданные средства визуализации для поддержки изучения тем «Интерполяция» и «Методы решения нелинейных уравнений».

Ключевые слова: визуализация, интеллект-карты, методика обучения математике.

Abstract. Bezuglyi D. Visualization as a strategy in modern teaching.

In this article analyzes different approaches to the definition of visualization. The functions of visualization, the appropriateness of its use during teaching. We describe the views of scientists on the use of visualization tools in teaching. Presented manually created visualizations to support the study subjects "interpolation" and "Methods for solving nonlinear equations".

Keywords: visualization, Mind Maps, methods of teaching mathematics /teaching methodology of mathematics.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Зубко В. Узагальнення і систематизація при вивченні функціональної лінії в шкільному курсі математики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. – № 1 (2). – С. 13-17.

Вікторія Зубко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

УЗАГАЛЬНЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ЛІНІЇ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Викладання предмету – це мистецтво вчителя подати інформацію так, щоб її засвоєння учнями було максимально-ефективним, щоб вони розуміли матеріал і бажали вивчати його. Тому викладання будь-якої дисципліни вимагає врахування певних її особливостей. Викладання математики не є виключенням.

Під узагальненням розуміють процес виділення істотних ознак об'єкту, підведення частинного випадку під загальний висновок.

Систематизація – це процес зведення здобутих знань в єдину наукову систему, встановлення їхньої єдності [3, с. 41].

Необхідність систематизації та узагальнення знань учнів пов'язана з багатьма причинами. По-перше, не можна уникнути процесу забування, що приводить до зменшення об'єму знань, труднощам та помилкам, а іноді і до повної неможливості відтворення матеріалу, який вивчався раніше. По-друге, повертаючись до раніше вивченому матеріалу, створюються умови для отримання нових знань, кріпкого закріплення та поглиблення. По-третє, це дає можливість вчителю направити роботу по надолуженню недоліків у знаннях учнів.

Залежно від ролі та місця в навчальному процесі можна виділити наступні етапи узагальнення та систематизації знань:

1. Первинне узагальнення здійснюється під час сприйняття та осмислення навчального матеріалу.
2. Понятійне узагальнення здійснюється на уроці в процесі роботи над засвоєнням нового матеріалу.
3. Поурочне узагальнення та систематизація полягає в виявленні між поняттями, які вивчаються, загальних ознак та властивостей, в об'єднанні засвоєних понять у системи, розкритті зв'язків та відношень між елементами даної системи.
4. Тематичне узагальнення та систематизація забезпечують засвоєння цілої системи понять, які вивчалися на протязі певного часу.

5. Підсумкове узагальнення та систематизація служить для встановлення зв'язків та відношень між системами знань, засвоєних в процесі вивчення цілого курсу.
6. Міжпредметне узагальнення та систематизація здійснюється по ряду суміжних предметів (математики, фізики, хімії, інформатики) [4, с. 112-114].

Змістова лінія функцій проходить через весь курс математики середньої школи. Пропедевтика теми «Функції та їх графіки» відбувається на уроках математики ще в 5-6 класах і проходить в декілька етапів:

- 1) коли аналізується залежність результатів арифметичних дій від зміни компонентів;
- 2) коли розглядається координатна площина і робляться висновки про те, що кожній точці координатної площини відповідає впорядкована пара чисел, причому єдина; будь-якій впорядкованій парі чисел відповідає єдина точка координатної площини.

У сьомому класі вводиться одне з фундаментальних математичних понять – поняття функції. Тут же розглядається лінійна функція та її графік. Інші види функцій розглядаються у зв'язку з вивченням відповідного матеріалу, що стосується решти змістових ліній курсу. Зокрема, у восьмому класі в темах «Раціональні вирази» та «Квадратні корені» учні ознайомлюються з функціями $y = \frac{k}{x}$ і $y = \sqrt{x}$ та їх властивостями.

У дев'ятому класі розглядається квадратична функція. Вивчення її властивостей пов'язується з розв'язуванням квадратних нерівностей (нулі функції, проміжки знакосталості, зростання і спадання функції). Розглядаються також найпростіші перетворення графіків функцій [3].

По завершенню 9 класу учні проходять державну підсумкову атестацію, де завдання що стосуються функціональної змістової лінії займають велику частину. Типовими для першої та другої частини є такі завдання: знайти значення функції в даній точці; із запропонованих варіантів вибрати графік заданої функції; за графіком встановити функцію; знайти область визначення чи область значення даної функції; знайти при яких значення x функція невизначена; знайти точки перетину графіків функцій з віссю абсцис; встановити чи належать точки графіку функції; знайти нулі функції; знайти вершину параболи; на графіку зображено графік руху і потрібно визначити швидкість руху; на малюнку зображено графік деякої функції на проміжку, встановити проміжок зростання (спадання) функції, проміжки на яких $f(x) > 0$ чи $f(x) < 0$; встановити який графік отримали в результаті перетворень; встановити область визначення якої з поданих функції є дана множина.

Наведемо декілька прикладів з державної підсумкової атестації для 9 класів 2014 року.

1. Знайдіть значення функції $y = 2x - 3$ у точці $x_0 = -3$

А) -9	Б) 9	В) 3	Г) -3
-------	------	------	-------
2. Графіком якої функції є гіпербола ?

А) $y = 2x + 7$	Б) $y = x^2 + 7$	В) $y = \frac{7}{x}$	Г) $y = \frac{x}{7}$
-----------------	------------------	----------------------	----------------------
3. Через яку точку проходить графік $y = 2x^2 - 1$?

А) (-3; -19)	Б) (-3; 17)	В) (-3; 11)	Г) (-3; -17)
--------------	-------------	-------------	--------------
4. Знайдіть абсцису вершини параболи $y = 0,3x^2 + 6x - 2$.

А) 5	Б) -5	В) 10	Г) -10
------	-------	-------	--------

5. Як треба перенести паралельно графік функції $y = \frac{3}{x}$, щоб отримати графік

функції $y = \frac{3}{x-4}$?

А) на 4 одиниці вгору

Б) на 4 одиниці вниз

В) на 4 одиниці вправо

Г) на 4 одиниці вліво

6. Які координати має точка перетину графіка функції $y = -3x + 12$ з віссю абсцис?

А) (0; 12)

Б) (12; 0)

В) (0; 4)

Г) (4; 0)

7. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{4}{\sqrt{4-3x-x^2}}$.

8. Знайдіть нулі функції $y = -4x^4 + 5x^2 - 1$.

В третій частині потрібно побудувати графік функції і за ним встановити проміжки зростання чи спадання, область визначення чи значення тощо.

Наприклад завданням одного з варіантів є побудувати графік функції $y = x^2 + 6x$ і користуючись графіком знайти:

1) проміжок зростання функції;

2) множину розв'язків нерівності $x^2 + 6x \leq 0$.

Четверта частина також містить завдання на побудову графіка функції, але дещо складнішого змісту, але цю частину учні академічного рівня не розв'язують. Прикладом є таке завдання: при яких значеннях параметра a рівняння $\frac{x^2-2ax+a^2-1}{\sqrt{x^2-1}}$ не має коренів [1]?

Старша школа є профільною, тому вивчення курсу «Алгебра і початки аналізу» може відбуватися за чотирма рівнями: рівнем стандарту, академічним, профільним і поглибленим рівнем. За академічним рівнем першою темою 10 класу є «Функції, їх властивості та графіки». У цій темі здійснюється повторення, систематизація матеріалу стосовно функцій, який вивчався в основній школі, його поглиблення і розширення. Після цього учні переходять до вивчення теми «Степенева функція», починаючи з розгляду степеневі функції з натуральним показником, тобто функції виду $y = x^n$, $n \in \mathbb{N}$ та розглядають 2 випадки: коли $n = 2k, k \in \mathbb{N}$ та $n = 2k + 1, k \in \mathbb{N}$. Встановлюють область значення та визначення функцій, парність функції, нулі функції, проміжки знакосталості та монотонності.

Аналогічно відбувається дослідження степеневі функції з цілим показником $y = x^n, n \in \mathbb{Z}$ і дійсним показником $y = x^n, n \in \mathbb{R}$.

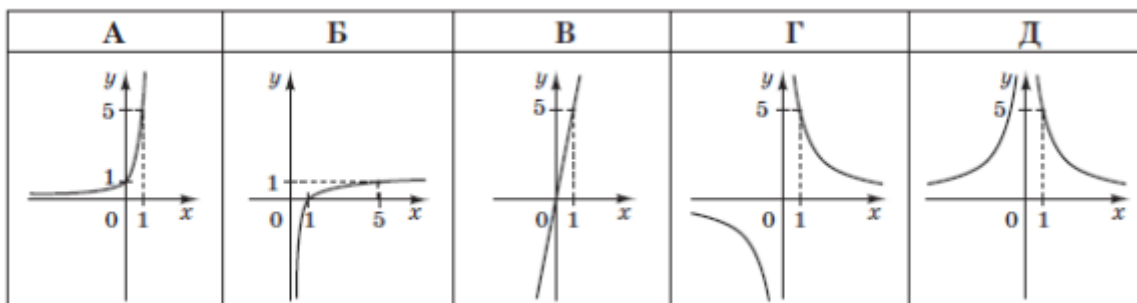
На початку теми «Тригонометричні функції» учні вивчають косинус, синус, тангенс і котангенс кута, потім переходять до вивчення основних співвідношень між тригонометричними функціями одного аргументу, формул зведення, властивостей та графіків тригонометричних функцій та різних тригонометричних формули.

Тема «Показникова та логарифмічна функції» розглядається в курсі «Алгебри і початків аналізу» в 11 класі. Спочатку відбувається повторення відомостей про функції та вивчення степенів з довільним дійсним показником, після чого вводять поняття показникової функції, розглядають її властивості та графік. Після цього учні розглядають логарифми та їх властивості, натуральний логарифм, властивості та графік логарифмічної функції, логарифмічні рівняння і нерівності, похідну логарифмічної функції [2].

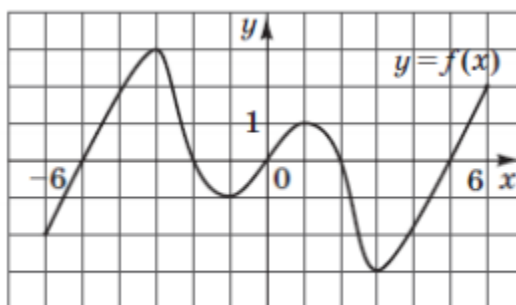
По завершенню 11 класу учні проходять зовнішнє незалежне оцінювання, де кожного року пропонується в середньому 4-5 завдань (близько 20% від усіх завдань), що стосуються функцій.

Наприклад, в 2014 році було запропоновано такі завдання.

1. На якому рисунку зображено ескіз графіка функції $y = \frac{5}{x}$?



2. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-6; 6]$. Яку властивість має функція $y = f(x)$?



- А. Функція є періодичною
 Б. Функція зростає на проміжку $[-6; 6]$
 В. Функція спадає на проміжку $[-6; 6]$
 Г. Функція є парною
 Д. Функція є непарною
3. Установіть відповідність між функцією (1-4) та кількістю спільних точок (А-Д) графіка цієї функції з графіком функції $y = \frac{5}{x}$.

1. $y = x + 5$
2. $y = 5^x$
3. $y = \sqrt{x}$
4. $y = \sin x$

- А. жодної
- Б. лише одна
- В. лише дві
- Г. лише три

Функціональна лінія пронизує весь курс алгебри і розвивається у тісному зв'язку з тотожними перетвореннями, рівняннями і нерівностями. Властивості функцій встановлюються за їх графіками, тобто на основі наочних уявлень, і лише деякі властивості обґрунтовуються аналітично. У міру оволодіння учнями теоретичним матеріалом кількість властивостей, що підлягають вивченню, поступово збільшується. Під час вивчення функцій чільне місце відводиться формуванню умінь будувати і читати графіки функцій, характеризувати за графіками функцій процеси, які вони описують [15].

Важливою складовою навчального процесу є узагальнення і систематизації знань. В цілому узагальнюючі заняття сприяють систематизації і кращому засвоєнню навчального матеріалу. Систематизація знань невід'ємна від їх узагальнення і чим ширше узагальнення, тим більше відображено між ними зв'язків і відношень, тим

ширше коло знань об'єднується в систему. Мета узагальнення не тільки в тому, щоб поновити раніше засвоєнні знання, а і в тому, щоб навчити учнів використовувати вивчений матеріал. Ми вважаємо доцільним проведення спеціальних уроків узагальнення і систематизації знань після вивчення теми або розділу.

Список використаних джерел

1. Мерзляк А. Г. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики 9 клас / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір – К. : Центр навч.-метод. л-ри, 2014. – 253 с.
2. Навчальні програма з математики. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/>
3. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: підручник. – 2-ге вид.. допов. і переробл. – К.: Вища школа, 2006. – 582 с.
4. Харламов І. Ф. Педагогіка: навч. посібник / І. Ф. Харламов. – М.: Гадарика, 2009. – 519 с.

Анотація. *Зубко В. Узагальнення і систематизація при вивченні функціональної лінії в шкільному курсі математики.*

У статті обґрунтовано необхідність використання узагальнення та систематизації знань учнів. Розглянуто місце функціональної змістової лінії в державній підсумковій атестації в 9 класі та зовнішньому незалежному оцінюванні в 11 класі.

Ключові слова: узагальнення, систематизація, функція.

Аннотация. *Зубко В. Обобщение и систематизация при изучении функциональной линии в школьном курсе математики.*

В статье обоснована необходимость использования обобщения и систематизации знаний учащихся. Рассмотрены место функциональной содержательной линии в государственной итоговой аттестации в 9 классе и внешнем независимом оценивании в 11 классе.

Ключевые слова: обобщение, систематизация, функция.

Abstract. *Zubco V. Generalization and systematization of the study functional lines in the school mathematics course. In the article the need for generalization and systematization of knowledge of students. The place and the topic "Functions and their graphs" in the state final examination in grade 9 and external assessment in grade 11.*

Keywords: aggregation, classification, function.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Лук'яненко К. Комп'ютерні ігри на уроках математики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. – № 1 (2). – С. 19-25.

Катерина Лук'яненко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Постановка проблеми у загальному вигляді. Бурхливий розвиток засобів інформатизації створив можливості для застосування нових технологій одержання, обробки, передачі і збереження інформації в навчальному процесі. Сфери застосування комп'ютера як засобу навчання досить широкі і різноманітні. Він може використовуватись:

- як засіб моніторингу стану педагогічної системи (учня, класу, школи, вузу) шляхом контролю за результатами діяльності суб'єктів навчального процесу;
- як джерело різноманітної навчальної інформації: за змістом – текстової, графічної, відео-, мультиплікаційної, звукової; за формою – електронні підручники, довідники, словники, енциклопедії, збірки рефератів та ін.;
- як засіб, що дозволяє організувати самостійну роботу учнів з: розв'язування різних типів задач; підготовки рефератів та повідомлень; набуття знань та формування умінь; контролю та оцінювання навчальних досягнень;
- як комунікативний засіб, що забезпечує взаємодію учасників навчального процесу;
- як засіб наукової організації праці вчителя і учнів;

Крім згаданих аспектів наразі інформаційні технології є базою для упровадження розвивальних ігор, які дозволяють у цікавій формі засвоїти різний навчальний матеріал і при цьому не створюють стресові ситуації, які часто виникають у навчанні під час відповідей на уроках, написанні контрольних робіт чи тестів.

Як вважають науковці, правильно організована навчальна гра спонукає до пошуків і розвиває логічне мислення, уяву, швидкість реакції, тому дослідження, пов'язані із упровадженням комп'ютерних ігор у навчальний процес будуть актуальними.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Дослідженням проблеми використання ігрових технологій у навчанні займалися В. Бедержанова, О. Газман, В. Горленко, І. Петерсон, В. Рибальський, Е. Семенова, А. Тюков, В. Хрипко, А. Усова, С. Шмаков, В. Скалкін, В. Трайнев, С. Щербак, П. Щербань та інші науковці.

Головні положення теорії ігрової діяльності були сформульовані й розроблені класиками педагогічної і психологічної науки К. Ушинським, Д. Писаревим, О. Леонтьєвим та ін. Розробкою дидактичних ігор у навчальних закладах займалися М. Арстанов, О. Березюк, А. Вербицький, І. Куліш, В. Петрук, В. Петрусинський, П. Підкасистий, А. Смолкін, Т. Ткаченко, Л. Тополя, Ж. Хайдаров, О. Штепа та ін. Вони стверджують, що активне використання навчальних ігор у навчальному процесі є важливою умовою і ефективним засобом підвищення якості підготовки учнів, розвитку мислення, адаптації до професійно діяльності.

Виклад основного матеріалу. За короткий час в Україні, як і в інших країнах, відбулися глибокі зміни в різних сферах життя. З нововведень, що змінили стиль життя та й інтереси осіб різного віку, можна виокремити комп'ютеризацію.

Сьогодні спостерігається захоплення комп'ютерними іграми, що швидко поширюється, особливо серед дітей і підлітків. Зважаючи на це, комп'ютерні ігри потрібно розглядати як своєрідний соціально-психологічний феномен, що посідає все помітніше місце в житті людини. Розроблені останніми роками мультимедійні навчальні технології, побудовані на іграх або у яких використовуються елементи ігри, впевнено займають свою нішу в навчально-виховному процесі.

Комп'ютерні дидактичні ігри є однією з унікальних форм навчання, котра забезпечує можливість підвищити інтерес учнів до навчання, формує їхню інформаційну культуру, що є необхідною вимогою до сучасної особистості.

Вивчення літератури, присвяченої комп'ютерним іграм, дозволило встановити, що:

- комп'ютерна гра – це комп'ютерна програма, яка служить для організації ігрового процесу, зв'язку з партнерами у грі, або сама виступає як партнер;

- поняття «комп'ютерної гри» на сьогодні має декілька трактувань, і вживається як у «широкому», так і у «вузькому» значенні слова. В «широкому значенні» комп'ютерні ігри розуміються як загальний термін для визначення всіх інтерактивних розважальних програм.

У сучасній школі, яка акцентує увагу на активізації й інтенсифікації навчального процесу, ігрова діяльність використовується як:

- 1) самостійна технологія для опанування поняття, теми й навіть розділу навчального предмета;
- 2) елемент (іноді досить істотний) більшої технології;
- 3) урок (заняття) або його частина (введення, пояснення, закріплення, вправи, контроль);
- 4) технологія позакласної роботи.

Поняття «ігрові педагогічні технології» включає досить велику групу методів і прийомів організації педагогічного процесу у формі різних педагогічних ігор

В різних закладах освіти використовують навчальні ігри, які мають низку дидактичних можливостей, які узагальнив М.В. Кларін за досвідом зарубіжних педагогів:

- 1) в ході навчальної гри учні оволодівають досвідом діяльності, схожим з тим, який би вони отримали в дійсності;
- 2) навчальна гра дозволяє учням самим вирішувати важкі проблеми, а не просто бути спостерігачами;
- 3) навчальні ігри створюють потенційно більшу можливість перенесення знань та досвіду діяльності з навчальної ситуації в реальну;

- 4) навчальні ігри забезпечують навчальне середовище, яке негайно реагує на дії учасників;
- 5) навчальні ігри допомагають “стискати” час;
- 6) навчальні ігри психологічно привабливі для учнів;
- 7) прийняття рішень в ході гри тягне за собою наслідки, на які учням неминуче доводиться зважати;
- 8) навчальні ігри безпечні для учнів (на відміну від реальних ситуацій);
- 9) далеко не всі вчителі знайомі з навчальними іграми, тому не всі схильні до того, щоб вводити їх у навчальний процес;
- 10) навчальні ігри іноді потребують більших витрат часу порівняно зі звичайною навчальною діяльністю;
- 11) деякі навчальні ігри акцентують досвід діяльності, який є не основним, а додатковим, другорядним по відношенню до навчального матеріалу, який підлягає засвоєнню;
- 12) матеріали навчальних ігор менш доступні, ніж традиційні навчальні матеріали, вони можуть бути дороговартісними;
- 13) під час проведення ігор можливе значне пожвавлення, висока рухливість учасників, що не завжди подобається викладачам, адміністрації;
- 14) в деяких іграх кількість учасників обмежена;
- 15) після проведення навчальних ігор школярі більше обговорюють своє навчання з батьками, друзями, вчителями.

Місце і роль ігрової технології в навчальному процесі поєднання елементів гри і навчання багато в чому залежить від розуміння учителем функції і класифікації ігор (схема 1).



Схема 1. Класифікація педагогічних ігор

Досягненню мети навчання математики та реалізації особистісно-спрямованого навчання, яке на перший план висуває завдання створення сприятливих умов для виявлення і розвитку здібностей учнів, задоволення їх потреб та інтересів, розвитку пізнавальної активності і творчої самостійності сприяє використання комп'ютерних ігор.

Застосування комп'ютерних ігор на уроках математики – суттєвий резерв підвищення ефективності навчально-виховного процесу та взаємодії і взаєморозуміння між учителем і учнями підліткового віку. Гра, якщо вона правильно організована, більше ніж яка-небудь інша діяльність дозволяє всебічно та з більшою повнотою розвивати самостійність і самодіяльність підлітків на уроках математики

Нами досліджувалися ресурси мережі інтернет на наявність математичних комп'ютерних ігор [5]. Професійних спеціалізованих продуктів у вільному доступі є невелика кількість, але й це дозволило провести їх класифікацію за типом дій.

1. Ігри на закріплення навичок лічби. Наприклад, гра «Math Learning» пропонує порахувати запропоновані приклади та відпрацювати майстерність рахувати (рис. 1-2).

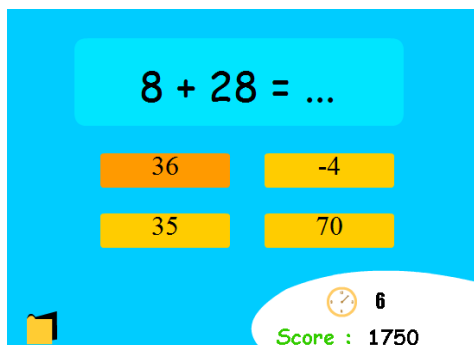


Рис. 1



Рис. 2

2. Ігри на уважність. Так, гра «Фанатики математики» пропонує розставити числа від 1 до 9 так, щоб сума чисел, що записані вздовж прямих, дорівнювала 18 (рис. 3-4).

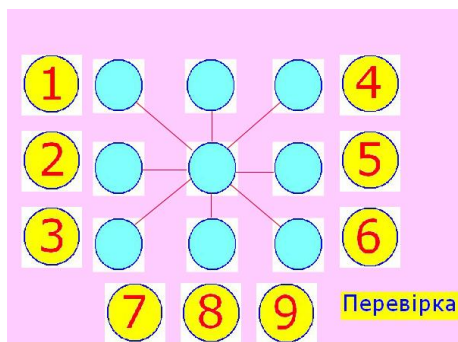


Рис. 3

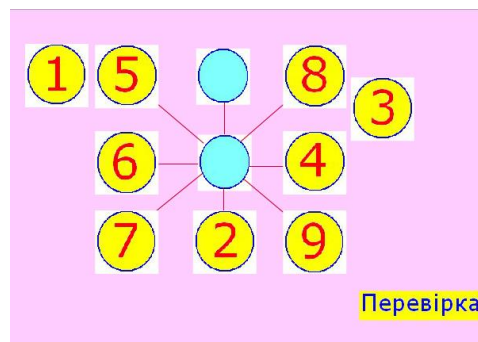


Рис. 4

3. Ігри на розвиток логічного мислення. Наприклад, у логічній грі «Знайди закономірність» потрібно побачити закономірності у різних малюнках на цукеркових коробках (рис. 5-6).



Рис. 5



Рис. 6

4. Ігри з сірниками. У іграх цього типу пропонуються математичні вирази, які необхідно перетворити у правильні рівності, перемістивши певну кількість сірників (рис. 7).

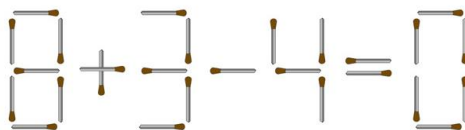


Рис. 7

5. Ігри на швидкість реакції. Прикладом може слугувати гра «Розвивайка. Країна чарівних чисел», яка полягає в тому, що казкові герої навчають дітей рахувати, знайомлять з простими арифметичними діями (рис. 8-9).



Рис. 8



Рис. 9

6. Стратегії. Прикладом може бути флеш-гра «Синій куб», яка полягає у переміщенні синього кубика по всьому полю на майданчик синього кольору (рис. 10-11).



Рис. 10



Рис. 11

7. Ігри на уважність та розвиток пам'яті. Типовою для цього виду є наступна гра: на екрані з'являється картка, на якій зображені різні геометричні фігури і певне число. Виділяється час на те, щоб запам'ятати, на якій фігурі яке число. Після цього з'являються зображення фігур, але вже без цифр. Мета гри – правильно відтворити цифри на фігурах. (рис. 12)

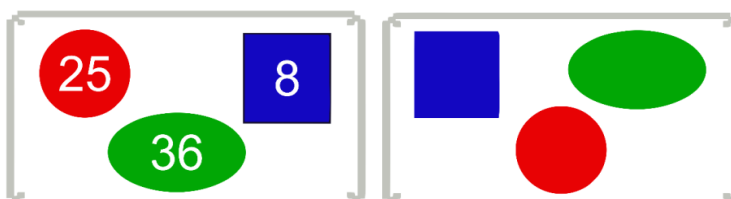


Рис. 12

Наведена класифікація не вичерпує усіх типів. Разом з цим ми констатуємо, що питома вага математичних ігор невелика, їх використання на уроках математики обмежене, більшість з них розраховані на молодший шкільний вік.

Проведені теоретичні й експериментальні дослідження проблеми використання гри у навчальному процесі свідчать про її велике значення для розвитку особистості та значну роль у її навчанні. При цьому необхідно визнати, що використання ігрових технологій на уроках математики залишається проблемою, що потребує подальшого більш глибокого дослідження.

Висновки. Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій обумовлює активне впровадження комп'ютерної техніки в різні сфери діяльності людини. Використання комп'ютерних програм як новітніх засобів реалізації навчального

процесу активізує розвиток комп'ютерної ігрової індустрії в процесі створення навчально-ігрових комплексів та комп'ютерних тренажерів, призначених для активного використання в системі освіти.

Розроблена класифікація математичних комп'ютерних ігор надає можливість обрання напрямку сюжету навчальної гри, що впливає на реалізацію стратегії провадження навчально-тестової діяльності з використанням проблемних завдань та ігрових ситуацій у процесі надання освітніх послуг. Використання комп'ютерних ігор в інтерактивному середовищі навчально-тестової системи дозволяє активізувати навчальний процес та зосередити увагу користувачів на ключових питаннях теоретичного та практичного курсу математики.

Список використаних джерел

1. Бевз С.В. Класифікація та порівняльний аналіз засобів реалізації сучасних ігрових програм / С.В. Бевз, Т.В. Савальчук, А.М. Слюсар. – Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету». Хмельницький, – 2011. – С. 238-242.
2. Основы разработки компьютерных игр [Електронний ресурс]: Intuit.ru – Разработка компьютерных игр для Windows Phone 7 с использованием технологий Silverlight и XNA – Режим доступа:
<http://www.intuit.ru/studies/courses/3725/967/lecture/8824/page=2>.
3. Новая классификация компьютерных игр [Електронний ресурс]: Psystat.at.ua – Статистика в психологии и педагогике – Режим доступа:
<http://psystat.at.ua/publ/4-1-0-30>.
4. Реализация программ обучения на основе видеоигр [Електронний ресурс]: Zillion.net – Игры & Обучение – Режим доступа:
<http://zillion.net/ru/blog/237/riealizatsiia-proghramm-obuchienii-na-osnovie-videoighr>.
5. Безуглий Д. Використання середовища Microsoft Power Point для створення комп'ютерних навчальних ігор / Дмитро Безуглий // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (НПК-2013), м. Суми, 5-6 грудня 2013 р. – Суми : ВВП «Мрія», 2013. – Т.1. – С. 158-159.
6. Семеніхіна О.В. Організація практично-значущих проектів як чинник підвищення якості підготовки майбутнього вчителя математики / Олена Семеніхіна // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи : збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [ред. кол.: Побірченко Н. С. (гол. ред.) та інші]. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. – Випуск 48. – 150-155

Анотація. Лук'яненко К. Комп'ютерні ігри на уроках математики.

У статті розглянуто аспекти використання комп'ютерних ігор на уроках математики. Проаналізовано переваги та недоліки їх упровадження у навчальному процесі. Наведено типологію ігор за видом діяльності та приклади математичних ігор за типом дій.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, ігрові технології навчання, комп'ютерні ігри освіти.

Аннотация. Лукьяненко К. Компьютерные игры на уроках математики.

В статье рассмотрены аспекты использования компьютерных игр на уроках математики. Проанализированы преимущества и недостатки их внедрения в учебном процессе. Приведена типология игр по виду деятельности и примеры математических игр по типу действий.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, игровые технологии обучения, компьютерные игры.

Abstract. Lukyanenko K. Computer games in mathematics lessons.

The article deals with aspects of computer games on mathematics lessons. The advantages and disadvantages of their implementation in the educational process. Shows typology of games activity and examples of mathematical games by type of action.

Keywords: information and communication technology, gaming technology education, computer games education.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Удовиченко О., Юрченко А. З досвіду створення електронного підручника як засобу підтримки навчального процесу // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. – № 1 (2). – С. 27-32.

УДК 378.16

Ольга Удовиченко, Артем Юрченко
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

З ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА ЯК ЗАСОБУ ПІДТРИМКИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

З активним впровадженням інформаційних технологій в освітню сферу змінилися підходи до підручника як основному засобу подачі навчального матеріалу. Разом з друкованими виданнями активно стали використовуватися електронні, які в своєму розвитку вже пройшли шлях від простого текстового документа до складно структурованої системи, що включає в себе різні способи подачі навчального матеріалу (текст, аудіо, відео, графіка).

Як показують науково-педагогічні дослідження, електронні підручники (ЕП) можуть істотно підвищити якість навчальної інформації – вона стає яскравішою і привабливішою, що є додатковим стимулом для учня в навчальній роботі.

Повсюдне поширення комп'ютерів, планшетів, мобільних телефонів або смартфонів забезпечило можливість використання будь-якого електронного контенту, в тому числі і ЕП, в будь-якому місці і в будь-який час. Це, а також можливість доопрацювання і внесення змін і відсутність витрат на друк паперових видань обумовлює інтерес педагогів у бік використання таких засобів навчання.

Водночас аналіз інтернет-ресурсів показує наступне.

1. Багато авторів під ЕП розуміють електронну версію друкованого видання (формати doc, docx, pdf, djvu). Разом з тим наукові підходи у визначенні терміна «електронний підручник» говорять про нетотожність електронних версій друкованих видань підручників і ЕП як сучасного освітнього якісного продукту, що враховує рівень розвитку інформаційних технологій [1].

2. Серйозні фірми, що спеціалізуються на створенні програмного забезпечення або електронних освітніх ресурсів, в більшості своїй, не працюють безкоштовно і погоджуються створювати конкурентоспроможний освітній ресурс тільки з матеріальною підтримкою. При цьому фірма, як правило, має в штаті програмістів і не використовує досвід психологів, педагогів, методистів. З цих позицій ІТ-фірмами якісні

сучасні електронні підручники почнуть створюватися не скоро з огляду обмеженого фінансування освітніх програм.

3. Прагнення сучасного вчителя (викладача) використовувати інформаційні технології як інструмент, що допомагає вивчити свій предмет, призвело до того, що ЕП в своїй більшості створені самим учителем або викладачем (можливо разом зі своїми студентами в рамках курсового або дипломного проекту). При цьому вони мають структуру, подібну найпростішим web-сторінкам.

4. Розробники ЕП, аналізуючи ресурси Інтернет, знаходять оболонки, спеціально призначені для створення таких продуктів [2-4]. При цьому час, витрачений на освоєння спеціалізованої програми може бути досить великим. Самі ресурси для пересічного вчителя можуть не тільки бути важкими у сприйнятті, а й вимагати додаткових знань у галузі сучасної навігації інтернет-контентом, а також області програмування.

5. Аналіз сайтів провідних університетів показав активне використання електронних ресурсів, у тому числі і ЕП, для організації дистанційного, електронного та інших видів навчання. Розробка авторських курсів ведеться в рамках роботи самого університету на основі відомих платформ (наприклад, MOODLE) [5] або аналогічних власних (з деякими доробками до вже наявних і функціонуючих) [6]. Провідними фахівцями (програмістами і дизайнерами університету) розробляється концепція подачі електронного ресурсу, яка є типовою для даного університету. При цьому розуміння сучасного ЕП варіюється від простого pdf-формату до складної мультимедійної навчальної системи.

Виходячи із сучасних трендів і розуміючи необхідність і затребуваність ЕП, нами був реалізований проект зі створення такого типу електронного продукту, який має свою pdf-версію, а також представлений у вигляді складно структурованого освітнього ресурсу і позиціонується нами як сучасний ЕП (рис. 1) з мультимедійним наповненням, що містить в собі крім теоретичного матеріалу візуальну підтримку (у вигляді схем, таблиць, анімації, відео), глосарій і тестуючий модуль для самоперевірки.



Рис. 1. Титульна сторінка авторського ЕП

Для розробки підручника ми використовували професійну програму Adobe Dreamweaver. Аргументуючи використання саме цього продукту, зауважимо, що в даний час розробники web-контенту все частіше стали використовувати спеціалізовані редактори, у тому числі, редактори HTML, які по суті мало відрізняються один від одного.

Основний їх недолік полягає в тому, що вони не підтримують можливість одночасної роботи з багатьма окремими елементами підручника, не дозволяють редагувати файли стилів CSS і файлів скриптів JS.

Так само відсутня підсвітка синтаксису, що призводить до «блукання» численними кодами в пошуках того чи іншого елемента ресурсу або випадково допущених помилок. Розробники HTML-редактора Dreamweaver обійшли описані недоліки і пропонують продукт, що містить в собі інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для створення і редагування будь-яких web- контентів.

Крім редактора тегів для створення підручника додатково використовувалися програми для роботи з растровою і векторною графікою, інтерактивні технології flash для анімації елементів і підтримки інтерактивності освітнього ресурсу, відео- та аудіо-редактори для візуального супроводження теоретичного матеріалу.

Спецкурс «Інформаційні системи», на базі якого створювався ЕП, читався протягом десяти років на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка. Накопичений досвід його викладання дозволяє виділити головні ідеї курсу і способи їх подачі, а також методи контролю їх засвоєння.

Теми, які представлені в авторському ЕП «Інформаційні системи» відповідають стандартам освіти з педагогічних напрямів спеціальностей Математика*, Фізика*, Інформатика*.

Загальна структура розподілу теоретичного матеріалу наведена на рис. 2.

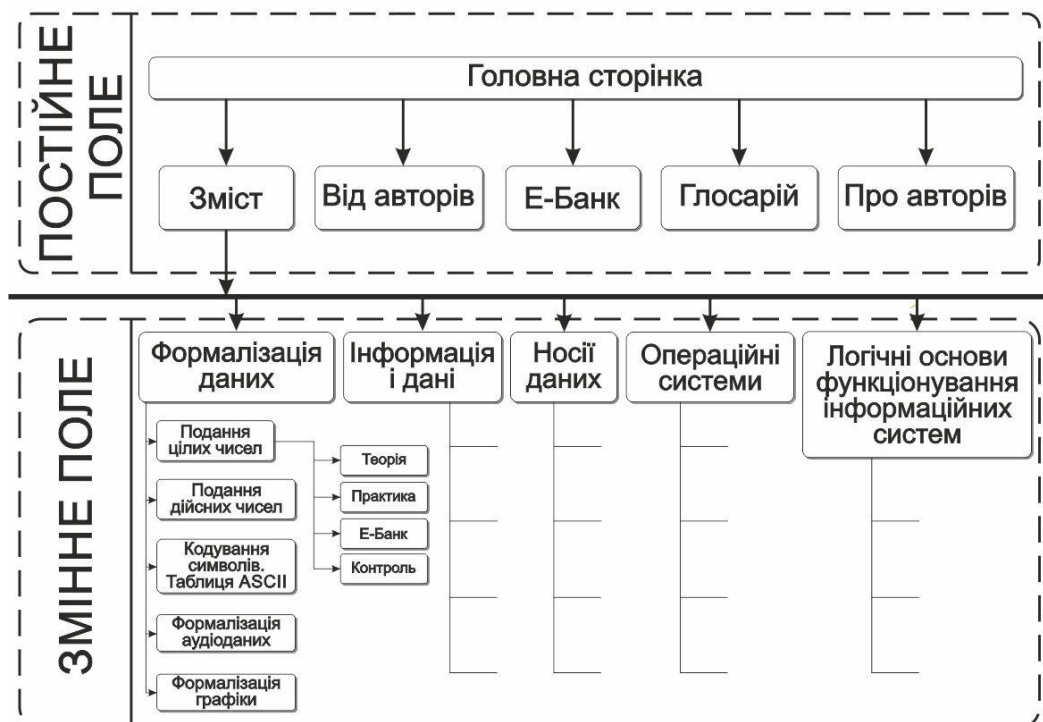


Рис. 2. Структура розподілу теоретичного матеріалу ЕП

Робота зі створення авторського ЕП припускала уточнення текстового наповнення і візуальної підтримки. Його основою став навчальний посібник «Інформатика в схемах і таблицях», який містить в собі як яскраві ілюстрації, схеми і таблиці, так і текстовий супровід [7]. Паралельно нами розроблялися тестові питання для самоперевірки.

Робота з ЕП передбачає вільне переміщення з однієї сторінки на іншу з використанням інтуїтивно зрозумілих кнопок, а також пунктів меню, що розкривається. Текст супроводжується посиланнями на основні поняття і «спливаючими» підказками (рис. 3). Також в текст вбудований електронний бібліограф, який здійснює візуальну підтримку термінів.



Рис. 3. Супровід «спливаючими» підказками понять ЕП

Розділи підручника містять мультимедійні демонстрації, яскраві схеми і таблиці, що дозволяє підтримати текстову частину контенту.

Сьогодні описаний продукт проходить стадію апробації та доопрацювання. Але вже зараз можна зробити наступний висновок. Наш досвід показує, що створення такого рівня продукту вимагає не тільки великих витрат часу, а й спільну і злагоджену роботу цілої команди фахівців (автор-розробник спецкурсу, програмісти, дизайнери, методисти, психологи). При цьому не останньою мотивацією створення ЕП є нестримне бажання та ентузіазм всієї команди (такі проекти, на жаль, не фінансуються).

Разом з тим така робота необхідна, оскільки світові освітні тренди показують затребуваність саме в електронних освітніх ресурсах, серед яких ЕП займає поки ще перші позиції.

Список використаних джерел

1. Удовиченко О.Н. Электронный учебник как современное средство обучения: анализ определен / О.Н. Удовиченко // Вестник ТулГУ. Серия Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин. Вып. 12. – Тула : Изд-во ТулГУ, 2013. – С. 197-202.
2. eAuthor СBT – конструктор для разработки электронных курсов / [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hypermethod.ru/product/2>
3. Document Suite – универсальное средство создания электронных учебников / [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://jetdraft.com/rus/index>
4. Компания "Сибирь-Софт": [сайт]. URL: <http://www.siberia-soft.ru/>

5. Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова: [сайт]. URL: <http://www.npu.edu.ua/>
6. Сумський державний університет: [сайт]. URL: <http://sumdu.edu.ua/>
7. Інформатика в схемах і таблицях : [навчальний посібник] / О.В. Семеніхіна, В.Г. Шамоня, О.М. Удовиченко, А.О. Юрченко. – Суми : Видавництво «МкДен», 2013. – 76 с.
8. Юрченко А.А., Удовиченко О.Н. Из опыта создания электронного учебника как средства поддержки учебного процесса // Современные тенденции физико-математического образования: школа – вуз [Текст]: материалы Международной научно-практической конференции, 18 – 19 апреля 2014 года: в 2 ч. Ч. 1 / Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «ПГНИУ»; Т. В. Рихтер, составление. – Соликамск: СГПИ, 2014. – С. 79-83.

Анотація. Удовиченко О., Юрченко А. З досвіду створення електронного підручника як засобу підтримки навчального процесу.

У статті подано результати аналізу інтернет-ресурсів на предмет використання електронних підручників у навчальному процесі. Зазначено про протиріччя, притаманні сучасній українській освіті та організації навчального процесу, які спонукають до впровадження електронних підручників. Наведені висновки щодо особливостей створення та використання таких електронних ресурсів. Коротко подано власний досвід створення електронного підручника на базі друкованого видання «Інформаційні системи», яке містить візуалізовані навчальні матеріали та текстове наповнення.

Зроблено висновок про те, що серед основних завдань сучасного вчителя варто бачити не лише набуття знань з предмету, а і вдосконалення власної фахової підготовки за рахунок сучасних засобів навчання та оволодіння навичками програмування гіпертексту та використання різноманітних мультимедійних засобів.

Ключові слова: електронний підручник, web-контент, Adobe Dreamweaver, спецкурс «Інформаційні системи».

Аннотация. Удовиченко О., Юрченко А. Из опыта создания электронного учебника как средства поддержки учебного процесса.

В статье представлены результаты анализа интернет-ресурсов на предмет использования электронных учебников в учебном процессе. Указано о противоречиях, присущие современной украинской образованию и организации учебного процесса, побуждающие к внедрению электронных учебников. Приведенные выводы об особенностях создания и использования таких электронных ресурсов. Коротко подано собственный опыт создания электронного учебника на базе печатного издания «Информационные системы», которое содержит визуализированы учебные материалы и текстовое наполнение.

Сделан вывод о том, что среди основных задач современного учителя следует видеть не только приобретение знаний по предмету, а и совершенствования собственной профессиональной подготовки за счет современных средств обучения и овладения навыками программирования гипертекста и использование различных мультимедийных средств. Ключевые слова: электронный учебник, web-контент, Adobe Dreamweaver, спецкурс «Информационные системы».

Abstract. Udovychenko O., Yurchenko A. From the experience of creating an electronic textbook as a means to support the learning process

The article presents an analysis of online resources on the subject of the use of electronic textbooks in the educational process. Indicated the contradictions inherent in modern Ukrainian education and the educational process that lead to the introduction of electronic textbooks. These conclusions about features of creation and use of electronic resources. Brief filed own experience of the electronic textbook at the printed publication "Information systems", containing educational materials and rendered text content.

It is concluded that among the main tasks of modern teacher should see not only the acquisition of knowledge on the subject, but also improve their own professional training through modern means of learning and mastering the skills of hypertext programming and using various multimedia.

Keywords: electronic textbooks, web-content, Adobe Dreamweaver, a special course "Information Systems".

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Шамрай С. Уточнення переліку комп'ютерних математичних інструментів, необхідних вчителю математики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. – № 1 (2). – С. 33-43.

Світлана Шамрай

КУ Сумська загальноосвітня школа I-III ступенів № 6, Україна

УТОЧНЕННЯ ПЕРЕЛІКУ КОМП'ЮТЕРНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ, НЕОБХІДНИХ ВЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ

Використання засобів ІКТ вчителями математики у своїй практичній діяльності сьогодні є досить складною і актуальною проблемою, яку зумовлюють наступні суперечності:

- 1) постійний і швидкий розвиток інформаційних технологій і програмних засобів та усталені плани підготовки вчителя математики;
- 2) майже щорічне оновлення версій програм математичного спрямування і підвищення кваліфікації вчителя раз на 5 років і не обов'язково в галузі ІТ;
- 3) орієнтація шкільного навчання математики на здачу ЗНО та ДПА, які не передбачають використання комп'ютерних засобів, і активне поширення та використання математичних комп'ютерних інструментів для розв'язування типових задач;
- 4) декларативне упровадження ІТ у навчальний процес і відсутність у школах достатньої кількості комп'ютерної техніки та відповідних програм, щоб використовувати їх на уроках математики у незалежному режимі.

І якщо останні дві мають розв'язуватися на державному рівні, то перші із згаданих суперечностей можуть зникнути завдяки постійному моніторингу інформаційних засобів математичного спрямування, оновленню спецкурсів з використання спеціальних інформаційних засобів і бажання та готовності вчителя математики хоча б раз на два роки підвищувати власну кваліфікацію у галузі володіння спеціалізованими комп'ютерними інструментами.

Аналіз науково-методичних праць, дисертацій, монографій, присвячених використанню таких програм під час навчання математики виявив термінологічну обмеженість стосовно позначення дій, які можна здійснити у самому програмному засобі (зустрічалися терміни «послуга», «інструмент», «команда», «засіб»). Взаємне поєднання цих понять у роботах науковців відсутнє, тому у контексті нашого дослідження доцільним було визначити, що варто розуміти під комп'ютерним математичним інструментом.

Слово інструмент означає предмет, пристрій, механізм або алгоритм, який використовується для впливу на об'єкт: його зміни або виміри [1] в цілях досягнення корисного ефекту. В основі конструкції і правил використання інструменту лежить знання законів матеріального світу, прикладених до технології виробництва.

Комп'ютерний інструмент будемо розглядати як віртуальний механізм або алгоритм, окремий або у середовищі комп'ютерної програми, який використовується для впливу на об'єкт з одержанням необхідного кінцевого результату.

Математичні інструменти – це інструменти, що застосовуються для вивчення предметів і явищ через їх числові і геометричні характеристики, як правило вони використовуються для обчислень, вимірювань і побудов фігур.

Наведені означення дають можливість уточнити термін «Комп'ютерний математичний інструмент» – це віртуальний механізм або алгоритм комп'ютерної програми, або сама програма, що застосовується для створення або дослідження математичних об'єктів чи їх складових через числові і геометричні характеристики самих об'єктів.

З огляду на таке тлумачення терміну нами розглянуто окремі комп'ютерні програми математичного спрямування на предмет наявності у них комп'ютерних математичних інструментів. Ці програми можна вважати з одного боку комп'ютерним математичним інструментом для кожного, хто займається чи цікавиться математикою, а з іншого середовищем, де зосереджено множини різних більш вузьких комп'ютерних інструментів.

Проведений аналіз програм математичного спрямування дозволяє говорити про наявність великої кількості віртуального інструментарію на підтримку розв'язування математичних задач [3-10]. Спектр наявних інструментів настільки широкий, що вважаємо доцільним згрупувати комп'ютерні математичні інструменти, які пропонуються розробниками середовищ для підтримки навчання шкільної математики, наступним чином:

Інструменти побудов:

- побудова кривих (функцій), заданих різними способами;
- побудова динамічних геометричних об'єктів (відрізок, пряма, багатокутник тощо);
- динамічна побудова конічних перерізів;
- вимірювання довжин, кутів, площ, об'ємів тощо;
- побудова геометричного місця точок;
- знаходження точок перетину кривих;
- робота з векторами.

Інструменти алгебраїчних перетворень:

- операції з комплексними числами;
- дії з матрицями;
- перетворення математичних виразів;

Арифметичні інструменти:

- знаходження НСД та НСК двох чисел;
- розклад на прості множники;
- перевірка чисел на простоту.

Інструменти математичного аналізу:

- наближене знаходження розв'язків рівнянь, нерівностей та їх систем;
- знаходження нулів і екстремумів функції на заданому проміжку;

- обчислення границь, похідних та інтегралів.

Статистичні інструменти:

- обчислення окремих характеристик статистичних вибірок;
- побудова функцій розподілу;
- статистичний аналіз.

Методичні інструменти:

- автоматична перевірка побудов, організація тестування;
- анімація побудов.

Уточнення переліку комп'ютерних математичних інструментів нами реалізовано на основі типових задач шкільного курсу математики, існуючих програмних засобах математичного спрямування, вимог до випускника основної школи та освітніх стандартів вищої школи.

У таблиці 1 нами зазначено про наявність комп'ютерних інструментів окремих програм динамічної математики для підтримки вивчення тем шкільного курсу математики [2] та для розв'язування типових задач.

Таблиця 1

Тема шкільного курсу та типова задача з теми	Програмне забезпечення, у якому передбачено можливість розв'язувати типові задачі теми					
	GeoGebra	GRAN 1	GRAN-2D	MathKit	Живая математика	Maple
5 клас (Математика)						
Геометричні фігури і величини <i>Задача.</i> Довжина прямокутника 20 см. Як і на скільки зміниться його площа, якщо ширину прямокутника збільшити на 2 см?	+		+	+	+	
6 клас (Математика)						
Найбільший спільний дільник. Найменше спільне кратне <i>Задача.</i> Знайти НСД (8; 64; 320). Знайти НСК (42; 66; 90).	+					+
Коло. Довжина кола. Круг. Площа круга. Круговий сектор. <i>Задача.</i> Марійка намалювала коло, радіус якого дорівнює 6 см. Потім вона зафарбувала сектор круга, обмеженого цим колом, кут якого дорівнює 90°. Знайди площу зафарбованого сектора			+	+		+
Координатна площина. Приклади графіків залежностей між величинами <i>Задача.</i> Накресли гострокутний трикутник. Проведи через кожну його вершину пряму, перпендикулярну до протилежної сторони	+		+	+	+	+

Тема шкільного курсу та типова задача з теми	Програмне забезпечення, у якому передбачено можливість розв'язувати типові задачі теми					
	GeoGebra	GRAN 1	GRAN-2D	MathKit	Живая математика	Maple
7 клас (Алгебра)						
Функції Задача. Побудуйте графік функції, заданої формулою $y = 0,5x + 1$	+	+		+	+	+
Лінійні рівняння та їх системи Задача. Знайдіть три будь-яких розв'язки рівняння $x - y = 16$	+	+		+	+	+
8 клас (Алгебра)						
Раціональні вирази Задача. Спростіть вираз $\frac{x+1}{x} - \frac{1}{x+2} \cdot \frac{x^2-4}{x}$						+
Квадратні корені. Дійсні числа Задача. Спростіть вираз $(b - \sqrt{b^2 - 4ac})(b + \sqrt{b^2 - 4ac})$						+
Квадратні рівняння Задача. Розв'язати рівняння $3x^2 - 5x + 2 = 0$ (наближено)	+	+		+	+	+
9 клас (Алгебра)						
Нерівності Задача. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} 2x + 3 > x \\ 4x - x < 3 \end{cases}$	+	+				+
Квадратична функція Задача. Побудуйте графік функції $y = 0,5x^2 - 2$	+	+		+	+	+
7 клас (Геометрія)						
Взаємне розміщення прямих на площині. Задача. Покажіть, що бісектриси суміжних кутів перпендикулярні	+		+	+	+	+
Коло і круг. Геометричні побудови. Задача. Побудуйте трикутник за двома сторонами і кутом між ними	+		+	+	+	

Тема шкільного курсу та типова задача з теми	Програмне забезпечення, у якому передбачено можливість розв'язувати типові задачі теми					
	GeoGebra	GRAN 1	GRAN-2D	MathKit	Живая математика	Maple
8 клас (Геометрія)						
Чотирикутники. <i>Задача.</i> У рівнобедрений прямокутний $\triangle ABC$ вписано прямокутник, який має з трикутником спільний прямий кут C . Знайдіть довжину катета, якщо периметр прямокутника дорівнює 12 см.	+		+	+	+	
Многокутники. Площі многокутників. <i>Задача.</i> Знайдіть площу ромба, якщо його периметр 40 см, а одна з діагоналей 12 см.	+		+	+	+	
9 клас (Геометрія)						
Правильні многокутники. Довжина кола. Площа круга <i>Задача.</i> Довжина дуги кола дорівнює 4π см, а її градусна міра – 120° . Знайдіть радіус кола.	+		+	+	+	
Геометричні перетворення. <i>Задача.</i> Побудуйте трикутник за двома сторонами і медіаною, проведеною до третьої сторони	+		+	+	+	
Початкові відомості зі стереометрії. <i>Задача.</i> Відрізки AB і CD перетинаються. Чи лежать в одній площині прямі AC , BD , BC і AD ?	+		+	+	+	+

У таблиці 2 нами наведено перелік тих тем, де можливо і доцільно застосовувати комп'ютерні математичні інструменти, із зазначенням програм, де ці інструменти передбачені.

Таблиця 2

Тема шкільного курсу математики	Комп'ютерний інструмент	Програма	Примітка
5 клас (Математика)			
Геометричні фігури і величини	динамічна побудова геометричних об'єктів (відрізків, пряма, многокутник тощо); вимірювання довжин, кутів, площ; обчислення площ та	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN-2D, Maple	Доцільно використовувати для наочності та перевірки обчислень. Варто використовувати будь-який з запропонованих програмних засобів, крім Maple

Тема шкільного курсу математики	Комп'ютерний інструмент	Програма	Примітка
	об'ємів геометричних фігур		
6 клас (Математика)			
Найбільший спільний дільник. Найменше спільне кратне	знаходження НСД та НСК двох чисел; розклад на прості множники; перевірка на простоту	GeoGebra, Maple	Варто використовувати програмний засіб GeoGebra для швидких розрахунків та перевірки обчислень
Коло. Циліндр. Конус. Куля. Круг	динамічна побудова кола різними способами; обчислення площ та об'ємів геометричних фігур	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN-2D, Maple	Доцільно використовувати програмний засіб GeoGebra, Matkit, GRAN або Живая математика для наочності та перевірки обчислень.
Перпендикулярні й паралельні прямі, їх побудова	динамічна побудова геометричних об'єктів (а саме прямих)	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN-2D, Maple	Доцільно використовувати для наочності. Можна використовувати будь-який з указаних програмних засобів, крім Maple
Координатна площина. Приклади графіків залежностей між величинами	побудова функцій, заданих різними способами	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN 1	Доцільно використовувати будь-який програмний засіб для наочності та перевірки побудов
7 клас (Алгебра)			
Цілі вирази	перетворення математичних виразів	Maple	Доцільно використовувати вчителю
Функції	побудова функцій, заданих різними способами	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN1, Maple	Доцільно використовувати для візуальної підтримки навчального матеріалу
Лінійні рівняння та їх системи	знаходження точок перетину кривих; наближене знаходження розв'язків рівнянь та їх систем	GRAN1, Maple	Доцільно використовувати для перевірки розв'язків, організації самостійної роботи в ПЗ GRAN1

Тема шкільного курсу математики	Комп'ютерний інструмент	Програма	Примітка
8 клас (Алгебра)			
Раціональні вирази. Функція $y = \frac{k}{x}$, її графік та властивості	перетворення математичних виразів; побудова функцій, заданих різними способами	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN 1, Maple	Варто використовувати для перевірки розв'язків та наочності. Доцільно організовувати самостійну роботу учнів у ПЗ GRAN1 або GeoGebra
Квадратні корені. Дійсні числа. Функція $y = \sqrt{x}$, її графік та властивості	елементарні перетворення та обчислення; побудова функцій, заданих різними способами	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN 1, Maple	Доцільно використовувати для перевірки обчислень та наочності. Варто організовувати самостійну роботу учнів у ПЗ GRAN1
Квадратні рівняння	знаходження точок перетину кривих; наближене знаходження розв'язків рівнянь та їх систем	GeoGebra, MathKit, GRAN 1, Maple	Доцільно використовувати для перевірки обчислень та наочності
9 клас (Алгебра)			
Нерівності	наближене знаходження розв'язків нерівностей та їх систем	GeoGebra, MathKit, GRAN 1, Maple	Доцільно використовувати для візуалізації навчального матеріалу
Квадратична функція	побудова функцій, заданих різними способами	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN 1, Maple	Доцільно використовувати для наочності. Варто організовувати самостійну роботу учнів у ПЗ GRAN1 або MathKit
Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики	знаходження ймовірності випадкової події; обчислення математичного сподівання	Maple	Доцільно використовувати для наочності, пришвидшення розрахунків
7 клас (Геометрія)			
Елементарні геометричні фігури та їх властивості	динамічна побудова геометричних об'єктів; вимірювання довжин, кутів,	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN-2D, Maple	Доцільно використовувати програмний засіб GeoGebra або MathKit

Тема шкільного курсу математики	Комп'ютерний інструмент	Програма	Примітка
	площ; анімація побудов		
Взаємне розміщення прямих на площині	динамічна побудова геометричних об'єктів;	GeoGebra, Matkit, Живая математика, GRAN-2D	Доцільно використовувати програмний засіб GeoGebra або MathKit
Трикутники. Ознаки рівності трикутників	динамічна побудова геометричних об'єктів; вимірювання довжин, кутів, площ; анімація побудов	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN-2D, Maple	Доцільно використовувати програмний засіб GeoGebra або MathKit
Коло і круг. Геометричні побудови	динамічна побудова геометричних об'єктів; динамічна побудова кола різними способами; вимірювання довжин, кутів, площ; побудова геометричного місця точок анімація побудов	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN-2D, Maple	Доцільно використовувати для наочності. Варто організовувати самостійну роботу учнів у ПЗ MathKit
8 клас (Геометрія)			
Чотирикутники. Многокутники. Площі многокутників	динамічна побудова геометричних об'єктів; вимірювання довжин, кутів, площ;	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN-2D, Maple	Доцільно використовувати для наочності
9 клас (Геометрія)			
Правильні многокутники. Довжина кола. Площа круга	динамічна побудова геометричних об'єктів; вимірювання довжин, кутів, площ;	GeoGebra, MathKit, Живая математика, GRAN-2D, Maple	Доцільно використовувати для наочності
Геометричні перетворення	побудова базових геометричних	GeoGebra, MathKit,	Доцільно використовувати для

Тема шкільного курсу математики	Комп'ютерний інструмент	Програма	Примітка
	об'єктів та похідних від них; побудова геометричного місця точок; анімація побудов	Живая математика, GRAN-2D, Maple	наочності. Варто організовувати самостійну роботу учнів у ПЗ GeoGebra

Проведене нами дослідження дає підстави стверджувати наступне.

1. Сучасна організація навчання математики має спиратися на використання інформаційних технологій та спеціалізованих програмних засобів. Це вимагає спеціальної підготовки чи підвищення кваліфікації вчителя математики.
2. Арсенал засобів навчання сучасного вчителя математики має містити комп'ютерний інструментарій, під яким розуміємо віртуальний механізм або алгоритм комп'ютерної програми, або саму програму, що застосовується для створення або дослідження математичних об'єктів чи їх складових через числові і геометричні характеристики самих об'єктів.
3. До типових комп'ютерних інструментів вчителя математики варто віднести: інструменти побудов, інструменти алгебраїчних перетворень, арифметичні інструменти, інструменти математичного аналізу, статистичні інструменти, методичні інструменти.
4. Їх вивчення і використання узгоджується з вимогами до підготовки вчителя математики і потребами сучасної шкільної математичної освіти.
5. Перспективним є дослідження питань формування компетентностей майбутнього вчителя математики у сфері залучення комп'ютерного інструментарію до забезпечення якісної професійної діяльності у рамках запровадження спеціальних курсів з вивчення предметно орієнтованих програмних засобів.

Список використаних джерел

1. Большая советская энциклопедия: в 30 т. / гл. ред. А.М. Прохоров. -3-е. изд. – М.: Сов. энцикл., 1969-1978. – 30 т.
2. Бурда М.І. Навчальна програма з математики для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів // М. І. Бурда, Ю. І. Мальований, Є. П. Нелін, Д. А. Номіровський, А. В. Паньков, Н. А. Тарасенкова, М. В. Чемерис, М. С. Якір. – 2012
3. Возможности «Математического конструктора». – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://old.obr.1c.ru/mathkit/help/intro/index.html>. – Назва з екрану.
4. Позднякова Е.В. Организация учебных исследований школьников на основе компьютерной программы «Живая Геометрия» / Е.В. Позднякова, Н.А. Жучкова // Фундаментальные исследования. – 2006. – №4. – С. 46-47
5. Ракута В.М. Система динамічної математики GeoGebra як інноваційний засіб для вивчення математики / В.М. Ракута // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – №4 (30). – С. 5-23
6. Maple. Краткое пособие для первоначального знакомства. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mif.vspu.ru/books/mapletut/index.html>. – Назва з екрану

7. Семеніхіна О.В. Програми динамічної математики як сучасний інструмент реалізації професійної діяльності вчителя математики / Олена Семеніхіна // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (НПК-2013), м. Суми, 5-6 грудня 2013 р. – Суми : ВВП «Мрія», 2013. – Т.1. – С. 178-181
8. Семенихина Е.В. О необходимости введения спецкурсов по компьютерной математике / Елена Семенихина // Вестник ТулГУ. Серия Современные образовательные технологии в преподавании естественно-научных дисциплин. Вып.12. – Тула:Изд-во ТулГУ, 2013. – С.102-107
9. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Комп'ютерні інструменти програм динамічної математики і методичні проблеми їх використання [Електронний ресурс] / Семеніхіна Олена Володимирівна, Друшляк Марина Григорівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Том 42, № 4. – С. 109-117. – Режим доступу:
http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1055/813#.VDPbk2d_vE4
10. Семеніхіна О.В. Про реформування вищої педагогічної освіти в галузі математики // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2014. – №5 (39). – С. 347-353

Анотація. Шамрай С. Уточнення переліку комп'ютерних математичних інструментів, необхідних вчителю математики.

У статті розглянуто термін «комп'ютерний математичний інструмент» та на основі типових задач шкільного курсу математики та програмних засобів математичного спрямування GeoGebra, GRAN 1, GRAN-2D, MathKit, Живая математика, Maple уточнено перелік комп'ютерних математичних інструментів. Інформацію систематизовано у таблиці, де зазначено про наявність або відсутність відповідного комп'ютерного інструменту. Додатково надано теми шкільного курсу математики з приміткою про доцільність залучення певного програмного засобу.

Ключові слова: математичний інструмент, комп'ютерна програма, комп'ютерний математичний інструмент, шкільний курс математики, математичні задачі.

Аннотация. Шамрай С. Уточнение перечня компьютерных математических инструментов, необходимых учителю математики.

В статье рассмотрен термин «компьютерный математический инструмент» и на основе типовых задач школьного курса математики и программных средств математического направления GeoGebra, GRAN 1, GRAN-2D, MathKit, Живая математика, Maple определен перечень компьютерных математических инструментов. Информация систематизирована в таблицу, где указано о наличии или отсутствии соответствующего компьютерного инструмента. Дополнительно выделены темы школьного курса математики с пометкой о целесообразности привлечения определенного программного продукта.

Ключевые слова: математический инструмент, компьютерная программа, компьютерный математический инструмент, школьный курс математики, математические задачи.

Summary. Shamray S. Updating of the list of computer mathematical tools necessary mathematics teacher.

In the article is defined the term "computer mathematical tool" and refined a list of computer mathematical tools based on typical problems of school course of mathematics and mathematical software GeoGebra, GRAN 1, GRAN-2D, MathKit, Live Mathematics, Maple. Information systematized in the table, indicating the presence or absence of the computer tool. Additionally, in table given the themes of school mathematics course with a note on the feasibility of attracting certain software.

Keywords: mathematical tool, computer software, computer mathematical tool, school mathematics, mathematical problems.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Шамшина Н. Использование программы MS Access для создания электронных учебно-методических комплексов // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. – № 1 (2). – С. 45-53.

УДК 371.64/69:004.9

Наталья Шамшина

Сумский государственный педагогический университет им. А.С. Макаренка, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ MS ACCESS ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

В современном образовательном процессе ярко выражена тенденция слияния обучающих и информационных технологий и формирования на этой основе принципиально новых интегрированных технологий обучения. Наиболее эффективными среди цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) считаются электронные учебники и учебно-методические комплексы. Использование электронных учебных пособий позволяет повысить качество обучения, сделать его динамичным, решать несколько задач – наглядность, доступность, индивидуальность, контроль, самостоятельность. Электронное учебное пособие активизирует учебно-познавательную деятельность и позволяет осуществлять дифференцированный подход к каждому ученику, что дает возможность самостоятельно без помощи учителя изучать предлагаемый материал, расширять свой кругозор [1,3].

Для преподавателей-предметников желающих повысить эффективность усвоения разработанного курса большую актуальность приобретает задача создания электронного учебно-методического комплекса, который обеспечивает возможность самостоятельно освоить учебный курс или его раздел и объединяет в себе качества учебника, справочника, задачника и контрольно-диагностической системы. Использование готовых электронных учебников не всегда возможно и не всегда целесообразно. Авторские учебно-методические материалы, наработанные за годы преподавания, дают лучший эффект обучения, так как материал адаптирован для контингента учащихся и ограниченного количества учебного времени.

Несмотря на желание и готовность учителей модернизировать учебный процесс создание и внедрение электронных учебно-методических комплексов затруднено по той простой причине, что это сложно. Простых алгоритмов создания электронного курса по предмету, шаблонов для подготовки ЦОР не существует. Электронные учебники создаются, как правило, в среде HTML с использованием гипертекстовых и мультимедийных технологий с применением таких программных средств как

SharePoint Designer, Macromedia Dreamweaver, Microsoft Expression Web, Microsoft Front Page [4]. Поэтому создание интерактивных обучающих Web-материалов кроме знаний предмета и опыта преподавания требует высокого уровня квалификации преподавателя в области современных информационных технологий, практических навыков работы с необходимым программным обеспечением, навыков программирования. Проблема в том, что опыта и квалификации учителя в программировании обычно не достаточно.

В то же время анализ творческих работ учителей, их мнений на курсах повышения квалификации, на сайтах и форумах Интернета дает основания утверждать, что создание ЦОР без элементов программирования под силу преподавателям разных специальностей.

Большинство преподавателей предметников с большим опытом работы в школе или ВУЗе уже имеют в наличии электронные дидактические и методические материалы. Как правило, это документы, созданные с помощью программ из широко распространенного офисного пакета MS Office: MS Word, MS Excel и MS Power Point. Используют также программы-оболочки для создания компьютерных тестов. Программу MS Access из пакета MS Office предпочитают не осваивать и не видят возможности использовать ее для создания цифровых образовательных ресурсов.

Цель данной статьи – показать возможности использования программы MS Access в учебном процессе, представить пример учебно-методического комплекса, созданного с помощью СУБД Access.

Непопулярность СУБД Access у обычных пользователей объясняется сложностью самой концепции реляционной базы данных с несколькими связанными таблицами. Затруднения возникают при проектировании БД, при определении типов полей, организации связей. Создание объектов формирующих удобный интерфейс для работы с БД также не простой процесс. Можно услышать мнение о том, что в профессиональной деятельности учителя система управления базами данных MS Access не является полезной и серьезно осваивать ее только терять время.

Между тем, универсальность программы, ее гибкость, возможность создавать информационные системы автоматизирующие обработку данных, делают ее весьма удобной для создания учебно-методических комплексов. Такой комплекс может содержать базу знаний с предметной области, которая включает текстовые данные, иллюстрации, схемы, а также базу вопросов и ответов для компьютерного тестирования. С помощью таких объектов как формы, запросы, отчеты, макросы можно создать удобный интерфейс для просмотра и поиска нужной информации, проведения тестирования, автоматического оценивания и просмотра результатов. Применение гиперссылок и внедрения объектов дает возможность использовать информационные объекты любого типа – текст, графику, электронные таблицы, аудиофайлы, видео и т.д. Таким образом, можно создать интерактивную мультимедийную учебную программу с авторским содержанием курса и использовать ее как учебно-методический комплекс.

Преимуществом такого учебно-методического комплекса будет заложенная в СУБД Access возможность расширения и модификации базы данных, возможность запуска программы на всех ПК с установленным пакетом MS Office, возможность защиты данных и разделения доступа до конкретной информации разным группам пользователей.

При разработке учебно-методического комплекса необходимо учесть требования, которые предъявляются к цифровым образовательным ресурсам и не раз обсуждались в учебно-методической литературе и диссертационных исследованиях

связанных с внедрением педагогических программных продуктов [1-3]. Анализ источников дает основания утверждать, что основными и обязательными являются следующие:

требования для базы знаний

- содержание материала должно соответствовать программе курса;
- материал разбит на порции доступные для усвоения;
- сжатое изложение материала, максимальная информативность текста;
- соблюдение принципов наглядности;
- понятный язык и доступное изложение, использование слов и сокращений известных обучающимся;
- интуитивно понятные элементы управления, которые позволяют быстро найти и просмотреть нужный фрагмент;

требования для контрольно-диагностической системы

- возможность осуществлять анализ, давать учителю протокол работы каждого ученика с выводением результатов на экран или на принтер;
- возможность осуществлять самоанализ, после автоматического оценивания давать ученику пояснения ошибок;

требования для любой учебной программы

- соблюдение принципа открытой архитектуры, чтобы дать возможность учителю дополнять и редактировать учебный материал;
- возможность установки и работы программы на компьютере со стандартным программным обеспечением.

Создание учебно-методического комплекса на компьютере трудоемкий и достаточно долгий процесс. Работа осуществляется в несколько этапов: создание файла БД, создание структуры БД, которое подразумевает создание базовых таблиц и организацию связей между таблицами, тестирование БД, создание форм, запросов, отчетов. Однако созданная БД в дальнейшем может использоваться как шаблон. Наполнив базовые таблицы иным содержанием, слегка видоизменив макеты форм и отчетов, получим базу знаний и контрольно-диагностическую систему с другой предметной области.

В качестве примера рассмотрим разработанную в MS Access базу данных (БД), содержание которой соответствует курсу информатики. БД состоит из двух частей: это система тестирования и собственно база данных с предметной области. БД содержит 5 базовых таблиц, 3 запроса, 10 форм, 1 отчет, макросы. Структура БД и схема связей базовых таблиц проиллюстрирована ниже (рис. 1).

Таблица «Основные_понятия» содержит материал курса в виде отдельных фрагментов, которые соответствуют терминам и понятиям. Структура таблицы: термин, описание, иллюстрация. Термин – устройство, процесс, параметр и т.д. Описание – определение и краткая характеристика понятия. Иллюстрация – это фотография устройства или схема, которая может пояснять принцип работы, взаимодействие, процесс.

Для заполнения этой таблицы создана разделенная форма «Добавление и редактирование записей» (рис. 2). Преимущество разделенной формы в том, что для работы с записями можно использовать как режим одиночной формы, так и режим таблицы. Для удобства в форму помещена командная кнопка «Добавить запись» с внедренным макросом.

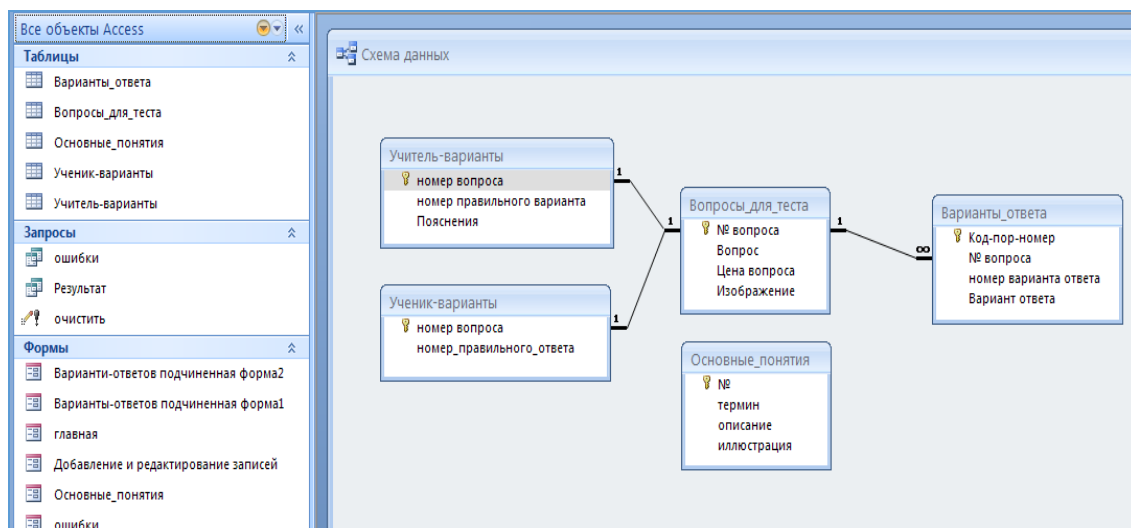


Рис. 1. Структура БД

термин	описание	иллюст
Проходження	За походженням гірські породи поділяються на 3 великі групи : Магматичні, осадові і метаморфічні. Магма	
Магматичні породи	Магматичними породами, або магматитами, називають породи, що виникають шляхом затвердіння розпла	Точечн
Осадові породи	Осадовими називають породи, що утворюються шляхом відкладення матеріалу зруйнованих або розчинен	Точечн
Метаморфічні породи	Метаморфічними породами, або метаморфітами, є породи, що формуються перетворенням гірських порід	Точечн
Кругообіг гірських порід	Кругообіг гірських порід - це безперервний процес перетворення одних гірських порід в інші.	Точечн
Температура і тиск метаморф	Метаморфізм звичайно відбувається при зміні т-ри в діапазоні 1100—300 °C і тискові в діапазоні 1-6000 атм.	Точечн

Рис. 2. Форма «Добавление и редактирование записей»

Одиночная форма «Основные понятия» предназначена для работы с интерактивными схемами, также может использоваться для добавления и редактирования записей. Пример (рис.3) иллюстрирует интерактивную схему устройства компьютера и командную кнопку «б», при щелчке на которой вызывается дополнительная информация про блок питания компьютера. Для командных кнопок «1»-«10» созданы макросы, которые вызывают форму «Основные понятия» и устанавливают необходимые фильтры.

Интерактивные схемы содержат материал на одну тему и могут выглядеть по-разному: классификация периферийных устройств, схема обработки или кодирования данных, этапы создания ЭВМ, ученые информатики и их вклад в науку и т.д. Термин «схема» условный. Это графическое изображение, где кроме Автофигур и рисунков SmartArt могут присутствовать фотографии и текст. Можно использовать отсканированные иллюстрации, картинки с Интернета или создавать схемы с помощью программ для работы с изображениями, можно использовать текстовый процессор. Главное, чтобы схема была информативной и доступной для понимания. Интерактивная схема содержит элементы управления, которые поясняют и детализируют схему. С помощью грамотно организованных интерактивных схем можно

в наглядной и доступной форме донести необходимые сведения, активизируя при этом учебно-познавательную деятельность.

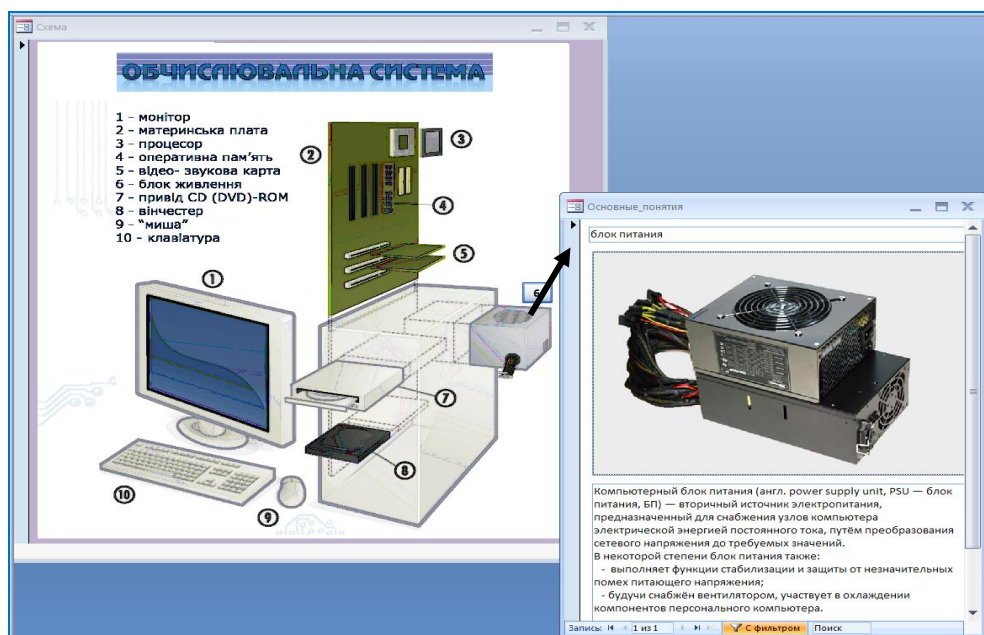


Рис. 3. Интерактивная схема с формой «Основные понятия»

Для каждой интерактивной схемы необходима отдельная форма, область данных которой занята внедренным рисунком. В качестве элементов управления можно использовать раскрывающиеся списки, гиперссылки на внешние источники данных, командные кнопки, связанные формы и т.д. Программа MS Access имеет много возможностей для создания интерактивных элементов. MS Access также предлагает для этих целей удобные режимы работы: конструктор, макет. Позволяет использовать мастера и встроенные функции, макросы, элементы ActiveX. Достаточно проявить воображение и подыскать подходящий вариант, для которого не обязательно владеть навыками программирования.

Кроме схем для знакомства с основными понятиями в БД создана форма «Словарь терминов». Форма содержит кнопки алфавита, кнопки «вперед», «назад». Позволяет быстро найти пояснения и иллюстрацию нужного термина по букве алфавита (рис. 4).

Таким образом, с помощью словаря и необходимых интерактивных схем создается база знаний с предметной области, которая объединяет в себе качества справочника и учебного пособия с нелинейной структурой. Такой подход позволяет знакомиться с материалом избирательно, по собственному плану, позволяет быстро повторить и даже составить конспект, не тратя время на поиск сомнительной информации в Интернете.

Неотъемлемой характеристикой учебно-методических материалов являются вопросы для закрепления, повторения пройденного. В случае электронных образовательных материалов это компьютерные тесты для контроля и самоконтроля. Программа MS Access позволяет сконструировать различные типы компьютерных тестов: выбор одного правильного ответа из нескольких, выбор нескольких правильных ответов, на соответствие и т.д. Можно создавать контрольно-диагностические системы так, чтобы сохранялись сведения о результатах тестирования одного или нескольких учеников.

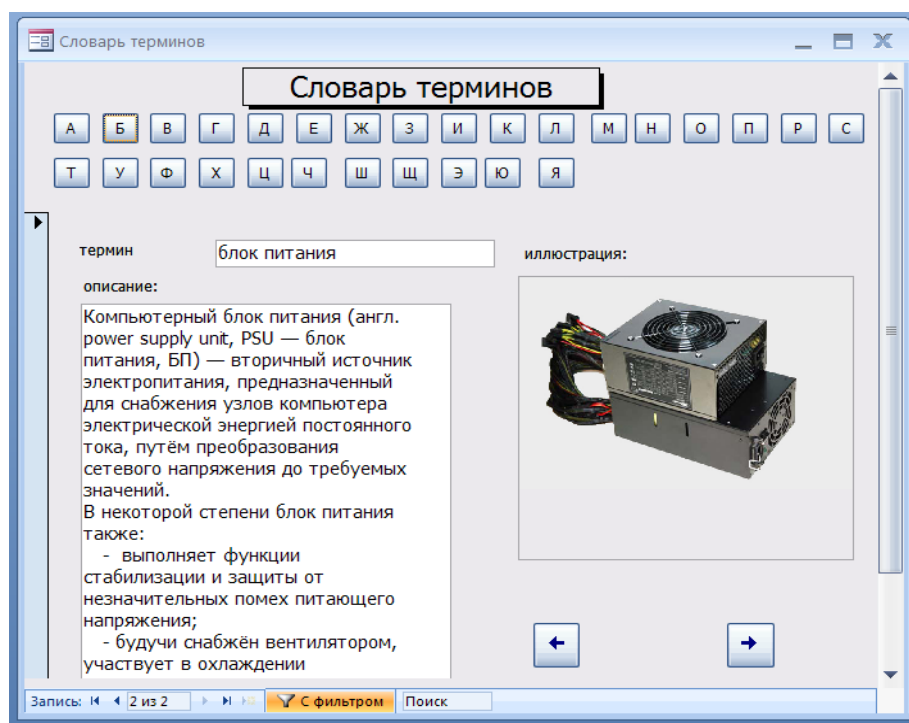


Рис. 4. Форма «Словарь терминов»

Контрольно-диагностическая система в рассматриваемом примере БД создана по типу «выбор одного правильного ответа из нескольких». Это наиболее популярный тип тестирования. Система предусматривает неограниченное количество вопросов с использованием изображений и варианты ответов к ним. Только один из вариантов ответа правильный. В зависимости от сложности вопроса, можно назначить разное количество баллов за правильный ответ. Результаты тестирования одного ученика сохраняются и используются для оценивания и анализа ошибок.

Таблицы и связи между ними для организации нужного взаимодействия представлены на иллюстрации «Структура БД» (рис.1). Рамки статьи не вмещают подробного описания и иллюстраций всех объектов контрольно-диагностической системы, рассмотрим назначение объектов.

Для удобного заполнения таблиц данными создана форма «Создание теста» для учителя, которая предусматривает одновременное заполнение полей в таблицах «Вопросы_для_теста», «Варианты_ответа», «Учитель-варианты». Форма позволяет задать цену вопроса в баллах и пояснение к правильному ответу для работы над ошибками.

Тестирование осуществляется с помощью формы «Тестирование» для ученика, которая внешне похожа на форму для учителя. Она предназначена для просмотра данных таблиц «Вопросы_для_теста», «Варианты_ответа» и заполнения данных в таблице «Ученик-варианты». В форме созданы группа переключателей для выбора правильного ответа и кнопки перехода по записям, также предусмотрена блокировка записей от изменения в таблицах «Вопросы_для_теста», «Варианты_ответа» (рис. 5).

Анализ тестирования и подсчет баллов осуществляются с помощью запросов «Результат», «Ошибки». Результаты тестирования выводятся в отчет «Результат», где происходит также оценивание. Ошибки, допущенные при тестировании, и пояснения к ним можно просмотреть, открыв форму «Ошибки». Для того, чтобы начать тест заново, предусмотрен запрос «Очистить», который обновляет таблицу «Ученик-варианты», заменяя все номера ответов нулями.

Рис. 5. Форма «Тестирование» для ученика

Запуск файла БД приводит к открыванию кнопочной формы «Главная», которая играет роль основного меню приложения и дает доступ ученику до необходимых операций. На ней присутствуют кнопки: «Начать тест», «Продолжить тест», «Результат», «Ошибки», «Словарь терминов», «Схема», «Выход из программы» (рис.6).

Рис. 6. Форма «Главная». Начало работы программы

Количество кнопок на главной кнопочной форме может варьироваться. Например, для просмотра нескольких интерактивных схем можно сделать кнопку выхода на «подменю». Для удобной работы учителя можно сделать для него отдельное меню приложения. Можно создать страницы доступа к базе данных и работать с учебно-методическим комплексом по сети.

Данный пример БД не является окончательно сформированным учебно-методическим комплексом и служит в качестве иллюстрации возможности применения программы MS Access в учебном процессе. Его также можно использовать

как шаблон для создания подобных учебных комплексов удалив все записи из таблиц, оставив только структуру БД.

Подводя итоги, отметим следующее:

- исследование возможностей использования MS Access в учебном процессе показало очень хорошие перспективы применения программы;
- создание специализированных информационных систем в MS Access, которые можно использовать в качестве учебно-методических комплексов является хорошим тренингом для развития творческих способностей и навыков работы с офисными программами.

Результатом проведенной научно-исследовательской работы стала корректировка содержания учебного курса «Системы управления базами данных» для студентов педагогических специальностей. Добавлены новые индивидуальные и лабораторные работы для освоения возможностей применения MS Access в учебном процессе.

Список использованных источников

1. Андресен Бент Б. Мультимедиа в образовании: специальный учебный курс. Информационные технологии в образовании / 2-е изд., испр. и доп. – М. : Дрофа, 2007. – 224 с. : ил.
2. Гудина Н. А., Елисеева Е. В. Цифровые образовательные ресурсы в информационно-телекоммуникационном сопровождении системы образования: статья // ИТО-Томск-2010 / Секция II / <http://ito.edu.ru/2010/Tomsk/II/II-0-20.html>
3. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; Под ред. Е. С. Полат. — М.: Издательский центр «Академия», 2002. — 272 с. — ISBN 5-7695-0811-6.
4. Трегубова О. П. Создание электронного учебника: статья / Ольга Трегубова. // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/526252/>

Аннотация. Шамшина Н. Использование программы MS Access для создания электронных учебно-методических комплексов.

На примере создания учебно-методического комплекса показаны возможности применения MS Access в учебном процессе.

В статье показана универсальность и гибкость программы MS Access в плане создания такой информационной системы, которая способствует автоматизации организации учебного процесса и обработки его результатов. Такой учебно-методический комплекс может содержать базу знаний по предметной области, которая включает текстовые данные, иллюстрации, схемы, а также базу вопросов и ответов для компьютерного тестирования.

Описан пример БД применения программы MS Access в учебном процессе. Приведены соответствующие скрины экранов и пояснения к их получению и использованию. Кратко описан опыт использования таких БД в изучении ИКТ в педагогических университетах.

Ключевые слова: база знаний, компьютерные тесты, интерактивные схемы.

Анотація. *Шамшина Н. Використання програми MS Access для створення електронних навчально-методичних комплексів.*

На прикладі створення навчально-методичного комплексу показані можливості застосування MS Access в навчальному процесі.

У статті показана універсальність і гнучкість програми MS Access в плані створення такої інформаційної системи, яка сприяє автоматизації організації навчального процесу та обробки його результатів. Такий навчально-методичний комплекс може містити базу знань з предметної області, яка включає текстові дані, ілюстрації, схеми, а також базу запитань і відповідей для комп'ютерного тестування.

Описано приклад БД застосування програми MS Access в навчальному процесі. Наведено відповідні скріни екранів і пояснення до їх отримання та використання. Коротко описаний досвід використання таких БД у вивченні ІКТ у педагогічних університетах.

Ключові слова: база знань, комп'ютерні тести, інтерактивні схеми.

Abstract. *Shamshina N. Use the program MS Access for creation of electronic educational methodical complexes.*

In article showed the possibility of using MS Access in the learning process for the creation of educational complex

The article shows the versatility and flexibility of the program MS Access in terms of creating such an information system that facilitates the automation of the educational process and processing its results.

That educational complex may contain a knowledge base for the subject area, which includes text data, illustrations, diagrams, and database of questions and answers for computer testing.

In article described an example of a database application program MS Access to the learning process, the corresponding screens and explanations for their preparation and used. Briefly describes the experience of using such a database in the study of ICT in Pedagogical University.

Keywords: base of knowledge, computer tests, interactive charts.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Шевченко С. Застосування знаменитих функцій до побудови контрприкладів // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. – № 1 (2). – С. 55-59.

Світлана Шевченко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ЗНАМЕНИТИХ ФУНКЦІЙ ДО ПОБУДОВИ КОНТРПРИКЛАДІВ

Поняття «контрприклад» широко використовується у наукових дослідженнях, математичних припущеннях, визначенні коректності означення та істинності твердження, доведенні теорем. Контрприкладами називають приклади, які спростовують ті чи інші твердження. Відмінність між прикладами та контрприкладами полягає в тому, що приклади підтверджують загальні положення, а контрприклади ілюструють хибність і вважаються класичним засобом заперечення гіпотези [1, с. 11].

Розвиток математики та побудова контрприкладів привели до необхідності перебудови та уточнення деяких положень математичних теорій, однією з них була теорія функцій.

Як відомо, існує багато різноманітних функцій. Вони являються основним об'єктом дослідження в математичному аналізі. Проте є функції, які мають спеціальні методи дослідження, а їх специфічні властивості використовуються у контрприкладах. За останні півтора століття вони були побудовані. До них можна віднести такі визначні функції: функцію Діріхле $D(x)$, функцію Рімана $R(x)$, функцію Вейєрштрасса $V(x)$, дельта-функція Дірака $\delta(x)$ та гама-функція Ейлера $\Gamma(a)$. Розглянемо застосування даних функцій до побудови контрприкладів.

Приклад 1. Всюди розривна функція, абсолютне значення якої є всюди неперервною функцією:

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } x - \text{раціональне,} \\ -1, & \text{якщо } x - \text{ірраціональне,} \end{cases} \quad |f(x)| \equiv 1, x \in \mathbb{R}.$$

$$\textbf{Приклад 2.} \sin D(x) = \begin{cases} \sin 1, & \text{якщо } x \in \mathbb{Q}, \\ 0, & \text{якщо } x \in \mathbb{I}. \end{cases}$$

Приклад 3. $[D(x)] = D(x)$, $\{D(x)\} \equiv 0$, де $[x]$ – ціла частина x , $\{x\}$ – дробова частина x .

Приклад 4. $y = ax^2 D(x)$, $a \neq 0$.

Розв'язання. Ця функція диференційовна в точці $x = 0$. Дійсно,

$$y'(0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{y(0 + \Delta x) - y(0)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{a\Delta x^2 D(\Delta x)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} a\Delta x D(\Delta x) = 0.$$

Приклад 5. Функція

$$R_a(x) = \begin{cases} \frac{1}{n}, \text{ якщо } x = \frac{m}{n}, n \in \mathbb{N}, m \in \mathbb{Z}, (\lvert m \rvert, n) = 1, \\ 1, x = 0, \\ a, x \in I. \end{cases}$$

Розв'язання. $R_a(x)$ для $a \neq 0$ неінтегровна за Ріманом на кожному відрізку, оскільки вона розривна в кожній точці відрізка і міра множини її точок розриву більше нуля.

При $a = 0$ маємо $R_0(x) = R(x)$, $R_a(x)$ – всюди розривна, оскільки при x_0

$$\lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \in I \\ x \in \mathbb{Q}}} f(x) = 0 \neq a, \quad \lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \in I \\ x \in \mathbb{I}}} f(x) = a.$$

Приклад 6. Чи існує функція, неперервна в кожній раціональній точці та розривна в кожній ірраціональній точці прямої?

Розв'язання. Не існує, тому що множина точок розриву функції є множиною типу F_σ . А множина ірраціональних чисел не є множиною F_σ .

Приклад 7. Добуток $D(x) \cdot R(x) = R(x)$, $D(R(x)) \equiv 1$, $R(D(x)) \equiv 1$, де $D(x)$ – функція Діріхле, $R(x)$ – функція Рімана. Цей приклад цікавий тим, що суперпозиція всюди розривних функцій може бути неперервною.

Приклад 8. Приклад двох ніде не диференційованих функцій сума (різниця, добуток, частка) яких всюди диференційовна.

Розв'язання. $V(x)$ – функція Вейєрштрасса (або Ван-дер-Вардена). Вона обмежена на R : $|V(x)| \leq M$. Візьмемо M_1 та M_2 так, щоб $f_1(x) = M_1 - V(x) > 0$, $f_2(x) = M_2 + V(x) < 0$, тоді $f_1(x) + f_2(x) = M_1 + M_2$.

Для різниці: $f_1(x) = M_1 + V(x)$, $f_2(x) = M_2 + V(x) \rightarrow f_1(x) - f_2(x) = M_1 - M_2$.

Для добутку: $f_1(x) = M_1 - V(x) > 0$, $f_2(x) = \frac{1}{M_1 - V(x)}$, тоді $f_1(x) \cdot f_2(x) = 1$.

Для частки: $f_1(x) = M_1 - V(x)$, $f_2(x) = C \cdot M_1 - C \cdot V(x)$, тоді $\frac{f_1(x)}{f_2(x)} = \frac{1}{C}$.

Приклад 9. Функція $z = x + V(y)$ має частинну похідну $\frac{\partial z}{\partial x} \equiv 1$ і не має частинної похідної $\frac{\partial z}{\partial y}$ в кожній точці $(x; y) \in R_2$.

Аналогічно функція $z = y + V(x)$ має частинну похідну $\frac{\partial z}{\partial y} \equiv 1$ і не має $\frac{\partial z}{\partial x}$ в кожній точці $(x; y) \in R_2$.

Функція $z = V(x) + V(y)$ не має частинних похідних в кожній точці $(x; y) \in R_2$.

Очевидно, всі наведені три функції неперервні в кожній точці $(x; y) \in R_2$.

Приклад 10. Приклад функції $f(x)$, що має на R похідні до n -го порядку включно і не має похідної до $(n + 1)$ -го порядку на R .

$f_1(x) = \int V(x)dx$, $f_2(x) = \int f_1(x)dx$, ..., $f_n(x) = \int f_{n-1}(x)dx$. Тоді $f'_n(x) = f_{n-1}(x)$, $f''_n(x) = f'_{n-1}(x)$, ..., $f^{(n)}_n(x) = f'_1(x) = V(x)$. Отже, $f^{(n+1)}_n(x)$ не існує для $\forall x \in R$.

Приклад 11. Приклад монотонної диференційованої функції, похідна якої ніде не монотонна на R .

$V(x)$ – функція Вейерштрасса. Візьмемо $M > 0$ таке, що $V(x) + M > 0$ для $\forall x \in R$. Тоді

$$\varphi(x) = \int_0^x (V(x) + M)dx$$

строго зростає на R , оскільки $\varphi'(x) = V(x) + M > 0$, а $V(x) + M$ ніде не монотонна на R .

Приклад 12 [2]. Знайти інтеграл

$$\int_0^1 x^{p-1} (1-x^m)^{q-1} dx \quad (p, q, m > 0).$$

Зробимо підстановку $x^m = y$, виразимо x : $x = \sqrt[m]{y} = y^{\frac{1}{m}}$, $dx = \frac{1}{m} y^{\frac{1}{m}-1} dy$. Тоді отримаємо:

$$\begin{aligned} \int_0^1 x^{p-1} (1-x^m)^{q-1} dx &= \int_0^1 y^{\frac{p-1}{m}} \cdot (1-y)^{q-1} \cdot \frac{1}{m} \cdot y^{\frac{1}{m}-1} dy = \frac{1}{m} \cdot \int_0^1 y^{\frac{p-1}{m} + \frac{1}{m} - 1} \cdot (1-y)^{q-1} dy = \\ &= \frac{1}{m} \cdot \int_0^1 y^{\frac{p}{m}-1} \cdot (1-y)^{q-1} dy = \frac{1}{m} \cdot B\left(\frac{p}{m}; q\right). \end{aligned}$$

Приклад 13 [2]. Обчислити інтеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{a-1} \varphi \cos^{b-1} \varphi d\varphi, \quad (a, b > 0).$$

Поклавши $x = \sin \varphi$, зведемо даний інтеграл до інтеграла

$$\int_0^1 x^{a-1} (1-x^2)^{\frac{b-1}{2}} dx,$$

використовуючи приклад 4.2.1., будемо мати

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{a-1} \varphi \cos^{b-1} \varphi d\varphi = \frac{1}{2} \cdot B\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}\right) = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Gamma\left(\frac{a}{2}\right) \cdot \Gamma\left(\frac{b}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{a+b}{2}\right)}.$$

Приклад 14 [2]. Знайти інтеграл

$$\int_0^1 \frac{(1+x)^{2m-1} (1-x)^{2n-1}}{(1+x^2)^{m+n}} dx \quad (m, n > 0).$$

Перетворимо підінтегральний вираз:

$$\begin{aligned} \frac{(1+x)^{2m-1} (1-x)^{2n-1}}{(1+x^2)^{m+n}} &= \frac{(1+x)^{2m-1}}{(1+x^2)^m} \cdot \frac{(1-x)^{2n-1}}{(1+x^2)^n} = \left(\frac{(1+x)^2}{1+x^2}\right)^{m-1} \cdot \frac{1+x}{1+x^2} \cdot \left(\frac{(1-x)^2}{1+x^2}\right)^{n-1} \cdot \frac{1-x}{1+x^2} = \\ &= \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{(1+x)^2}{1+x^2}\right)^{m-1} \cdot 2^{m-1} \cdot \frac{(1+x)(1-x)}{(1+x^2)^2} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{(1-x)^2}{1+x^2}\right)^{n-1} \cdot 2^{n-1} = \\ &= \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{(1+x)^2}{1+x^2}\right)^{m-1} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{(1-x)^2}{1+x^2}\right)^{n-1} \cdot 2^{m+n-2} \cdot \frac{(1+x)(1-x)}{(1+x^2)^2} = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{(1+x)^2}{1+x^2} \right)^{m-1} \cdot \left(\frac{1-2x+x^2}{2 \cdot (1+x^2)} \right)^{n-1} \cdot \frac{(1+x)(1-x)}{(1+x^2)^2} \cdot 2^{m+n-2} = \\
 &= \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{(1+x)^2}{1+x^2} \right)^{m-1} \cdot \left(\frac{2+2x^2-1-2x-x^2}{2 \cdot (1+x^2)} \right)^{n-1} \cdot \frac{(1+x)(1-x)}{(1+x^2)^2} \cdot 2^{m+n-2} = \\
 &= \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{(1+x)^2}{1+x^2} \right)^{m-1} \cdot \left(1 - \frac{(1+x)^2}{2 \cdot (1+x^2)} \right)^{n-1} \cdot \frac{(1+x)(1-x)}{(1+x^2)^2} \cdot 2^{m+n-2}.
 \end{aligned}$$

Використаємо підстановку $u = \frac{1}{2} \cdot \frac{(1+x)^2}{1+x^2}$, $du = \frac{1}{2} \cdot \frac{2(1+x)(1+x^2) - (1+x)^2 \cdot 2x}{(1+x^2)^2} dx =$

$$= \frac{(1+x)(1+x^2-x^2-x)}{(1+x^2)^2} dx = \frac{(1+x)(1-x)}{(1+x^2)^2} dx, \text{ тоді отримаємо:}$$

$$\int_0^1 \frac{(1+x)^{2m-1}(1-x)^{2n-1}}{(1+x^2)^{m+n}} dx = \int_0^1 u^{m-1}(1-u)^{n-1} \cdot 2^{m+n-2} du = 2^{m+n-2} \cdot \int_0^1 u^{m-1}(1-u)^{n-1} du = 2^{m+n-2} \cdot B(m;n).$$

Приклад 15. Знайти похідну функції

$$\theta(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 1, & x > 0. \end{cases}$$

Використаємо зв'язок похідної та інтеграла:

$$F(x) = \int_a^b y(x) dx, \quad y(x) = \frac{dF}{dx}.$$

За означенням похідної

$$\begin{aligned}
 \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\theta(0 + \Delta x) - \theta(0)}{\Delta x} &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta x} = +\infty, \\
 \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\theta(0 + \Delta x) - \theta(0)}{\Delta x} &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta x} = +\infty, \quad \frac{d\theta}{dx} = 0, \quad \forall x \neq 0.
 \end{aligned}$$

Таким чином, $\frac{d\theta}{dx} = \delta(x)$ (за означенням дельта-функції Дірака).

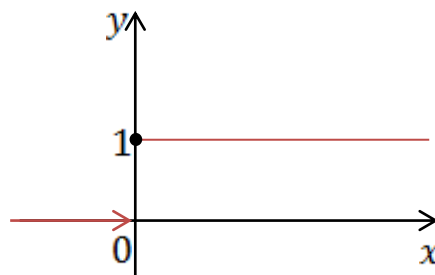


Рис. 1. Графік функції $\theta(x)$

Список використаних джерел

1. Мартиненко О. В. Контрприклад та розвиток поняття функції / О. В. Мартиненко, О. М. Бойко // Фізико-математична освіта: збірник наукових праць. – 2012. - № 1 (3). – 88 с.
2. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г. М. Фихтенгольц. – [3-е изд.]. – Т.2 – М. : Наука, 1951 – 800 с.

Анотація. Шевченко С. Г. Застосування знаменитих функцій до побудови контрприкладів.

Вказується поняття «контрприкладу».

Розглядається застосування функцій Діріхле, Рімана, Вейерштрасса та дельта-функції Дірака до побудови контрприкладів. Наводяться приклади розв'язування інтегралів з параметрами за допомогою бета- та гама-функції Ейлера.

Ключові слова: функція, контрприклад, інтеграл.

Аннотация. Шевченко С. Г. Применение знаменитых функций к построению контрпримеров.

Указывается определение понятия «контрпример».

Рассматривается применение функций Дирихле, Римана, Вейерштрасса и дельта-функции Дирака к построению контрпримеров. Приводятся примеры решения интегралов с параметрами с помощью бета и гамма-функции Эйлера.

Ключевые слова: функция, контрпример, интеграл.

Abstract. Shevchenko S. G. The use of well-known functions to build counterexamples.

Indicate the term "counterexample". The application features Dirichlet, Riemann, Weierstrass and Dirac's delta-function to build a counterexample. Examples of solving integrals with parameters using beta- and gamma-functions Euler.

Keywords: function, counterexample, integral.

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Безуглий Д., 5

Зубко В., 13

Лук'яненко К., 19

Удовиченко О., 27

Шамрай С., 33

Шамшина Н., 45

Шевченко С., 55

Юрченко А., 27

Наукове видання

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

Науковий журнал

ВИПУСК 1 (2)

Друкується в авторській редакції
Матеріали подані мовою оригіналу

Відповідальний за випуск
О.В. Семеніхіна

Комп'ютерна верстка
О.М. Удовиченко

Фізико-математичний факультет
СумДПУ імені А.С. Макаренка
вул. Роменська, 87
м. Суми, 40002
тел. (0542) 68 59 10

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>