

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний педагогічний
університет імені Г.С. Сковороди



**НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА СТУДЕНТІВ
ЯК ЧИННИК УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ**

Збірник наукових праць

Випуск 19

Харків
2020

УДК [378.147:001.89] – 057.875
ББК 74.580.268
Н 34

Редакційна колегія:

О.А. Жерновнікова, доктор педагогічних наук, професор;
Н.В. Олефіренко, доктор педагогічних наук, професор;
Н.О. Пономарьова, доктор педагогічних наук, професор;
В.М. Андрієвська, доктор педагогічних наук, доцент.

*Затверджено редакційно-видавничою радою
Харківського національного педагогічного університету
імені Г.С. Сковороди
(Протокол № ____ від _____ 2020 р.)*

Н 34 **Науково-дослідна** робота студентів як чинник
удосконалення професійної підготовки майбутнього
вчителя: зб. наук. пр./редкол.: Л.І.Білоусова та ін. Х., 2020.
Вип.19. 133 с.: іл.
ISBN 978-617-7188-30-7

Збірник наукових праць викладачів, аспірантів та студентів фізико-математичного факультету ХНПУ імені Г.С.Сковороди містить результати дослідження з актуальних проблем організації науково-дослідної роботи майбутніх учителів дисциплін природничо-математичного напрямку. Розглядаються шляхи і напрями організації науково-дослідної роботи студентів та актуальні питання їх професійної підготовки.

Розраховано на наукових і практичних працівників, викладачів вищої школи, магістрантів та студентів закладів вищої освіти.

УДК [378.147:001.89] – 057.875
ББК 74.580.268

ISBN 978-617-7188-30-7 © Харківський національний педагогічний
університет імені Г.С. Сковороди, 2020

ЗМІСТ

Андрієвська В.М., Коротецька М.Ю. Особливості впровадження змішаного навчання в освітній процес основної школи.....	4
Беліков І.О., Голованов М.В. Використання циклічності на уроках фізичної культури в середній школі.....	9
Бобонець Т.О. Сутність та види метапредметних умінь й підходи до їх формування у процесі навчання молодших школярів.....	14
Висоцька Н.Ю., Сіра І.Т. Шляхи та засоби формування історичного компонента у навчанні історії математики педагогічного закладу освіти	21
Гагатік Н.О., Масич В.В. Інтерактивні методи на заняттях з фізики.....	26
Греков М.О., Олефіренко Н.В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у трудовому навчанні	31
Денисова Г.Ю. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні школярів з особливими потребами	37
Задворнов Д.О., Остапенко Л.П. Розробка інтерактивних плакатів для уроків з інформатики для учнів 5 класу.....	41
Капустинська Т.Ф. Організація науково-дослідної діяльності старшокласників на уроках фізики	47
Колгатіна Л.С., Майстрюк І.С. Реалізація комп'ютерної підтримки для розв'язання комбінаторних задач на уроках інформатики	52
Колгатіна Л.С., Першина О.В. Огляд графічних редакторів для створення 3D об'єктів	61
Комар Б.В. Переваги та недоліки використання мобільних додатків в сучасній освіті	67
Кримсалюк Р.Ю., Масич В.В. Удосконалення процесу вивчення фізики в закладі середньої освіти шляхом використання тестових та ігрових технологій	71
Мосляков Я.В., Овчарова А.О., Остапенко Л.П. Проблеми навчання учнів основ створенню мобільних додатків в сучасному шкільному курсі інформатики.....	74

вчителем фізики на основі моделі і алгоритму з урахуванням конкретної дидактичної ситуації.

Проведений нами педагогічний експеримент щодо організації та здійснення науково-дослідної діяльності учнів на уроках фізики довів, що науково-дослідна діяльність може бути організована на всіх етапах процесу навчання фізики.

Робота вчителя фізики при організації дослідницької діяльності включає в себе кілька функцій:

- 1) організація індивідуальної роботи, роботи в групах.
- 2) організація внутрішньокласної активізації і координації, через виконання учнями творчих робіт.

У цілому результати експериментально-дослідної роботи у експериментальних класах засвідчили позитивні зміни у ставленні учнів до вивчення фізики.

Впровадження запропонованих методичних рекомендацій, призвело до підвищення пізнавального інтересу, мотивації до навчання, а також зростанню рівня навчальних досягнень учнів.

Література:

1. Лазарев В. С. Рекомендации по развитию исследовательских умений учащихся. М., 2007. 22 с.

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПІДТРИМКИ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ КОМБІНАТОРНИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

Л.С. Колгатіна, І.С. Майстрюк

Постановка проблеми. Пріоритетом розвитку освіти в Україні є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують подальше удосконалення освітньо-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку учнів до життєдіяльності в інформаційному суспільстві. Широке впровадження в навчальний процес нових інформаційно-комунікаційних технологій навчання, що базуються на комп'ютерній підтримці, відкриває перспективи щодо гуманізації навчального процесу, розширення та поглиблення

теоретичної бази знань і надання результатам навчання практичної значущості, диференціації навчання відповідно до запитів, нахилів та здібностей учнів, інтенсифікації навчального процесу й активізації навчально-пізнавальної діяльності, збільшення питомої ваги самостійної навчальної діяльності дослідницького характеру, розкриття творчого потенціалу учнів і вчителів з урахуванням їхніх позицій, специфіки перебігу навчального процесу.

Проаналізувавши діючу навчальну програму з інформатики з'ясували, що комбінаторні задачі знаходять своє застосування в таких темах: програмування (олімпіадні задачі та задачі для знаходження кількості комбінацій – вкладені цикли), математична логіка, алгоритмізація, кодування інформації, що вивчають у 9-11 класах [4], [5]. Головною метою комбінаторних задач у шкільному курсі інформатики є те, що учні матимуть представлення про мінливість подій та опановують різноманітні підходи, адже не існує єдиного способу розв'язання задач.

Аналіз останніх публікацій. Поняття «комп'ютерна підтримка» увійшло в науковий обіг з середини 90-х років минулого століття. Аналіз праць, присвячених проблемам ефективного застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі (О. Аврамова, В. Беспалько, Б. Гершунський, Ю. Дорошенко, М. Жалдак, Ю. Жук, Н. Морзе, Р. Кпейман, Ю. Машбиць, С. Раков, І. Роберт, Л. Савельєва та інші), засвідчив, що словосполучення «за комп'ютерної підтримки» використовується як синонімічне до «за допомогою комп'ютера», «із застосуванням інформаційних технологій» [1; 2; 3; 8].

Комп'ютерну підтримку тлумачать як: «комплекс педагогічних прийомів з використанням комп'ютерної техніки, спрямованих на підвищення ефективності навчання і полегшення праці педагога» (О. Цвирко, Н. Цвирко) [8]; «засіб створення дидактично активного середовища, що сприяє продуктивній пізнавальній діяльності учнів у ході засвоєння нового матеріалу й розвитку їхнього мислення» (Т. Ільсова) [1; 2]; «сукупність використовуваних у навчальному процесі педагогічних програмних засобів» (В. Мороз) [2]; «один з аспектів комп'ютеризації освіти» (О. Аврамова) [1; 8]; «засадомітне спроектоване вчителем використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій з метою досягнення поставленої ним

педагогічної мети» (Н.Житеньова) [1]; «використання в сенсі педагогічної підтримки, яка надана учневі опосередковано через комп'ютерні засоби з використанням інформаційних» (С. Криштоф) [2].

Під комп'ютерною підтримкою ми будемо розуміти комплекс комп'ютерних засобів, який ґрунтується на закономірностях формування освітньої діяльності, враховує психічний розвиток особистості та дозволяє вирішувати різноманітні психолого-педагогічні проблеми.

Мета даної статті: дослідити можливості математичних пакетів щодо реалізації комп'ютерної підтримки, для розв'язання комбінаторних задач на уроках інформатики.

Виклад основного матеріалу дослідження. У наш час існує велика кількість математичних пакетів, які дозволяють розв'язувати досить широке коло математичних задач різних рівнів складності. Більше з таких пакетів є платними, тому розглянемо наступні безкоштовні математичні пакети, які можна використати в якості комп'ютерної підтримки.

Maple – це потужна обчислювальна система, призначена для виконання складних обчислень за аналітичними і чисельними методами, з вбудованою мовою програмування.

Scilab – передбачено підтримку основних елементарних і багатьох спеціальних математичних функцій (еліптичні інтеграли, функції Бесселя, Неймана тощо). Особливістю пакету є те, що він призначений майже винятково для реалізації чисельних методів — набір символічних операцій обмежений.

Maxima – пакет спрямований під операційну систему Linux, який використовують для математичних розрахунків, символічних перетворень і побудови графіків.

GRAN1 – за допомогою цього математичного пакету можна розв'язати широкий спектр задач на побудову графіків, обчислення визначених інтегралів, знаходження площ довільних фігур та об'ємів просторових фігур.

GRAN2D – призначений для графічного аналізу геометричних об'єктів на площині. Використання цього математичного пакету дає можливість створювати динамічні моделі геометричних фігур і їх комбінацій, проводити вимірювання геометричних величин, досліджувати геометричні місця точок, аналізувати динамічні вирази,

висувати припущення, встановлювати закономірності, будувати графічні зображення, використовуючи коментарі, кнопки, підказки та гіперпосилання.

Розглянуті математичні пакети призначені для розв'язання великого спектру задач, але не мають можливості вирішувати комбінаторні задачі. Для розв'язання комбінаторних задач на уроках інформатики доцільно використовувати онлайн-ресурс Formula.co та WOLFRAM MATHEMATICA

Розглянемо сайт <https://formula.co.ua/>. Тут містяться означення, описи математичних понять, правил та теорем, збірники прикладів з розв'язками логічних та типових задач. На сайті можна навчитися вирішувати математичні завдання, опанувати різні методи рішень, закріпити пройдений матеріал [6].

Розділ «Алгебра» містить тему «Комбінаторика», де зібрано основні теоретичні питання з теми, формули та етапи розв'язання різноманітних завдань.

Розглянемо використання цього сайту на уроках інформатики. При вивченні теми «Алгоритми. Цикли» учням пропонується скласти програму розв'язання завдання: скількома різними способами можна розмістити п'ять книжок на книжковій полиці?

Рис.1. Комбінаторика: основні теоретичні питання з теми, формули та приклади завдань

Для початку учні аналізують умову завдання, пропонують алгоритм вирішення завдання. Якщо в учнів виникають труднощі, то вони звертаються до відповідної сторінки з теоретичними відомостями. Після цього вони складають програму та перевіряють її правильність за тестовими завдання. Тестові завдання учні можуть сформувати на сайті, використовуючи обчислювальний калькулятор.

Обчислення n -факторіала

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$$

$n! =$ $!$

Рис. 2. Формування тестових завдань

При вивченні теми «Алгоритми. Процедури та функції» учням пропонується скласти програму розв'язання завдання: скількома різними способами можна розмістити п'ять учнів в аудиторії, яка має 20 місць?

Число розміщень із n по m елементів

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$$

$m =$

$n =$

$A_n^m =$

Рис.3. Формування тестових завдань

На побудову математичної моделі учням доцільно запропонувати скласти програму розв'язання завдання: на колі позначено 8 точок. Скільки існує трикутників із вершинами в цих точках?

Число комбінацій із n елементів по m елементів

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

m =

n =

C_n^m =

Рис.4. Формування тестових завдань

Отже, дане середовище доцільно використовувати для ознайомлення з етапами розв'язання задачі, для складання алгоритмів та для створення тестових завдань. Доцільніше всього використовувати під час вивчення теми «Алгоритми. Процедури та функції» розділу «Алгоритми та програми» для учнів 9 класів, які вивчають інформатику з 2-го класу.

Розглянемо математичне он-лайн середовище WOLFRAM MATHEMATICA (<https://www.wolfram.com/mathematica/>), в якому основа Mathematica – гнучка символна мова, яка підтримує безліч парадигм програмування, інструментів програмування, автоматичне проектування інтерфейсу, спрощує весь процес розробки від дизайну до впровадження. Представлення даних, програм, формул, графіків та документів відбувається у вигляді символних виразів. Mathematica містить найбільшу в світі колекцію високо оптимізованих алгоритмів, які укладені в одну систему Wolfram Research [7].

Усі математичні можливості зібрані у наборі функцій, які надають можливість розв'язати алгебраїчні, диференціальні, рекурентні та функціональні рівняння і нерівності, а також лінійні системи. Даний математичний пакет має можливість розв'язувати комбінаторні задачі з ймовірністю точності та різноманітними методами.

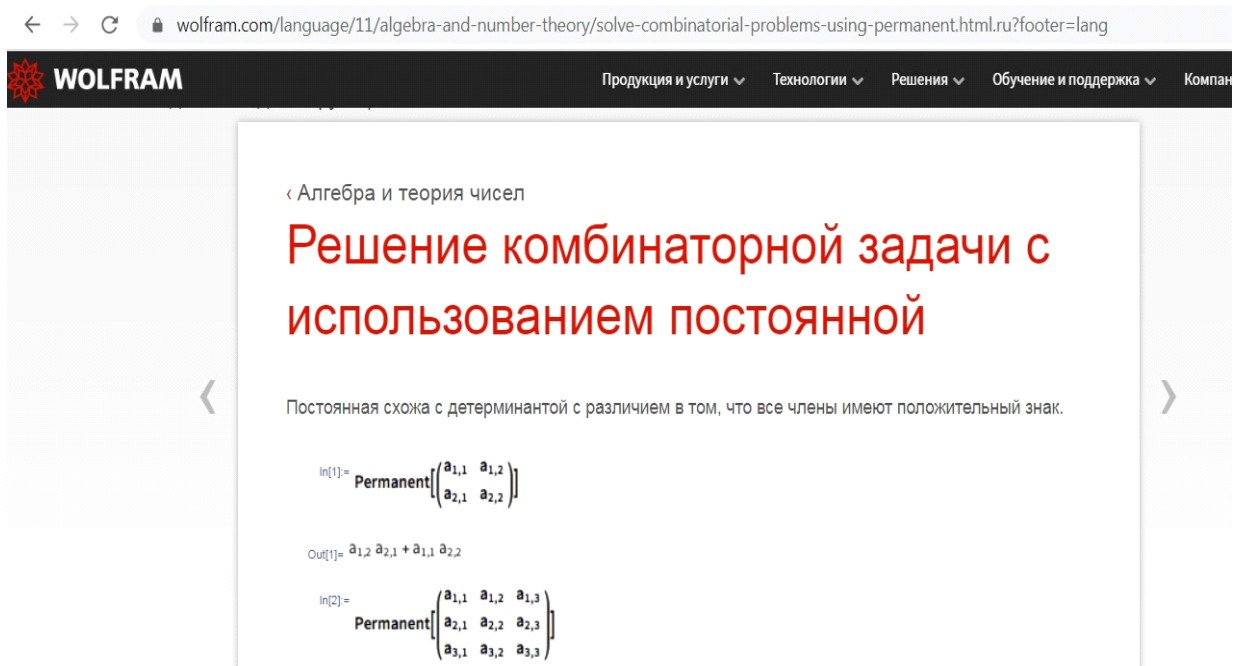


Рис.5. Математичний пакет WOLFRAM MATHEMATICA

При вивченні теми «Алгоритми. Функції, параметри та рекурсія» учням пропонується скласти програму розв’язання завдання: скількома різними способами можна розмістити цифри від 1 до 7 так, щоб другу позицію займала цифра 7, третю – 4, четверту – 3, а сьому – 2?

Спочатку учні аналізують умову завдання, намагаються побудувати математичну модель і пропонують алгоритм вирішення завдання. На репродуктивному рівні учням пропонують ознайомитися з відповідною сторінкою середовища в режимі покрокового розв’язку. Більш сильні учні складають алгоритм та програму самостійно, а середовище WOLFRAM MATHEMATICA використовують лише в режимі відповіді.

Отже, WOLFRAM MATHEMATICA являє собою систему для дискретних обчислень, яка включає в себе усі аспекти поліноміальної алгебри. З його допомогою можливо організувати ознайомлення з різноманітними методами вирішення завдань, індивідуальну та диференційовану роботу учнів. Дане середовище доцільно використовувати під час вивчення теми «Алгоритми. Функції, параметри та рекурсія» для учнів 10-11 класів, профільне вивчення інформатики.

← → ↻ wolfram.com/language/11/algebra-and-number-theory/solve-combinatorial-problems-using-permanent.html.ru?footer=lang

WOLFRAM Продукция и услуги ▼ Технологии ▼ Решения ▼ Обучение и поддержка ▼

Out[2]= $a_{1,3} a_{2,2} a_{3,1} + a_{1,2} a_{2,3} a_{3,1} + a_{1,3} a_{2,1} a_{3,2} + a_{1,1} a_{2,3} a_{3,2} + a_{1,2} a_{2,1} a_{3,3} + a_{1,1} a_{2,2} a_{3,3}$

Таким образом, применение Permanent для матрицы, все элементы которой равны 1 является интересным, но неэффективным способом вычисления функции факториала.

In[3]= Table[Permanent[ConstantArray[1, {n, n}]], {n, 10}]

Out[3]= {1, 2, 6, 24, 120, 720, 5040, 40320, 362880, 3628800}

Постоянная может использоваться для решения более интересных комбинаторных задач: даны n систем, каждая из которых содержит подсистему {1, ..., n}. Сколько существует способов нахождения определённого элемента из каждой подсистемы? Начнем с создания матрицы m, в которой положение (i, j) содержит 1, когда подсистема i содержит j, и 0 в противном случае.

In[4]= sets = {{3, 5, 6, 7}, {3, 7}, {1, 2, 4, 5, 7}, {3}, {1, 3, 6}, {1, 5, 7},
{1, 2, 3, 6}}

← → ↻ wolfram.com/language/11/algebra-and-number-theory/solve-combinatorial-problems-using-permanent.html.ru?footer=lang

WOLFRAM Продукция и услуги ▼ Технологии ▼ Решения ▼ Обучение и поддержка ▼

Out[5]/MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Постоянная m является решением задачи.

In[6]= Permanent[m]

Out[6]= 2

Доказать результат, точно создав все наборы чисел.

In[7]= Select[Tuples[sets], DuplicateFreeQ]

Out[7]= {{5, 7, 4, 3, 6, 1, 2}, {6, 7, 4, 3, 1, 5, 2}}

Рис. 6. Покрокове розв'язання комбінаторної задачі у пакеті WOLFRAM MATHEMATICA

Висновки. Отже, на уроках інформатики під час розв'язання комбінаторних задач доцільно використовувати математичні середовища, які містять у собі теоретичний аспект і практичну частину, для активізації пізнавальної діяльності та урізноманітнення навчальної діяльності. Використання математичних пакетів для надання

комп'ютерної підтримки забезпечує можливість чітко організувати і конкретно спрямовувати самостійну навчальну діяльність учнів та досягти кращих результатів у навчанні при скороченні затрат часу.

Література:

1. Білоусова Л.І., Житеньова Н.В. Формування пізнавального інтересу учнів основної школи до навчання природничо-математичних дисциплін за комп'ютерної підтримки. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2010. С. 243.
2. Білоусова Л.І., Криштоф С.Д. Компоненти підготовки вчителя до використання Інтернет-підтримки у навчальному процесі. К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2011. С. 123-130.
3. Жалдак М. І. Математика з комп'ютером: посібник для вчителів. К. : НПУ імені Драгоманова, 2009. 282 с.
4. Навчальні програми з інформатики для учнів 5 – 9 класів, які вивчали інформатику з 2 – 4 класів. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/8-informatika.docx> (дата звернення 06.10.2020).
5. Навчальні програми з інформатики для учнів 10 – 11 класів які вивчають інформатику на профільному рівні. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/01/10-11-profilniy-riven.docx> (дата звернення 06.10.2020).
6. Онлайн-ресурс Formula.co URL: <https://formula.co.ua/> (дата звернення 08.10.2020).
7. Онлайн-ресурс WOLFRAM MATHEMATICA URL: <https://www.wolfram.com/mathematica/> (дата звернення 09.10.2020).
8. Цвирко О., Цвирко Н. Комп'ютерна підтримка у навчальному процесі. К. : НПУ імені Драгоманова, 2009. 150 с.