

УДК 378.147.227

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Наталья Александровна Гарминович

кандидат физико-математических наук, доцент

krasaverenei@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье реализуются возможность применения целостного подхода при передаче математических знаний. В выборе приемов системного анализа информации определяющим становятся учет особенностей восприятия информации современным поколением обучающихся – визуалов.

Ключевые слова: математика, системный подход, визуализация информации, приемы обучения.

Система – это множество элементов, находящихся в отношении связей друг с другом, образующих определенную целостность, единство [1]. Системный подход к информации означает рассмотрение информации с разных сторон с установлением связей между ними. Первыми образами для анализа любой информации становятся зрительно-слуховые образы, а средствами для передачи математического языка являются математические термины, формулы, символы, графики, диаграммы.

Системный анализ информации состоит в построении обобщенных моделей, в которых отражены закономерности реальной ситуации. Приемами для системного анализа учебной математической информации становятся способы и формы, учитывающие особенности восприятия информации современным поколением обучающихся – визуалов. Приемами системного анализа в данном контексте будем считать способы визуализации, которые позволяют обратить знаковую информацию об объекте в знания и умения их использовать и, с другой стороны, переводить смысловую информацию в математическую знаковую, изображаемую схемами, диаграммами и т. п. [2].

Рассмотрим некоторые приемы визуализации и проиллюстрируем их применение при решении математических заданий по разделам учебной дисциплины «Математика» для непрофильных направлений педагогического образования.

1. Языковая логическая небрежность, отсутствие содержательности, корректности математической речи характеризует плохое знание математического языка обучающимися. Базой для формирования математической речи является знание основных терминов и понятий, определений объектов, их существенных признаков. Развитие математического языка строится на понимании смысла математического текста, умении переводить из обычной речи в формальную и, наоборот, умении трактовать математические выражения при поиске решений.

Развитию внимательности, воображения на занятии способствует объяснение решения задачи «вслепую», без записи этого решения на доске [3],

при этом студенты ведут запись в тетрадях, которая проверяется преподавателем.

Раздел: Аналитическая геометрия. Тема: Решение треугольников.

Задание 1. Движение осуществлялось вначале на северо-восток, 0,3 км, а затем на запад 0,4 км. Найти расстояние от начала движения до конца маршрута.

Задание 2. Даны координаты концов отрезков. Найти длины проекций отрезков на оси координат.

Требуется соотнесение сторон света с положением осей координат прямоугольной системы, умение находить длины сторон треугольников, используя тригонометрические отношения, теоремы косинусов или синусов.

Раздел: Основы математического анализа. Тема: Производная функции.

Задание 3. Дан график производной функции. Изобразить схематично график самой функции. Учитывать свойства монотонности функции, условия ее возрастания и убывания, условия существования экстремума функции.

Задание 4. Нарисуйте ломаную, состоящую из двух пересекающихся отрезков, не лежащих на коллинеарных прямых. Является ли эта функция непрерывной? Дифференцируемой? Являются ли дифференцируемость и непрерывность функции равносильными условиями?

2. Точное понимание логических связей текста и их правильное использование.

На занятиях предлагается проблемный анализ медиатекстов, определение ключевых слов, словосочетаний, работа с математическими терминами на включение их использования при решении задач.

Раздел: Интегральное исчисление.

Тема: Интегрирование дробно - рациональной функции.

Задание 5. Определить ключевые слова.

Интеграл дробной рациональной функции [4], где $P(x)$ и $Q(x)$ – многочлены, можно найти путем разложения данной дроби на слагаемые, которые преобразуются к формулам интегрирования. Неправильную

рациональную дробь можно делением числителя на знаменатель представить в виде суммы многочлена и правильной рациональной дроби. Правильную рациональную дробь можно разложить на элементарные, всегда интегрируемые слагаемые дроби.

Ключевые слова: дробно-рациональная функция, правильная дробь, элементарная дробь, условия равенства дробно-рациональных функций.

3. Установление причинно-следственных связей опорных словосочетаний с помощью комикса, диаграммы.

Задание 6. Изобразить причинно-следственные связи между свойствами функции и геометрическим смыслом ее производной. Использовать опорные словосочетания из таблицы.

Таблица 1

Геометрический смысл производной функции.

1. График функции	2. Функция имеет разрыв в точке	3. Функция не имеет производную в точке	4. Отношения катетов в прямоугольном треугольнике
5. Геометрический смысл производной функции	6. Функция определена в точке	7. Угол наклона касательной	8. Угловой коэффициент касательной к графику функции в точке.
9. Функция не определена в точке	10. Функция дифференцируема в точке	11. Дополнительный угол наклона касательной	12. Функция непрерывна в точке

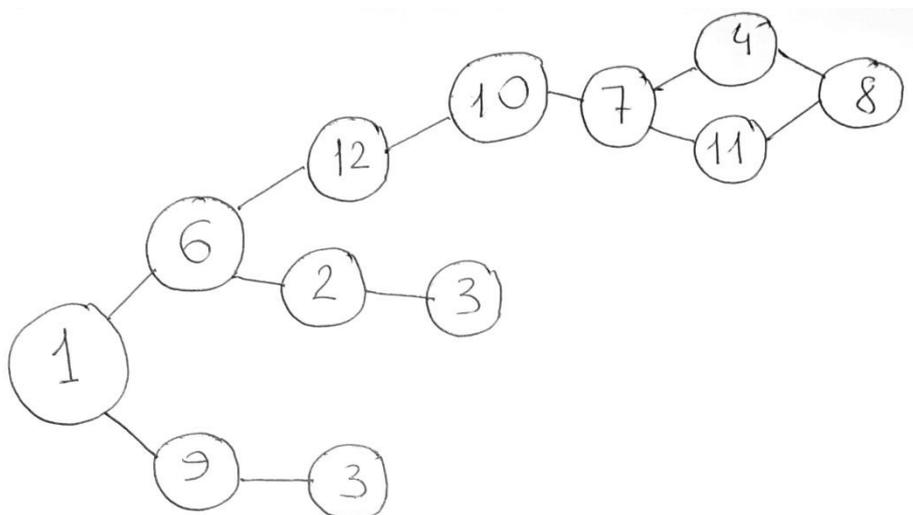


Рисунок 1 – Геометрический смысл производной.

Построенное изображение характеризует процесс нахождения углового коэффициента касательной к графику функции.

Задание 7. Составить список опорных слов для изображения причинно-следственных связей при изучении свойств непрерывной функции, условий непрерывности, точек разрыва.

4. Развитие умений переводить информацию из одной знаковой системы в другую [3] с обозначением связей с помощью указателей.

Пример 1. Найти неопределенный интеграл.

$$\int (x - 2) \cdot e^x \cdot dx = (*)$$

Интеграл от экспоненты, умноженной на многочлен. Общее правило: за u всегда обозначается многочлен.

Конструируем формулу: $u \cdot v - \int v \cdot du$

$$u = x - 2 \Rightarrow du = (x - 2)' \cdot dx = (1 - 0) \cdot dx = dx$$

$$dv = e^x \cdot dx \Rightarrow v = \int e^x \cdot dx = e^x$$

$$(*) = (x - 2) \cdot e^x - \int e^x \cdot dx = (x - 2) \cdot e^x - e^x + C$$

Рисунок 2 – Пример 1. Найти неопределенный интеграл.

Пример 2. Найти неопределенный интеграл

$$\int x \cdot \cos x \cdot dx = (*)$$

Интеграл от тригонометрической функций, умноженной на многочлен.

Конструируем формулу: $u \cdot v - \int v \cdot du$

$$u = x \Rightarrow du = x' \cdot dx = 1 \cdot dx = dx$$

$$dv = \cos x \cdot dx \Rightarrow v = \int \cos x \cdot dx = \sin x$$

$$(*) = x \cdot \sin x - \int \sin x \cdot dx = x \cdot \sin x - (-\cos x) + C = x \cdot \sin x + \cos x + C$$

Ответ: $\int x \cdot \cos x \cdot dx = x \cdot \sin x + \cos x + C$

Рисунок 3 - Пример 2. Найти неопределенный интеграл.

Задание 8. Найти неопределенный интеграл, используя формулу интегрирования по частям: $I = \int x \cdot \arctg x dx$

5. Выполнение проекта, сообщений, докладов, индивидуальных домашних заданий с элементами научного поиска, статьи [3].

Невозможно предъявление определенного алгоритма в выборе способов работы с материалом, но системный анализ информации, по нашему мнению, состоит из этапов понимания текста, его осмысления, определения ключевых моментов и параметров, установления логических связей нового материала с изученным, упорядочивания информации, ее иллюстрации с помощью других языковых средств и создания нового проекта. Каждая фаза требует своего подхода, разумного выбора, сравнения с другими способами, не абстрактного, а практического разбора ошибок. Успешность определяется использованием совокупности передающих средств для выражения математического содержания информации.

Список литературы:

1. Веригин А.Н., Незамаев Н.А., Королева Л.А. Развитие общей теории систем // ЭВ. 2017. №3(10)

2. Гарминович Н.А. Формирование визуальной грамотности как компонента информационной компетентности студента в интернет – пространстве // Человек. Сообщество. Управление. Материалы XXIV Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар: Кубанский гос. ун-т. 2024. С. 95–96.

3. Гарминович Н.А. Функциональная нагрузка медиаприемов на занятиях по математическим дисциплинам // Современные проблемы математики и математического образования: сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «77 Герценовские чтения. Под ред. В. В. Орлова и М. Я. Якубсона. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. 2024. С.183–186.

4. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу //М.: Высшая школа. 1966. 461 с.

UDC378.147.227

USING METHODS OF SYSTEMIC INFORMATION ANALYSIS IN TEACHING MATHEMATICS

Natalya. Al. Garminovich

candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

krasaverenei@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The article implements the possibility of using a holistic approach to transferring mathematical knowledge. In choosing methods of systemic analysis of information, the determining factor is taking into account the peculiarities of perception of information by the modern generation of visual learners.

Key words: mathematics, systems approach, information visualization, teaching methods.

Статья поступила в редакцию 11.11.2024; одобрена после рецензирования 20.12.2024; принята к публикации 25.12.2024.

The article was submitted 11.11.2024; approved after reviewing 20.12.2024; accepted for publication 25.12.2024.