

ЗАДАНИЯ ДЛЯ НЕФОРМАЛЬНОГО УСВОЕНИЯ УЧАЩИМИСЯ VII КЛАССОВ СУЩЕСТВЕННЫХ СВОЙСТВ ПОНЯТИЯ «ФУНКЦИЯ»

Ю. А. Лаппалайнен, преподаватель, магистр,
Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка,
Минск, Беларусь
e-mail: lapp.yu.an@gmail.com

Аннотация. Акцентируется необходимость чёткого выделения существенных свойств понятия «функция», фиксируемых определением; характеризуются эти свойства и приводятся примеры заданий для их усвоения, которые могут быть выполнены учащимися VII класса.

Ключевые слова: функциональная зависимость, функция, область определения функции, методика обучения математике.

TASKS FOR INFORMAL LEARNING OF THE ESSENTIAL PROPERTIES OF THE CONCEPT OF «FUNCTION» BY SEVENTH GRADE STUDENTS

Y. A. Lappalainen, Lecturer, Master,
Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank
Minsk, Belarus
e-mail: lapp.yu.an@gmail.com

Annotation. The need for a clear identification of the essential properties of the concept of «function», fixed by the definition, is emphasized; these properties are characterized and examples of tasks for their assimilation that can be performed by seventh grade students are given.

Keywords: functional dependence, function, domain of function definition, mathematics teaching methodology.

Функциональные понятия играют значимую роль в усвоении содержания школьного курса математики. Владение ими востребовано и при освоении образовательных программ системы высшего образования, однако результаты централизованного экзамена (ЦЭ) в Республике Беларусь [2] подтверждают наличие существенных пробелов в знаниях о функциях у значительной части выпускников. Одной из причин сложившейся ситуации является формальное усвоение обучающимися определения понятия функции, то есть его запоминание без понимания сути. В Беларуси это можно объяснить тем, что в действующем учебном пособии [1] существенные свойства понятия функции охарактеризованы недостаточно полно. В IX классе это описание уточняется, но система заданий, акцентирующая значимость каждого из свойств, не предлагается. Выделим существенные свойства понятия «функция» и рассмотрим разработанную нами систему заданий для их усвоения.

В учебном пособии [1] дано следующее описание (не определение, так как используется не определённое ранее понятие «зависимость»): «Зависимость между двумя переменными, при которой каждому значению одной переменной соответствует единственное значение другой переменной, называется функциональной зависимостью или функцией» [1, с. 207]. В этом описании акцентируются два существенных свойства: 1) наличие правила, связывающего элементы двух множеств; 2) единственность значения зависимой переменной, соответствующего независимой переменной. Необходимость указания множества, которому принадлежат значения независимой переменной, не подчёркивается.

Для формирования у учащихся понимания значимости этого свойства сначала необходимо организовать работу по усвоению первого свойства – это наличие правила, связывающего элементы двух множеств. С этой целью на этапе знакомства с понятием функции можно использовать задание 1.

Задание 1. Для каждой пары множеств X и Y выясните, существует ли правило (явное или неявное), по которому элементу множества X ставится в соответствие элемент (или элементы) из множества Y .

- а) X – города на континенте; Y – страны этого континента.
- б) X – даты рождения учащихся; Y – длины имён этих учащихся.
- в) X – длины сторон квадратов; Y – периметры этих квадратов.
- г) X – точки координатной плоскости; Y – ординаты этих точек.
- д) X – даты календаря; Y – данные о средней температуре в Минске на эти даты.
- е) X – названия книг в библиотеке; Y – цвета обложек этих книг.

Выполнение данного задания способствует пониманию того факта, что не для каждой пары множеств существует правило, позволяющее установить соответствие между их элементами. Кроме того, это задание подготавливает учащихся к пониманию необходимости конкретизации информации о множестве, для элементов которого устанавливается соответствие. В курсе алгебры это множество называют областью определения функции или множеством значений независимой переменной. Область определения функции – это её существенное свойство, которое должно быть зафиксировано в определении. Для организации работы по усвоению этого свойства на этапе, когда учащиеся ещё не владеют знаниями об алгебраических функциях, можно использовать задание 2.

Задание 2. Интернет-магазин меняет правила начисления бонусов. Согласно старой системе: 1 бонус равен 5% от стоимости любого заказа. Теперь по новой системе: а) 1 бонус равен 5% от стоимости заказа, если она превышает 50 руб.; б) 1 бонус равен 10 рублям за каждую вторую покупку свыше 50 рублей; в) 1 бонус равен 15% за повторную покупку в течение месяца. От чего зависит количество бонусов? Вычислите для случаев а) – в) количество бонусов, полученных футболистом Василием из 7 «А» класса, трижды за месяц купившим кеды по цене 75 рублей; 40 рублей и 50 рублей.

Выполнение этого задания показывает учащимся, что не формула расчёта бонусов определяет соответствие между стоимостью покупки и количеством начисленных бонусов, а правило их начисления. Кроме того, одно и то же правило даёт различные результаты в зависимости от стоимости покупки. Подобные задания помогают подвести учащихся к пониманию необходимости характеризовать при задании функции то множество, которому принадлежат независимые переменные.

Работу над осмыслением значимости указания на область определения функции важно продолжать и при изучении алгебраических функций. Например, при изучении темы «Линейная функция» учащимся может быть предложено задание 3.

Задание 3. «Функция задана формулой $y = 2x$. Изобразите её график, если известно, что её областью определения является: а) множество натуральных чисел; б) множество целых чисел; в) любые числа». Это задание показывает, что одна и та же формула при изменении множества, из которого выбираются значения независимой переменной, задаёт разные функции. Последний пункт задания мотивирует введение множества действительных чисел, так как только при такой области определения данная формула задаёт линейную функцию, графиком которой является прямая.

Ещё одно существенное свойство понятия «функция» – единственность значения, соответствующего каждому значению независимой переменной – может быть осмыслено

в ходе анализа функциональных зависимостей и тех зависимостей, которые не являются функциональными. Зависимость между элементами двух множеств называют функциональной, если каждому элементу одного множества соответствует единственный элемент другого множества.

Задание 4. Выберите из предложенных зависимостей функциональные: а) зависимость между учеником и классом, в котором он учится; б) зависимость между классом и учениками, которые в нём учатся. Обоснуйте ответ».

Это задание позволяет продемонстрировать учащимся, что при изменении направления связи между двумя множествами может произойти изменение свойства единственности элемента одного множества, соответствующего элементу второго множества. Важно привести примеры, когда однозначность соблюдается в обоих направлениях, например, зависимость между человеком и его идентификационным номером.

Важно помочь учащимся понять, что объём понятия «функция» больше объёма понятия «функциональная зависимость», которое отражает причинно-следственные связи. Так, зависимость между годом и объёмом продаж компании отражает функциональную связь, однако изменение года само по себе не является причиной изменения продаж – это фиксация парных данных, закреплённых правилом (например, таблицей). Но в случае зависимости пути от времени (при постоянной скорости) именно изменение времени вызывает изменение пройденного пути, что представляет собой причинно-следственную связь, описываемую функцией.

Таким образом, в школьном курсе математики важно акцентировать внимание учащихся на том, что при определении функции абстрагируются от природы (в том числе причинности) и механизма связи, фиксируя лишь следующие свойства: 1) наличие правила, связывающего элементы двух множеств; 2) указание на множество, из которого выбираются значения независимой переменной; 3) единственность значения зависимой переменной для каждой независимой переменной. Для обеспечения понимания этих свойств необходимы задания, позволяющие проанализировать их на примерах и контрпримерах ещё до изучения алгебраических функций.

Список литературы

1. Арефьева, И. Г. Алгебра : учеб. пособие для 7 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обуч. / И. Г. Арефьева, О. Н. Пирютко. – 2-е изд., испр. и дополн. – Минск : Народная асвета, 2022. – 312 с.

2. ЦЭ: матэматыка. Первый шаг к успеху на экзамене – анализ условия задания // Настаўніцкая газета. – 6 снежня 2024. – №. 93 (8955). – С. 21–23.

СОДЕРЖАНИЕ ВОСПИТЫВАЮЩЕГО КОНТЕНТА В ТЕМАТИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА» В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

М. В. Легович, заместитель директора по научно-методической работе,
ГБПОУ «Челябинский профессиональный колледж»,
Челябинск, Россия
margo2012@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается внедрение воспитывающего контента в программу дисциплины «Математика» в контексте новой образовательной парадигмы, акцентирующей внимание на формировании личностных качеств студентов. Описывается важность