

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет имени К. Д. Ушинского»

Г.Ю. Буракова
И.А. Быкова
Н.И. Заводчикова
У.В. Плясунова

**Методика обучения понятиям
в курсах информатики
и математики**

Ярославль
2017

УДК 004
ББК 74.263.2
М 48

Печатается по решению редакционно-издательского совета ЯГПУ имени К. Д. Ушинского

Рецензент:

д. п. н., профессор кафедры
математического анализа и ТМОМ

Е.И. Смирнов

М 48 Методика работы с понятиями в курсах математики и информатики: учебно-методическое пособие /Г.Ю. Буракова, И.А. Быкова, Н.И. Заводчикова, У.В. Плясунова – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2017. – 80 с.

Данная работа предназначена для студентов дневного и заочного отделений педагогических вузов, изучающих курсы методики преподавания информатики и методики преподавания математики. Работа составлена на основе опыта преподавания данных курсов на физико-математическом факультете ЯГПУ для студентов направления «Педагогическое образование», профиль: «Информатика и информационные технологии в образовании», «Математическое образование».

УДК 004
ББК 74.263.2

Авторы:

к. пед. н., доцент Г.Ю. Буракова
ассистент И.А. Быкова
к. пед. н., доцент Н.И. Заводчикова
к. пед. н., доцент У.В. Плясунова

© Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, 2016

© Буракова Г.Ю., Быкова И.А., Заводчикова Н.И., Плясунова У.В.

Содержание

СОДЕРЖАНИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ	7
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ	9
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ	12
ВИДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЙ	15
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ	19
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ	23
ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОНЯТИЯ	26
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ	30
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ	38
КЛАССИФИКАЦИЯ ПОНЯТИЙ	42
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ	46
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ	49
МЕТОДИКА ВВЕДЕНИЯ ПОНЯТИЙ	51
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ	54
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ	58
СИСТЕМА ЗАДАЧ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЯ	58
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ	63
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ	64
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	65

ВВЕДЕНИЕ

Изучение любого предмета сопровождается созданием понятийного аппарата той отрасли науки, которой соответствует данный предмет. Вопросы формирования математических понятий достаточно хорошо освещены в научных статьях и литературе по методике преподавания математики. Особенности формирования понятий в школьном курсе информатики на сегодняшний день рассмотрены не достаточно. Методика работы с понятиями и их определениями на уроках информатики и математики достаточно схожи, однако имеется и ряд особенностей. Термины информатики проникают во многие сферы жизни человека, однако не всегда эти термины используются грамотно и часто система образов, возникающая у человека при использовании определённого термина, не адекватна объёму соответствующего научного понятия.

Пособие предназначено для студентов дневного и заочного отделений педагогических вузов, изучающих курсы методики преподавания информатики и методики преподавания математики. Работа составлена на основе опыта преподавания данных курсов на физико-математическом факультете ЯГПУ для студентов направления «Педагогическое образование» с двумя профилями: «Информатика и информационные технологии в образовании», «Математическое образование».

Пособие может быть использовано студентами для самоподготовки к самостоятельным работам и практическим занятиям по указанным предметам.

Общие вопросы формирования понятий

В психологии понятие рассматривается как многоуровневая иерархически организованная структура, включающая образы разной степени обобщенности [Веккер], то есть понятие всегда тесно связано с соответствующими ему образами и выступает как результат развития этих образов.

Любое понятие характеризуется объемом и содержанием. Под содержанием понятия понимают систему существенных свойств, по которой происходит объединение объектов в единый класс. [Давыдов] Под существенными свойствами объекта понимают такие свойства, каждое из которых, взятое в отдельности, необходимо, а взятые в совокупности – достаточны для отделения данного понятия от остальных [Стефанова]. Под объемом понятия понимают тот класс объектов, которые относятся к данному понятию.

При добавлении существенных свойств объем понятия уменьшается. Так, например понятие «Язык» имеет больший объем, чем понятие «формальный язык».

Считается, что формирование понятий и системы понятий происходит в процессе аналитико-синтетической деятельности мышления с помощью абстрагирования и обобщения, в ходе усвоения и применения [2]. В результате в сознании формируется структура, которая получила название «перцепт - понятие». Н.С. Подходова выделяет следующие этапы развития этой структуры: образ восприятия (перцепт) – представление – обобщенное представление или предпонятие (образ-концепт) – понятие – система понятий. [Подходова диссерт]

Предполагается, что у учащихся сформировано предпонятие, если они могут привести примеры объектов относящихся к классу указанного понятия и могут выделить из группы объектов объект относящийся к классу понятия. На данном этапе формулировка явного определения не подразумевается. Этап формирования понятия считается пройденным, если кроме перечисленных выше действий учащиеся могут сформулировать явное определение понятия.

Таким образом, процесс формирования понятий идет путем перехода от образного к понятийному мышлению, затем от конкретно-понятийного к абстрактно-понятийному мышлению.

Курс информатики имеет концентрическую структуру и может иметь от двух до четырех концентров. Некоторые понятия курса информатики можно встретить на каждом из концентров, некоторые используются только в старшей школе. Так как целью пропедевтического курса информатики является не только подготовка к изучению базового, но и развитие/воспитание учащихся (их операционного мышления, творческого мышления, воспитание ответственного отношения к информации, навыка своевременного обращения к компьютеру и т.п.), то перегрузка понятиями на пропедевтическом этапе является не желательной. Однако, целью пропедевтического курса является также подготовка к изучению базового, потому пропедевтический курс должен быть направлен на создание системы образов, соответствующих определенным терминам базового курса, то есть создание системы предпонятий. Формирование же понятий в строгом («взрослом») смысле происходит на этапе изучения базового курса информатики, когда вводятся не только термины и приме-

ры объектов, соответствующих этим терминам, но и строгие определения.

Рассмотрим формирование таких понятий как «исполнитель», «символ», «язык» на различных этапах школьного курса информатики.

Необходимо отметить, что некоторые понятия курса информатики формируются на уровне предпонятий в течении всего курса школьной информатики. Требовать знание явного определения для огромного количества понятий нет смысла. Например, понятие курсора формируется на уровне образов.

Заметим, что использование термина «предпонятие» весьма условно, и многие психологи и методисты отождествляют термины «понятие» и «предпонятие».

Практические задания по методике преподавания информатики

1. Приведите примеры существенных и несущественных свойств следующих понятий:
 - a. Носитель информации
 - b. Язык
 - c. Алгоритм
 - d. Массив
 - e. Кодирование
 - f. Кодовое слово
 - g. Кодовая таблица
 - h. Равномерный код
 - i. Неравномерный код
 - j. Аналоговый сигнал
 - k. Дискретизация
 - l. Уровень дискретизации
 - m. Пиксель

- n. Растр
- o. Растровая графика
- p. Векторная графика
- q. Цветовая модель
- r. Кривая Безье
- s. Система счисления
- t. Позиционная система счисления
- u. Основание системы счисления

2. Отметьте какие свойства являются существенным для понятия «Носитель информации»

- материальный объект или среда
- способен хранить информацию
- магнитный принцип хранения информации
- большой объем хранимой информации

3. Отметьте какие свойства являются существенным для понятия «Носитель информации»

- материальный объект или среда
- способен хранить информацию
- магнитный принцип хранения информации
- большой объем хранимой информации

4. Отметьте какие свойства являются существенным для понятия «Носитель информации»

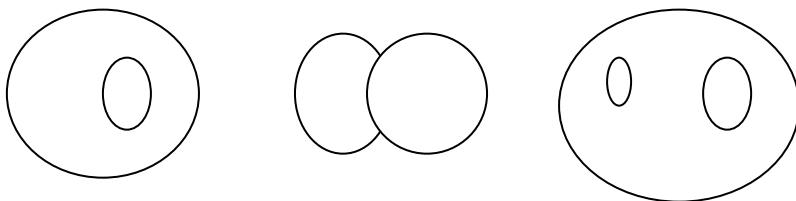
- материальный объект или среда
- способен хранить информацию
- магнитный принцип хранения информации
- большой объем хранимой информации

5. Отметьте какие свойства являются существенным для понятия «Носитель информации»

- материальный объект или среда
- способен хранить информацию
- магнитный принцип хранения информации
- большой объем хранимой информации

6. Для данного понятия укажите понятия имеющие больший объем, меньший объем.
- a. Носитель информации
 - b. Язык
 - c. Алгоритм
 - d. Массив
 - e. Кодирование
 - f. Кодовое слово
 - g. Кодовая таблица
 - h. Равномерный код
 - i. Неравномерный код
 - j. Аналоговый сигнал
 - k. Дискретизация
 - l. Уровень дискретизации
 - m. Пиксель
 - n. Растр
 - o. Растровая графика
 - p. Векторная графика

7. Для следующих понятий выберите те, соотношения между объемами которых можно изобразить:



- a. Носитель информации
- b. Язык
- c. Алгоритм
- d. Массив
- e. Кодирование

- f. Кодовое слово
- g. Кодовая таблица
- h. Равномерный код
- i. Неравномерный код
- j. Аналоговый сигнал
- k. Дискретизация
- l. Уровень дискретизации
- m. Пиксель
- n. Растр
- o. Растровая графика
- p. Векторная графика

8. Проиллюстрируйте на примерах связь между содержанием и объемом понятия.
9. Для данного параграфа учебника выпишите все вводимые в нем понятия. Выделите существенные признаки понятия.
 - a.
10. Из следующего списка выберите те понятия, формирование которых можно остановить на уровне предпонятия, то есть формулировка явного определения для которых не требуется:
 - a. Носитель
 - b. Курсор
 - c. Операционная система
 - d. Кодирование

Практические задания по методике преподавания математики

1. Приведите примеры существенных и несущественных свойств следующих понятий:
 - a. Прямоугольник
 - b. Квадрат
 - c. Модуль

- d. Функция
- e. Треугольник
- f. Катет
- g. Периодическая функция
- h. Четная функция

2. Отметьте какие свойства являются существенным для понятия «квадрат»

- материальный объект или среда
- способен хранить информацию
- магнитный принцип хранения информации
- большой объем хранимой информации

3. Отметьте какие свойства являются существенным для понятия «Прямоугольник»

- материальный объект или среда
- способен хранить информацию
- магнитный принцип хранения информации
- большой объем хранимой информации

4. Отметьте какие свойства являются существенным для понятия «Четная функция»

- материальный объект или среда
- способен хранить информацию
- магнитный принцип хранения информации
- большой объем хранимой информации

5. Отметьте какие свойства являются существенным для понятия «Модуль числа»

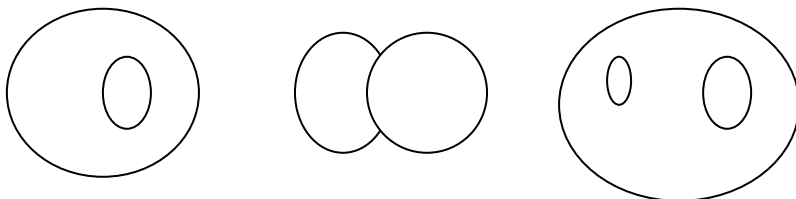
- материальный объект или среда
- способен хранить информацию
- магнитный принцип хранения информации
- большой объем хранимой информации

6. Для данного понятия укажите понятия имеющие больший объем, меньший объем.

- a. Прямоугольник
- b. Квадрат
- c. Модуль

- d. Функция
- e. Треугольник
- f. Катет
- g. Периодическая функция
- h. Четная функция

7. Для следующих понятий выберите те, соотношения между объемами которых можно изобразить:



- a. Прямоугольник
- b. Квадрат
- c. Модуль
- d. Функция
- e. Треугольник
- f. Катет
- g. Периодическая функция
- h. Четная функция

8. Проиллюстрируйте на примерах связь между содержанием и объемом понятия.

9. Для данного параграфа учебника выпишите все вводимые в нем понятия. Выделите существенные признаки понятия.

- a. Прямоугольник
- b. Квадрат
- c. Модуль
- d. Функция
- e. Треугольник

- f. Катет
- g. Периодическая функция
- h. Четная функция

Виды определений

Определение понятия – это логическая операция, которая раскрывает содержание понятия. [Гусев] Рассмотрим виды определений, которые встречаются в школьных учебниках по информатике. Отметим, что в школьном курсе информатики нет неопределяемых понятий.

Определения могут быть явными и неявными. К неявным определениям относятся аксиоматические, контекстуальные и остенсивные определения [Гус]. Аксиоматические определения в школьном курсе информатики практически не используются.

Остенсивные определения – это определения путем показа. Например, определение источника информации в [Матвеева] остенсивное – автор приводит примеры различных источников информации, затем утверждает, что любой предмет, явление или животное может быть источником информации, определение понятия в явном виде не дается. Как правило, остенсивные определения используются в пропедевтическом курсе информатики, в базовом курсе информатики они почти не встречаются.

Контекстуальными называются определения, в которых содержание понятия раскрывается не прямо, а косвенно, с помощью контекста, в котором это понятие употребляется. Подобного рода определения можно встретить на всех этапах изучения информатики; как правило, они используются для введения терминов, достаточно сложных на предлагаемом этапе изучения. Например, для понятия «система счисления» на пропедевтическом этапе изучения информатики лучше использовать контекстуальное определение, а в базовом курсе может быть использовано явное определение. Некоторые понятия настолько сложны для учащихся, что и в профильном курсе авторы учебников предлагают контекстуальные определения, например, понятие машины Тьюринга в [Поляков].

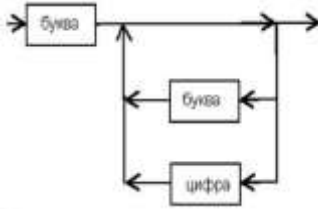
К явным определениям относятся определения, непосредственно раскрывающие содержание понятия. В явном определении четко выделены определяемое и определяющее понятия. Можно отметить, что в пропедевтическом курсе информатики доля явных определений существенно ниже, чем в базовом.

Наиболее часто встречается явное определение «через ближайший род и видовое отличие». Например, в следующем определении «Формальный язык – это язык, в ко-

тором однозначно определяется значение каждого слова, а также правила построения предложений и придания им смысла» [Семакин] ближайший род – «язык», видовое отличие – «в котором однозначно определяется значение каждого слова, а также правила построения предложений и придания им смысла».

Не все явные определения можно отнести к определениям через ближайший род и видовое отличие. Например, в определении «Декодирование – восстановление информационного сообщения из последовательности кодов» [Семакин] нельзя выделить ближайший род. Данное определение является генетическим, то есть в нем раскрывается происхождение предмета.

Необходимо отметить существование особого вида генетических определений, встречающихся в информатике: синтаксических диаграмм. Синтаксические диаграммы используются как для описания синтаксиса языка программирования, так и для определения основных алгоритмических конструкций, а также других объектов. Например, с помощью синтаксической диаграммы может быть дано следующее определение допустимого идентификатора:



К явным определениям также относятся функциональные и структурные определения.

В функциональном определении раскрывается назначение предмета, его роль и функции. Например, определение операционной системы всегда дается через определение её функций.

В структурном определении раскрываются элементы системы, виды какого-либо рода или части целого. Примером структурного определения может служить определение DNS-адреса или сети интернет.

Требование к определениям

1. Определение не должно быть широким. Например, «Массив – упорядоченный набор данных»
2. Определение не должно быть узким. Например, «Логическое выражение – выражение о котором можно сказать истинно оно или ложно»
3. В определении не должно быть круга. «Кодирование - код»
4. Определение не должно быть только отрицательным

Практические задания по методике преподавания информатики

1. Для данного понятия укажите родовое понятие и видовое отличие
 - i. Носитель информации
 - j. Язык
 - k. Алгоритм
 - l. Массив
 - m. Кодирование
 - n. Кодовое слово
 - o. Кодовая таблица
 - p. Равномерный код
 - q. Неравномерный код
 - r. Аналоговый сигнал
 - s. Дискретизация
 - t. Уровень дискретизации
 - u. Пиксель
 - v. Растр
 - w. Растровая графика
 - x. Векторная графика

2. Для данного определения укажите его вид
 - a. Носитель информации
 - b. Язык
 - c. Алгоритм
 - d. Массив
 - e. Кодирование
 - f. Кодовое слово
 - g. Кодовая таблица
 - h. Равномерный код
 - i. Неравномерный код
 - j. Аналоговый сигнал
 - k. Дискретизация

- l. Уровень дискретизации
- m. Пиксель
- n. Растр
- o. Растровая графика
- p. Векторная графика

3. Найдите в школьных учебниках для различных этапов обучения информатике определения следующих понятий, заполните таблицу:

- a. Алгоритм
- b. Модель
- c. Логическая операция
- d. Система счисления
- e. Носитель информации
- f. Язык
- g. Алгоритм
- h. Массив
- i. Кодирование
- j. Кодовое слово
- k. Кодовая таблица
- l. Равномерный код
- m. Неравномерный код
- n. Аналоговый сигнал
- o. Дискретизация
- p. Уровень дискретизации
- q. Пиксель
- r. Растр
- s. Растровая графика
- t. Векторная графика

	Учебник (класс, автор, год издания)	Определение	Вид определения

Пропедевтический (1-4 класс)			
Пропедевтический (5-6 класс)			
Базовый курс			
Профильный курс на базовом уровне			
Профильный курс на профильном уровне			
<p>Чем объясняется использование определения различного вида на различных этапах обучения информатике?</p>			

5. Приведите примеры объектов не входящих в класс понятия, но подходящих под определение или наоборот
- a. Равномерные коды в кодовых комбинациях содержат одинаковое количество символов, неравномерные – разное.
 - b. Равномерные коды в кодовых комбинациях содержат одинаковое количество символов, неравномерные – разное.
 - c. Равномерные коды в кодовых комбинациях содержат одинаковое количество символов, неравномерные – разное.
 - d. Равномерные коды в кодовых комбинациях содержат одинаковое количество символов, неравномерные – разное.

6. Для определения: «...» укажите его вид
 - a. Остенсивное
 - b. Генетическое
 - c. Через ближайший род и видовое отличие
 - d. Аксиоматическое
 - e. Структурное определение
7. Для определения: «...» укажите его вид
 - f. Остенсивное
 - g. Генетическое
 - h. Через ближайший род и видовое отличие
 - i. Аксиоматическое
 - j. Структурное определение
8. Для определения: «...» укажите его вид
 - k. Остенсивное
 - l. Генетическое
 - m. Через ближайший род и видовое отличие
 - n. Аксиоматическое
 - o. Структурное определение
9. Для определения: «...» укажите его вид
 - p. Остенсивное
 - q. Генетическое
 - r. Через ближайший род и видовое отличие
 - s. Аксиоматическое
 - t. Структурное определение
10. Укажите вид ошибки в определении: «...»
 - a. Определение широкое (под него попадают объект не относящие к классу понятия)
 - b. Определение узкое (не все понятия относящиеся к классу понятия подходят под определение)
11. Укажите вид ошибки в данном наборе определений
 - a. Определение «...» не через ближайший род
 - b. Определение «...» не через ближайший род
 - c. Определение «...» не через ближайший род

- d. В определениях содержится порочный круг
12. Из набора определений (определения одного и того же понятия) выбрать корректное
- a. Кодирование
 - b. Кодовое слово
 - c. Кодовая таблица
 - d. Равномерный код
 - e. Неравномерный код
 - f. Аналоговый сигнал
 - g. Дискретизация
 - h. Уровень дискретизации
 - i. Пиксель
 - j. Растр
 - k. Растровая графика
 - l. Векторная графика
 - m. Цветовая модель
 - n. Кривая Безье
 - o. Система счисления
 - p. Позиционная система счисления
 - q. Основание системы счисления

Практические задания по методике преподавания математики

1. Для данного понятия укажите родовое понятие и видовое отличие
- a. Прямоугольник
 - b. Квадрат
 - c. Модуль
 - d. Функция
 - e. Треугольник
 - f. Катет
 - g. Периодическая функция
 - h. Четная функция

2. Для данного определения укажите его вид
 - a. Прямоугольник
 - b. Квадрат
 - c. Модуль
 - d. Функция
 - e. Треугольник
 - f. Катет
 - g. Периодическая функция
 - h. Четная функция
3. Приведите примеры объектов не входящих в класс понятия, но подходящих под определение или наоборот
 - a. Равномерные коды в кодовых комбинациях содержат одинаковое количество символов, неравномерные – разное.
 - b. Равномерные коды в кодовых комбинациях содержат одинаковое количество символов, неравномерные – разное.
 - c. Равномерные коды в кодовых комбинациях содержат одинаковое количество символов, неравномерные – разное.
 - d. Равномерные коды в кодовых комбинациях содержат одинаковое количество символов, неравномерные – разное.
2. Для определения: «...» укажите его вид
 - u. Остенсивное
 - v. Генетическое
 - w. Через ближайший род и видовое отличие
 - x. Аксиоматическое
 - y. Структурное определение
3. Для определения: «...» укажите его вид
 - z. Остенсивное
 - aa. Генетическое

- bb. Через ближайший род и видовое отличие
 - cc. Аксиоматическое
 - dd. Структурное определение
4. Для определения: «...» укажите его вид
- ee. Остенсивное
 - ff. Генетическое
 - gg. Через ближайший род и видовое отличие
 - hh. Аксиоматическое
 - ii. Структурное определение
5. Для определения: «...» укажите его вид
- jj. Остенсивное
 - kk. Генетическое
 - ll. Через ближайший род и видовое отличие
 - mm. Аксиоматическое
 - nn. Структурное определение
6. Укажите вид ошибки в определении: «...»
- a. Определение широкое (под него попадают объект не относящие к классу понятия)
 - b. Определение узкое (не все понятия относящиеся к классу понятия подходят под определение)
7. Укажите вид ошибки в данном наборе определений
- a. Определение «...» не через ближайший род
 - b. Определение «...» не через ближайший род
 - c. Определение «...» не через ближайший род
 - d. В определениях содержится порочный круг
8. Из набора определений (определения одного и того же понятия) выбрать корректное
- i. Прямоугольник
 - j. Квадрат
 - k. Модуль
 - l. Функция
 - m. Треугольник
 - n. Катет
 - o. Периодическая функция

р. Четная функция

Логический анализ понятия

Очевидно, что этап создания системы образов, адекватных объему формируемого понятия является очень значимым. Реализация этого этапа требует от учителя предварительной подготовки – необходимо заранее продумать примеры, иллюстрирующие понятие, чтобы объем и содержание соответствовали вводимому понятию.

При разработке примеров, иллюстрирующих некоторое понятие, учителю необходимо выделить все существенные признаки вводимого понятия и привести примеры объектов, обладающих разными наборами существенных признаков. Набор примеров зависит от вида используемого определения. Для понятий, определение которых имеет конъюнктивную форму, необходимо привести примеры объектов, обладающих всеми существенными признаками и примеры объектов, у которых один из признаков отсутствует. Для этого необходимо каждый признак в определении заменить его отрицанием и к измененному таким образом предложению составить пример [Груденов]. Для понятий, определение которых имеет дизъюнктивную форму, необходимо привести примеры объектов, обладающих каждым из существенных признаков в отдельности,

примеры объектов, обладающих несколькими из существенных признаков (если это возможно) и примеры объектов, не обладающих ни одним из признаков.

Проведем логико-дидактический анализ понятия «кодирование». Возьмем для анализа следующее определение, предложенное в [Босова 5кл, Семакин: задачник] «Кодирование – это преобразование информации в форму наиболее удобную для хранения, передачи и обработки». Это определение имеет дизъюнктивную форму, то есть существенные признаки понятия, а именно «преобразование информации в форму удобную для хранения», «преобразование информации в форму удобную для передачи» и «преобразование информации в форму удобную для обработки» соединены союзом «или», то есть любой объект, обладающий хотя бы одним свойством, относится к классу данного понятия. Отсюда следует, что для создания системы образов адекватной содержанию понятия «Кодирование», необходимо привести примеры объектов, обладающих каждым из существенных признаков в отдельности, примеры объектов, обладающих несколькими признаками одновременно (если это возможно) и примеры объектов, не обладающих ни одним из признаков. Итак, при введе-

нии понятия "Кодирование" необходимо привести примеры:

- преобразования информации в форму удобную для хранения (например, нотная грамота);

- преобразования информации в форму удобную для передачи (например, дорожные знаки);

- преобразования информации в форму удобную для обработки (например, формулы);

- преобразования информации в форму, не обладающую ни одним из этих свойств (например, фильтрация информации – не является кодированием).

Заметим, что приведенные выше примеры обладают сразу несколькими существенными свойствами. Например, нотная грамота используется как для хранения, так и для передачи информации.

Выше был описан пример создания системы иллюстрирующих примеров для определений имеющих дизъюнктивную форму. Очевидно, что при работе с понятиями, определение которых имеет конъюнктивную форму, система примеров будет несколько другая. Алгоритм построения такой системы описано в [Груденов]. Приведем пример из курса информатики.

Примером конъюнктивного определения является следующее определение дерева: «Дерево - связный граф без циклов». Выделим следующие существенные свойства понятия «дерево»: граф, связный, нет циклов. Определение имеет конъюнктивную форму, поэтому при формировании объема понятия «Дерево» необходимо привести примеры

- связных графов без циклов,
- связных графов с циклами,
- несвязных графов с циклами,
- несвязных графов без циклов,

Таким образом для выполнения логического анализа понятия необходимо:

1. выделить существенные свойства определяемого понятия, при необходимости выделить несущественные признаки
2. определить, как соотносятся существенные свойства понятия (конъюнкция, дизъюнкция)
3. сформулировать определение, через ближайший род и видовое отличие
4. продумать систему примеров иллюстрирующих понятие
5. установить взаимосвязь вводимого понятия с ранее изученными: выделить понятия имеющие больший

объем, выделить понятия имеющие тот же родовой признак, что и изучаемое понятие (про это выше написать)

Практические задания по методике преподавания информатики

1. Определите форму явного определения (конъюнктивное или дизъюнктивное):
 - a. Кодирование
 - b. Кодовое слово
 - c. Кодовая таблица
 - d. Равномерный код
 - e. Неравномерный код
 - f. Аналоговый сигнал
 - g. Дискретизация
 - h. Уровень дискретизации
 - i. Пиксель
 - j. Растр
 - k. Растровая графика
 - l. Векторная графика
 - m. Цветовая модель
 - n. Кривая Безье
 - o. Система счисления
 - p. Позиционная система счисления
 - q. Основание системы счисления

2. Отметьте определения имеющие дизъюнктивную форму

- a. Кодирование
- b. Кодовое слово
- c. Кодовая таблица
- d. Равномерный код
- e. Неравномерный код
- f. Аналоговый сигнал
- g. Дискретизация
- h. Уровень дискретизации
- i. Пиксель
- j. Растр
- k. Растровая графика
- l. Векторная графика
- m. Цветовая модель
- n. Кривая Безье
- o. Система счисления
- p. Позиционная система счисления
- q. Основание системы счисления

3. Отметьте понятия, которые должны быть сформированы до изучения понятия «...»

- a. Кодирование
- b. Кодовое слово
- c. Кодовая таблица
- d. Равномерный код
- e. Неравномерный код
- f. Аналоговый сигнал
- g. Дискретизация
- h. Уровень дискретизации

- i. Пиксель
 - j. Растр
 - k. Растровая графика
 - l. Векторная графика
 - m. Цветовая модель
 - n. Кривая Безье
 - o. Система счисления
 - p. Позиционная система счисления
 - q. Основание системы счисления
4. Упорядочите предложенные понятия в порядке их изучения
- a. Кодирование
 - b. Кодовое слово
 - c. Кодовая таблица
 - d. Равномерный код
 - e. Неравномерный код
 - f. Аналоговый сигнал
 - g. Дискретизация
 - h. Уровень дискретизации
 - i. Пиксель
 - j. Растр
 - k. Растровая графика
 - l. Векторная графика
 - m. Цветовая модель
 - n. Кривая Безье
 - o. Система счисления
 - p. Позиционная система счисления
 - q. Основание системы счисления

5. Для следующих понятий приведите примеры объектов, обладающих всеми существенными признаками
- a. Кодирование
 - b. Кодовое слово
 - c. Кодовая таблица
 - d. Равномерный код
 - e. Неравномерный код
 - f. Аналоговый сигнал
 - g. Дискретизация
 - h. Уровень дискретизации
 - i. Пиксель
 - j. Растр
 - k. Растровая графика
 - l. Векторная графика
 - m. Цветовая модель
 - n. Кривая Безье
 - o. Система счисления
 - p. Позиционная система счисления
 - q. Основание системы счисления
6. Для следующих понятий приведите примеры объектов, у которых один из признаков отсутствует. Для этого необходимо каждый признак в определении заменить его отрицанием и к измененному таким образом предложению составьте пример
- a. Кодирование
 - b. Кодовое слово
 - c. Кодовая таблица
 - d. Равномерный код
 - e. Неравномерный код

- f. Аналоговый сигнал
- g. Дискретизация
- h. Уровень дискретизации
- i. Пиксель
- j. Растр
- k. Растровая графика
- l. Векторная графика
- m. Цветовая модель
- n. Кривая Безье
- o. Система счисления
- r. Позиционная система счисления
- q. Основание системы счисления

7. Для следующих понятий приведите примеры объектов обладающих каждым из существенных признаков в отдельности

- a. Кодирование
- b. Кодовое слово
- c. Кодовая таблица
- d. Равномерный код
- e. Неравномерный код
- f. Аналоговый сигнал
- g. Дискретизация
- h. Уровень дискретизации
- i. Пиксель
- j. Растр
- k. Растровая графика
- l. Векторная графика
- m. Цветовая модель
- n. Кривая Безье

- o. Система счисления
 - p. Позиционная система счисления
 - q. Основание системы счисления
8. Для следующих понятий приведите примеры объектов, обладающих несколькими из существенных признаков
- a. Кодирование
 - b. Кодовое слово
 - c. Кодовая таблица
 - d. Равномерный код
 - e. Неравномерный код
 - f. Аналоговый сигнал
 - g. Дискретизация
 - h. Уровень дискретизации
 - i. Пиксель
 - j. Растр
 - k. Растровая графика
 - l. Векторная графика
 - m. Цветовая модель
 - n. Кривая Безье
 - o. Система счисления
 - p. Позиционная система счисления
 - q. Основание системы счисления
9. Для следующих понятий приведите примеры объектов, не обладающих ни одним из признаков.
- a. Кодирование
 - b. Кодовое слово
 - c. Кодовая таблица
 - d. Равномерный код

- e. Неравномерный код
- f. Аналоговый сигнал
- g. Дискретизация
- h. Уровень дискретизации
- i. Пиксель
- j. Растр
- k. Растровая графика
- l. Векторная графика
- m. Цветовая модель
- n. Кривая Безье
- o. Система счисления
- p. Позиционная система счисления
- q. Основание системы счисления

10. Проанализируйте систему примеров автора учебника, удовлетворяет ли она описанным выше требованиям

Понятие		Автор, класс, параграф	
Определение	Форма определения	Существенные признаки	Примеры
Вывод:			

11. Разработайте систему примеров, необходимых для формирования системы образов, адекватной объему формируемого понятия

- a. Кодирование
- b. Кодовое слово
- c. Кодовая таблица
- d. Равномерный код
- e. Префиксный код
- f. Постфиксный код
- g. Однозначное декодирование

12. Перечислите понятия, которые должны быть сформированы до изучения следующих понятий:

- a. Кодирование
- b. Кодовое слово
- c. Кодовая таблица
- d. Равномерный код
- e. Неравномерный код
- f. Аналоговый сигнал
- g. Дискретизация
- h. Уровень дискретизации
- i. Пиксель
- j. Растр
- k. Растровая графика
- l. Векторная графика
- m. Цветовая модель
- n. Кривая Безье
- o. Система счисления
- p. Позиционная система счисления
- q. Основание системы счисления

Практические задания по методике преподавания математики

1. Определите форму явного определения (конъюнктивное или дизъюнктивное):
 - a. Прямоугольник
 - b. Квадрат
 - c. Модуль
 - d. Функция
 - e. Треугольник
 - f. Катет
 - g. Периодическая функция
 - h. Четная функция
2. Отметьте определения имеющие дизъюнктивную форму
 - a. Прямоугольник
 - b. Квадрат
 - c. Модуль
 - d. Функция
 - e. Треугольник
 - f. Катет
 - g. Периодическая функция
 - h. Четная функция
3. Отметьте понятия, которые должны быть сформированы до изучения понятия «...»
 - a. Прямоугольник
 - b. Квадрат
 - c. Модуль
 - d. Функция
 - e. Треугольник
 - f. Катет
 - g. Периодическая функция
 - h. Четная функция

4. Упорядочите предложенные понятия в порядке их изучения
- a. Прямоугольник
 - b. Квадрат
 - c. Модуль
 - d. Функция
 - e. Треугольник
 - f. Катет
 - g. Периодическая функция
 - h. Четная функция
5. Для следующих понятий приведите примеры объектов, обладающих всеми существенными признаками
- i. Прямоугольник
 - j. Квадрат
 - k. Модуль
 - l. Функция
 - m. Треугольник
 - n. Катет
 - o. Периодическая функция
 - p. Четная функция
6. Для следующих понятий приведите примеры объектов, у которых один из признаков отсутствует. Для этого необходимо каждый признак в определении заменить его отрицанием и к измененному таким образом предложению составьте пример
- q. Прямоугольник
 - r. Квадрат
 - s. Модуль
 - t. Функция
 - u. Треугольник
 - v. Катет

- w. Периодическая функция
 - x. Четная функция
7. Для следующих понятий приведите примеры объектов обладающих каждым из существенных признаков в отдельности
- a. Прямоугольник
 - b. Квадрат
 - c. Модуль
 - d. Функция
 - e. Треугольник
 - f. Катет
 - g. Периодическая функция
 - h. Четная функция
8. Для следующих понятий приведите примеры объектов, обладающих несколькими из существенных признаков
- a. Прямоугольник
 - b. Квадрат
 - c. Модуль
 - d. Функция
 - e. Треугольник
 - f. Катет
 - g. Периодическая функция
 - h. Четная функция
9. Для следующих понятий приведите примеры объектов, не обладающих ни одним из признаков.
- i. Прямоугольник
 - j. Квадрат
 - k. Модуль
 - l. Функция
 - m. Треугольник
 - n. Катет
 - o. Периодическая функция

р. Четная функция

10. Проанализируйте систему примеров автора учебника, удовлетворяет ли она описанным выше требованиям

Понятие		Автор, класс, параграф	
Определение	Форма определения	Существенные признаки	Примеры
Вывод:			

11. Разработайте систему примеров, необходимых для формирования системы образов, адекватной объему формируемого понятия

- q. Прямоугольник
- r. Квадрат
- s. Модуль
- t. Функция
- u. Треугольник
- v. Катет
- w. Периодическая функция
- x. Четная функция

12. Перечислите понятия, которые должны быть сформированы до изучения следующих понятий:

- a. Прямоугольник
- b. Квадрат
- c. Модуль
- d. Функция
- e. Треугольник
- f. Катет
- g. Периодическая функция
- h. Четная функция

Классификация понятий

На образном уровне каждый человек усваивает информацию по-своему. И.С. Якиманская [Як] выделяет следующие составляющие, определяющие восприятие и переработку материала в образах:

- субъектный опыт личности;
- деятельность, в которой происходит создание образа и оперирование им;
- эмоциональное отношение к материалу;
- потребности личности в его изучении и использовании.

Необходимо учитывать роль каждой из этих составляющих при организации работы учащихся по усвоению понятия.

Не случайно субъектный опыт личности стоит в этом списке на первом месте. Со многими терминами, ис-

пользуемыми в школьном курсе информатики, ученики уже сталкивались в повседневной жизни, поэтому эти термины уже связаны у школьников с определенным набором образов. Сформированный предыдущим опытом ученика объем понятия часто не адекватен объему научного понятия, используемого в курсе информатики. Цель учителя на уроках информатики – «наполнить» термин новым содержанием, то есть скорректировать (расширить/сузить) имеющийся объем понятия.

Приведем пример. Понятие «Модель» является одним из центральных в школьном курсе информатики. При первом знакомстве с понятием «Модель» у учащихся, как правило, данный термин ассоциируется с моделью самолета, моделью машины, моделью дома или с фотомodelью. Во всех приведенных примерах происходит замена понятием «Модель» понятия «Материальная модель», то есть учителю для формирования адекватного объема понятия предстоит после введения формального определения расширить объем понятия за счет проведения классификации моделей и введения терминов «информационная» и «материальная» модель.

Другой пример. Понятие «Кодирование», как правило, подменяет у учащихся понятие «Шифрование». В

этом случае учителю необходимо привести примеры кодирования, не являющегося шифрованием, обсудить цели кодирования информации (то есть тоже провести своеобразную классификацию) и после этого сформулировать определение.

Проникновение современной техники во все сферы человеческой деятельности приводит к тому, что многие термины, с которыми 15 лет назад школьник сталкивался только на уроках информатики, входят в повседневный обиход. Так, термин «операционная система» (ОС) знаком каждому. Почти каждый школьник может правильно ответить на вопрос, какая операционная система стоит у него на телефоне и домашнем компьютере. Немало школьников, которые могут проанализировать особенности операционных систем Windows и Linux. Однако немало найдется и школьников, которые отождествляют MS Office и MS Windows, то есть школьников, у которых понятия операционной системы и прикладного программного обеспечения не разделены. Как правило, определение операционной системы формулируется через перечисление её функций, а введению понятия ОС предшествует введение понятия «Программное обеспечение компьютера» и формирование данного понятия через проведение классификации,

то есть разбиение всего множества программ на системные и прикладные.

Ряд приводимых примеров, подчеркивающих важность существующих образов при формировании нового понятия, можно было бы продолжить, однако сформулируем общие положения, на которые необходимо обратить внимание при работе с понятием, термин для обозначения которого уже используется в повседневной жизни учащихся. Мы не говорим о предложенных выше положениях как об этапах работы с понятием, так как их последовательность не определяется однозначно.

1. Актуализация имеющихся представлений учащихся – выявление ассоциаций, возникающих в связи с определенным термином.
2. Формулировка определения понятия, соответствующего примерам учащихся.
3. Формулировка определения, используемого в курсе информатики.
4. Подбор примеров объектов, относящихся к объему понятия соответствующих определению пункта 3 и не соответствующих

определению пункта 2. Обсуждение причин несоответствия.

5. Проведение классификации объектов, принадлежащих классу понятия.

Практические задания по методике преподавания информатики

1. Для классификации «...» выделите основание классификации
 - a. Кодирование
 - b. Кодовое слово
 - c. Кодовая таблица
 - d. Равномерный код
 - e. Неравномерный код
 - f. Аналоговый сигнал
 - g. Дискретизация
 - h. Уровень дискретизации
 - i. Пиксель
 - j. Растр
 - k. Растровая графика
 - l. Векторная графика
 - m. Цветовая модель
 - n. Кривая Безье
 - o. Система счисления
 - p. Позиционная система счисления
 - q. Основание системы счисления

2. Какое свойство классификации не выполняется в следующей классификации «.....»
 - a. Классификация проводится по определенному свойству (признаку), остающемуся неизменным в процессе классификации. (Пример

- нельзя делить треугольники на остроугольные и равнобедренные)
- b. Понятия, получившиеся в результате классификации, взаимно несовместимыми или независимыми. (Пример нельзя делить треугольники на равносторонние, равнобедренные и разносторонние)
 - c. Объединение объемов понятий, полученных при классификации, равно объему исходного понятия.
3. Какое свойство классификации не выполняется в следующей классификации «.....»
- a. Классификация проводится по определенному свойству (признаку), остающемуся неизменным в процессе классификации. (Пример нельзя делить треугольники на остроугольные и равнобедренные)
 - b. Понятия, получившиеся в результате классификации, взаимно несовместимыми или независимыми. (Пример нельзя делить треугольники на равносторонние, равнобедренные и разносторонние)
 - c. Объединение объемов понятий, полученных при классификации, равно объему исходного понятия.
4. Какое свойство классификации не выполняется в следующей классификации «.....»
- a. Классификация проводится по определенному свойству (признаку), остающемуся неизменным в процессе классификации. (Пример нельзя делить треугольники на остроугольные и равнобедренные)
 - b. Понятия, получившиеся в результате классификации, взаимно несовместимыми или не-

- зависимыми. (Пример нельзя делить треугольники на равносторонние, равнобедренные и разносторонние)
- c. Объединение объемов понятий, полученных при классификации, равно объему исходного понятия.
5. Какое свойство классификации не выполняется в следующей классификации «.....»
- a. Классификация проводится по определенному свойству (признаку), остающемуся неизменным в процессе классификации. (Пример нельзя делить треугольники на остроугольные и равнобедренные)
 - b. Понятия, получившиеся в результате классификации, взаимно несовместимыми или независимыми. (Пример нельзя делить треугольники на равносторонние, равнобедренные и разносторонние)
 - c. Объединение объемов понятий, полученных при классификации, равно объему исходного понятия.
6. Какое свойство классификации не выполняется в следующей классификации «.....»
- a. Классификация проводится по определенному свойству (признаку), остающемуся неизменным в процессе классификации. (Пример нельзя делить треугольники на остроугольные и равнобедренные)
 - b. Понятия, получившиеся в результате классификации, взаимно несовместимыми или независимыми. (Пример нельзя делить треугольники на равносторонние, равнобедренные и разносторонние)

- с. Объединение объемов понятий, полученных при классификации, равно объему исходного понятия.

Практические задания по методике преподавания математики

1. Для классификации «...» выделите основание классификации
2. Какое свойство классификации не выполняется в следующей классификации «.....»
 - а. Классификация проводится по определенному свойству (признаку), остающемуся неизменным в процессе классификации. (Пример нельзя делить треугольники на остроугольные и равнобедренные)
 - б. Понятия, получившиеся в результате классификации, взаимно несовместимыми или независимыми. (Пример нельзя делить треугольники на равносторонние, равнобедренные и разносторонние)
 - с. Объединение объемов понятий, полученных при классификации, равно объему исходного понятия.
3. Какое свойство классификации не выполняется в следующей классификации «.....»
 - а. Классификация проводится по определенному свойству (признаку), остающемуся неизменным в процессе классификации. (Пример нельзя делить треугольники на остроугольные и равнобедренные)
 - б. Понятия, получившиеся в результате классификации, взаимно несовместимыми или независимыми. (Пример нельзя делить тре-

- угольники на равносторонние, равнобедренные и разносторонние)
- c. Объединение объемов понятий, полученных при классификации, равно объему исходного понятия.
4. Какое свойство классификации не выполняется в следующей классификации «.....»
- a. Классификация проводится по определенному свойству (признаку), остающемуся неизменным в процессе классификации. (Пример нельзя делить треугольники на остроугольные и равнобедренные)
 - b. Понятия, получившиеся в результате классификации, взаимно несовместимыми или независимыми. (Пример нельзя делить треугольники на равносторонние, равнобедренные и разносторонние)
 - c. Объединение объемов понятий, полученных при классификации, равно объему исходного понятия.
5. Какое свойство классификации не выполняется в следующей классификации «.....»
- a. Классификация проводится по определенному свойству (признаку), остающемуся неизменным в процессе классификации. (Пример нельзя делить треугольники на остроугольные и равнобедренные)
 - b. Понятия, получившиеся в результате классификации, взаимно несовместимыми или независимыми. (Пример нельзя делить треугольники на равносторонние, равнобедренные и разносторонние)

- с. Объединение объемов понятий, полученных при классификации, равно объему исходного понятия.
- б. Какое свойство классификации не выполняется в следующей классификации «.....»
 - а. Классификация проводится по определенному свойству (признаку), остающемуся неизменным в процессе классификации. (Пример нельзя делить треугольники на остроугольные и равнобедренные)
 - б. Понятия, получившиеся в результате классификации, взаимно несовместимыми или независимыми. (Пример нельзя делить треугольники на равносторонние, равнобедренные и разносторонние)
 - с. Объединение объемов понятий, полученных при классификации, равно объему исходного понятия.

Методика введения понятий

На образном уровне каждый человек усваивает информацию по-своему. И.С. Якиманская [Якиманская] выделяет следующие составляющие, определяющие восприятие и переработку материала в образах:

- субъектный опыт личности;
- деятельность, в которой происходит создание образа и оперирование им;
- эмоциональное отношение к материалу;

- потребности личности в его изучении и использовании.

Необходимо учитывать роль каждой из этих составляющих при организации работы учащихся по усвоению понятия. (1- есть, 2-гальперин, 3- старая статья, 4 – проблемное обучение)

Подготовка учителя к уроку по введению нового понятия должна включать следующие этапы:

1. Выделить существенные и несущественные признаки вводимого понятия
2. Провести анализ определений вводимого понятия, предлагаемых в различных учебниках
3. Выполнить анализ системы образов понятия, предлагаемых в различных учебниках
4. Установить взаимосвязь вводимого понятия с ранее изученными
5. Проанализировать набор образов, сформированный у учащихся до изучения понятия
6. Выбрать метод введения понятия
7. Продумать задания для первичного закрепления понятия
8. Форма урока

Способы введения понятия

В традиционной системе образования возможны два пути изучения понятий: индуктивный и дедуктивный.

Рассмотрим этапы введения понятия при использовании индуктивного метода. Первым этапом является этап мотивации – приводятся примеры объектов, принадлежащих к классу данного понятия. На следующем этапе учащиеся подводятся к выделению существенных свойств рассмотренных объектов. Далее следует этап введения термина и формулировки определения понятия. На следующем этапе происходит анализ логической структуры определения, выясняется, все ли слова и термины, использованные в определении, понятны учащимся. На этапе закрепления рассматриваются упражнения на применение понятия.

При использовании дедуктивного метода введения понятия на первом этапе вводится определение нового для учащихся понятия, затем введенное понятие иллюстрируется конкретными примерами – на основе имеющихся у учащихся представлений, формируется объем понятия и расширяется содержание понятия через свойства и признаки (здесь же может быть проведена своеобразная классификация объектов, входящих в объем понятия), далее выполняются упражнения на применение понятия.

Рассмотрим, как реализуется последовательность указанных этапов на примере формирования понятия «Модель». Под термином «Модель» в информатике, как правило, понимается «упрощенное подобие объекта, процесса или явления».

При индуктивном введении понятия на первом этапе обсуждаются различные примеры моделей, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни (модель самолета, манекен, школьный журнал) и при изучении других дисциплин школьного курса (карта, модель слова при разборе по составу, химические формулы и т.п.). Далее с помощью учителя школьники вы-

деляют существенные признаки понятия «Модель»: модель не является точной копией оригинала, моделированию могут подлежать не только объекты, но и процессы, и явления. Следующий этап – этап формулировки определения подразумевает предоставление возможности учащимся самостоятельно сформулировать определение, в ходе коллективного обсуждения. Далее для закрепления полученной на уроке информации учащимся предлагаются Практические задания по методике преподавания информатики на создание моделей. Это может быть создание модели своей квартиры в графическом редакторе и т.п.

При дедуктивном введении понятия учитель после объявления темы урока сразу формулирует определение понятия «Модель», после чего проводит работу по формированию объема понятия – организует беседу, в ходе которой учащиеся приводят примеры моделей различных объектов, процессов и явлений. Одновременно можно провести классификацию моделей – ввести термины «материальная» и «информационная» модель. Этап закрепления проходит также как и при использовании индуктивного способа введения понятия.

Практические задания по методике преподавания информатики

1. Для данного фрагмента урока укажите способ введения понятия «...»
 - а. Абстрактно-дедуктивный
 - б. Конкретно-индуктивный
- а) понятия «Язык» в учебнике для 10 класса авторов К. Полякова и Е. Еремина (§5),
- б) понятия «Модель» в учебнике для 11 класса авторов К. Полякова и Е. Еремина (§6),

- с) понятия «Модель» в учебнике для 8 класса авторов И.Г. Семакина и др. (§6),
- d) понятия «Информационная модель» в учебнике для 8 класса авторов И.Г. Семакина и др. (§6),
- e) понятия «Система счисления» в учебнике для 8 класса авторов И.Г. Семакина и др. (§17),
- f) понятия «Электронная таблица» в учебнике для 8 класса авторов И.Г. Семакина и др. (§20),
- g) понятия «Система счисления» в учебнике для 9 класса авторов Л.Л. Босовой, А.Ю. Босовой (§1),
- h) понятия «Высказывание» в учебнике для 9 класса авторов Л.Л. Босовой, А.Ю. Босовой (§1),
- i) понятия «Конъюнкция» в учебнике для 9 класса авторов Л.Л. Босовой, А.Ю. Босовой (§1),
- j) понятия «Массив» в учебнике для 9 класса авторов Л.Л. Босовой, А.Ю. Босовой (§1),
- k) понятия «Ветвление» в учебнике для 9 класса авторов Л.Л. Босовой, А.Ю. Босовой (§1),

Ответ обоснуйте. Опишите, как организовать введение этого же понятия другим методом.

- 2. Выстроить цепочку понятий автора: Кодирование – преобразование, хранение, обработка, передача - информация
- 3. Выделите сквозные понятия курса информатики
- 4. На основе графа понятий ответьте на следующие вопросы:
 - a. Необходима ли актуализация?
 - b. Форма актуализации
 - i. Работа с текстом определения

ii. Ответы на вопросы

iii. Задачи

5. Выделите требования к задачам для актуализации (Содержание, простота, соотнесение формы задания и личности ученика)
6. Даны требования к задачам для актуализации, даны задачи, соотнести, переделать.
7. Проведите анализ понятийного аппарата по теме «Информация, информационные процессы» в учебниках:
 - a) Семакина И.Г.
 - b) Угриновича Н.Д.
 - c) Макаровой Н.В.

Выделите:

- какие новые понятия вводятся при изучении данной темы,
- какими понятиями должны овладеть учащиеся до изучения темы,
- как связаны между собой указанные понятия.

Определите последовательность изучения понятий.

2. Приведите описание фрагмента организации введения одного и того же понятия (понятий) абстрактно-дедуктивным и конкретно-индуктивным методом.
 - a) Аналоговый и дискретный сигнал
 - b) Естественные и формальные языки
 - c) Массив.
 - d) Информационная модель.
 - e) Граф.
 - f) Ориентированный граф.
 - g) Дерево.

- h) Система счисления.
 - i) Ветвление.
 - j) Полное и неполное ветвление.
 - k) Циклический алгоритм.
 - l) Вспомогательный алгоритм.
 - m) Гипертекст.
 - n) Относительная ссылка в электронных таблицах.
 - o) Главный ключ в базах данных.
13. Создайте фрагмент презентации (1- 5 слайдов) для формирования представлений у учащихся о:
- a) элементах Рабочего стола операционной системы ;
 - b) элементах окна прикладной программы (не зависящих от выбора программы);
 - c) контекстной чувствительности указателя мыши;
 - d) буфере обмена;
 - e) свойствах информации;
 - f) процессах хранения, передачи и обработки информации в живой природе, обществе и технике;
 - g) особенностях восприятия информации различными живыми организмами;
 - h) свойствах шрифта: вид шрифта и начертание;
 - i) свойствах графических объектов и объектов вставки (автофигура, рисунок, надпись): границы, заливка;
 - j) свойствах абзаца: отступ абзаца слева и справа, отступ первой строки, интервал перед абзацем, после абзаца, межстрочный интервал;
 - k) свойствах алгоритма;
 - l) ветвлении, вложенных ветвлениях;
 - m) вспомогательном алгоритме;

- n) рекурсии;
- o) URL.

Практические задания по методике преподавания математики

1. Для данного фрагмента урока укажите способ введения понятия «...»
 - a. Абстрактно-дедуктивный
 - b. Конкретно-индуктивный
2. Приведите описание фрагмента организации введения одного и того же понятия (понятий) абстрактно-дедуктивным и конкретно-индуктивным методом.
- 3.
4. Создайте фрагмент презентации (1- 5 слайдов) для формирования представлений у учащихся о:

Система задач для формирования понятия

Таксономия Блума — вариант классификации педагогических целей. Предложена группой учёных под руководством Бенджамина Блума в 1956 году, написавшего в том же году книгу «Таксономия Образовательных Целей: Сфера Познания».

Таксономия Блума предлагает классификацию задач, устанавливаемых педагогами ученикам, и, соответственно, целей обучения. Она делит образовательные цели на три сферы: когнитивную, аффективную и психомоторную. Эти

сферы можно приблизительно описать словами «знаю», «чувствую» и «творю» соответственно. Внутри каждой отдельной сферы для перехода на более высокий уровень необходим опыт предыдущих уровней, различаемых в данной сфере. Цель таксономии Блума — мотивировать педагогов фокусироваться на всех трёх сферах, предлагая, таким образом, наиболее полную форму обучения.

Таксономия Блума считается базовой и существенной темой в сфере образования. Существует множество заблуждений по поводу неё, возможно, потому что информация о ней искажается, когда люди узнают о ней друг от друга. Сам Блум считал свою книгу «одной из наиболее цитируемых, но наименее читаемых книг в педагогике США».

В 1999 году Л. Андерсон и его коллеги опубликовали обновленную версию Таксономии Блума, которая учитывает более широкий набор факторов, оказывающих влияние на преподавание и обучение.

Новая Таксономия проводит различие между знанием «о том, что», т. е. содержанием мышления и знанием «того, как», то есть, процедурах, используемых в решении проблем.

Приведём пример задач для формирования понятия «Бит (вероятностный подход к измерению количества информации)» используя классификацию модифицированной таксономии Б.Блума.

помнить	Сообщение уменьшающей неопределенность в два раза несет ... бит информации
понимать	В коробке 4 красных и 4 синих карандаша. Сколько бит информации несет сообщение, что из коробки достали синий карандаш?
применять	В коробке 16 разноцветных карандашей. Сколько бит информации несет сообщение, что из коробки достали синий карандаш?
анализировать	В доме 8 подъездов. Сколько информации несет сообщение, что Вася живет в 4 подъезде.
оценивать	В чем недостатки вероятностного подхода к измерению количества информации?
создавать	Вася придумал свой подход к измерению информации и ввел единицу для измерения информации 1 трит. 1 трит несет сообщение уменьшающие неопределенность в три раза. Приведите пример сообщения несущего 2 трита информации.

Приведем пример упражнений на актуализацию знаний и умений, необходимых для формирования понятия «Неравномерный код».

Так как понятие равномерного кода рассматривается значительно раньше (начиная с пропедевтического этапа изучения информатики) понятия неравномерного кода, то на этапе актуализации знаний до введения требуемого понятия необходимо рассмотреть известные детям равномерные коды – вспомнить понятие кодовой таблицы, рассмотреть таблицы ASCII, UniCod. Так как учащиеся явно раньше сталкивались (слышали, имеют представление) с азбукой Морзе, то до введения термина «неравномерный код» является целесообразным напомнить учащимся о кодировании символов с помощью азбуки Морзе.

Таким образом, упражнения на актуализацию знаний должны содержать задания на кодирование и декодирование текста с помощью кодировочных таблиц ASCII и/или UniCod и азбуки Морзе.

Так как в дальнейшем предполагается обсуждать вопрос об однозначности декодирования, то на этапе актуализации также целесообразно предложить следующее упражнение: «зашифровать слово МИР с помощью кода Морзе, убрать разделители и расшифровать сообщение».

Упражнение на определение принадлежности объекта классу понятия (подведение объекта под понятие): «Определите является ли код(заданный кодировочной таблицей) равномерным:

А	Б	В	Г
00	01	10	11

А	Б	В	Г
00	010	1	011

Упражнение на определение свойств объекта, следующих из его принадлежности к классу понятия: «Могут ли коды некоторых символов иметь одинаковую длину при использовании неравномерного кода?»

Упражнения на усвоение текста определения: «Заполните пробелы в определении:

Равномерные коды в кодовых комбинациях содержат количество символов, неравномерные –»

Упражнения, иллюстрирующие практическую значимость вводимого термина: «По каналу связи передаются сообщения, каждое из которых содержит 16 букв А, 8 букв Б, 4 буквы В и 4 буквы Г (других букв в сообщениях нет). Каждую букву кодируют двоичной последовательностью. При выборе кода учитывались два требования:

а) ни одно кодовое слово не является началом другого (это нужно, чтобы код допускал однозначное декодирование);

б) общая длина закодированного сообщения должна быть как можно меньше.

Какой код из приведённых ниже следует выбрать для кодирования букв А, Б, В и Г?

- 1) А:0, Б:10, В:110, Г:111
- 2) А:0, Б:10, В:01, Г:11
- 3) А:1, Б:01, В:011, Г:001

4) А:00, Б:01, В:10, Г:11»

Практические задания по методике преподавания информатики

1. В предложенном наборе заданий для формирования понятия «...» отметьте те, которые направлены на усвоение текста определения
2. В предложенном наборе заданий для формирования понятия «...» отметьте те, которые иллюстрируют практическую значимость вводимого понятия
3. В предложенном наборе заданий для формирования понятия «...» отметьте те, которые направлены на определение принадлежности объекта классу понятия
4. В предложенном наборе заданий для формирования понятия «...» отметьте те, которые направлены на определение свойств объекта, следующих из его принадлежности к классу понятия
5. Для каждого понятия предложите задания следующего типа
 - a) Упражнение на актуализацию знаний и умений, необходимых для формирования данного понятия
 - b) Упражнение на определение принадлежности объекта классу понятия (подведение объекта под понятие)
 - c) Упражнение на определение свойств объекта, следующих из его принадлежности к классу понятия
 - d) Упражнения на усвоение текста определения
 - e) Упражнения, иллюстрирующие практическую значимость вводимого термина

Практические задания по методике преподавания математики

6. В предложенном наборе заданий для формирования понятия «...» отметьте те, которые направлены на усвоение текста определения
7. В предложенном наборе заданий для формирования понятия «...» отметьте те, которые иллюстрируют практическую значимость вводимого понятия
8. В предложенном наборе заданий для формирования понятия «...» отметьте те, которые направлены на определение принадлежности объекта классу понятия
9. В предложенном наборе заданий для формирования понятия «...» отметьте те, которые направлены на определение свойств объекта, следующих из его принадлежности к классу понятия
10. Для каждого понятия предложите задания следующего типа
 - f) Упражнение на актуализацию знаний и умений, необходимых для формирования данного понятия
 - g) Упражнение на определение принадлежности объекта классу понятия (подведение объекта под понятие)
 - h) Упражнение на определение свойств объекта, следующих из его принадлежности к классу понятия
 - i) Упражнения на усвоение текста определения
 - j) Упражнения, иллюстрирующие практическую значимость вводимого термина

Библиографический список

1. Веккер, Л. М. Психика и реальность: единая теория психических процессов. [Текст] / Л.М. Веккер. – М.: Смысл, 1998. – 685 с.
2. Выготский, Л.С. Лекции по педологии. [Текст] / Л.С. Выготский. – Ижевск: Издательский дом «Урдмурдский университет», 2001. – 304 с.
3. Гальперин, П.А. Введение в психологию: Учебное пособие для вузов [Текст] / П.А. Гальперин. – М.: Книжный дом «Университет», 2000. – 329с.
4. Давыдов, В.В. Виды обобщения в обучении [Текст] / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика. 1972. – 424 с.
5. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов [Текст] / под научн. ред. Н. Л. Стефановой, Н. С. Подходовой. – М.: Дрофа, 2005. – 416 с.
6. Подходова, Н.С.. Теоретические основы построения курса геометрии 1-6 классов : Дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Н.С. Подходова. – СПб., 1999. – 395 с.
7. Якиманская, И.С. Психологические основы математического образования: Учеб. Пособие для студ. Пед. Вузов [Текст] / И.С. Якиманская. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 320 с.

8. Гусев, Д. А. Краткий курс логики: искусство правильного мышления» [Текст] / Д.А. Гусев. – М., Изд-во НЦ ЭНАС, 2003 г. – 191 с.
9. Матвеева, Н.В. Информатика. 2 кл. [Текст] / Н.В. Матвеева и др. – М.: БИНОМ, 2012 г. – 80 с.
10. Семакин, И. Г. Информатика. 10-11 класс. [Текст] / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер. –М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2009 г. – 246 с.
11. Поляков, К.Ю. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса: в 2 ч. Ч. 1. [Текст] / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 344с.
12. Босова Л. Л. Информатика. 5 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
13. Груденов Я.И. Совершенствование методики работы учителя математики: Кн. Для учителя. – М. Просвещение, 1990. -224 с.: ил.
14. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении. М.: Педагогика. 1972. – 424 с.
15. Залогова Л.А., Плаксин М.А., Русаков С.В., Семакин И.Г. и др. 8-11кл. Информатика. Задачник - практикум в 2 томах. Т.1. Издательство: М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 309с.

16. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов/ под научн. ред. Н. Л. Стефановой, Н. С. Подходовой. – М.: Дрофа, 2005. – 416с.

Учебное издание

Методика обучения понятиям в курсах математик и информатики

Учебное пособие

Авторы:

Буракова Галина Юрьевна
Быкова Ирина Альбертовна
Заводчикова Надежда Ивановна
Плясунова Ульяна Валерьевна

Редактор

Подписано в печать 15.01.2017. Формат 60×92/16
Объем 3,75 п.л.; 1,7 уч.-изд. л. Тираж 50 экз. Заказ № 116.

Редакционно-издательский отдел
ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический
университет им. К. Д. Ушинского (РИО ЯГПУ)
150000, Ярославль, Республиканская ул., 108

Отпечатано в типографии ФГБОУ ВО
«Ярославский государственный педагогический
университет им. К.Д. Ушинского»

Адрес типографии:
150000, г. Ярославль, Которосльская наб., 44
Тел.: (4852) 32-98-69