

Грохульская Наталья Леонидовна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатики Института математики, информатики и информационных технологий, Уральский государственный педагогический университет; 620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9; e-mail: groxo4@mail.ru.

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИИ ВОСПРИЯТИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: восприятие; образ; мышление; принципы организации воспринимаемых образов; помехи восприятия; прикладная эстетика.

АННОТАЦИЯ. В статье рассматриваются основные принципы организации учебного материала, описываются факторы, влияющие на восприятие, отмечаются помехи, возникающие при восприятии различных объектов, а также затрагивается вопрос о важности акцентирования внимания учащихся на эстетических моментах при изучении любого школьного предмета. Тема статьи актуальна в связи с возникновением у современных людей клипового мышления, которое не позволяет глубоко и качественно освоить учебный материал. Дети изменяются адекватно окружающему миру. Понятийное мышление, отличающееся глубиной, логичностью, последовательностью, опорой на монологическую речь, сменяется клиповым мышлением, характеризующимся поверхностностью, образностью, интуитивностью, высокой скоростью обработки информации, формированию кратко говорящего человека. Учащиеся не способны долго концентрироваться на информации, у них снижается способность к анализу, вследствие чего падает уровень успеваемости, падает коэффициент усвоения знаний. Дети становятся податливыми к манипуляции и влиянию. В тоже время клиповость мышления защищает мозг от информационной перегрузки, ускоряет реакцию на изменение информации. Задача учителя использовать плюсы клипового мышления и уменьшить его минусы. В этом ему помогут материалы, содержащиеся в статье.

Grokhul'skaya Natal'ya Leonidovna,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Department of Informatics, Computer Technology and Methods of Teaching Informatics, Institute of Informatics and Information Technologies, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

PECULIARITIES OF PSYCHOLOGY OF PERCEPTION OF EDUCATIONAL MATERIAL IN MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

KEY WORDS: perception; image; thinking; principles of organization of perceived images; perception hindrance; applied aesthetics.

ABSTRACT. This article discusses the basic principles of organization of educational material. It describes the factors that affect the perception of various objects and the hindrances, which may appear in the perception of some objects. The article addresses the issue of the importance of focusing pupils' attention on the aesthetic aspects of the study of any school subject. The theme is urgent in connection with the emergence of modern clip thinking, which does not allow deep and accurate mastering the course material. Children change as the world around them changes. Conceptual thinking, characterized by depth, logical sequence and emphasis on monologue, is replaced by clip thinking, which is superficial, imaginative and intuitive and shows a high speed of information processing; all this forms a briefly speaking person. Pupils are not able to concentrate on information for a long time. They have a reduced ability to analyze. This lowers the level of academic achievement and the coefficient of knowledge acquisition. Children become easy to manipulate and influence. At the same time, this kind of thinking protects the brain from information overload, accelerates the reaction to information changes. The task of the teacher is to use the advantages of clip thinking, and to try to reduce its disadvantages. The materials of this article may help him in this difficult task.

Качество обучения школьников во многом зависит от психических процессов, протекающих у учащихся во время учебной деятельности. Психология – необходимая основа методики преподавания любого предмета. Важнейшую роль в процессе обучения играет восприятие, т. к. оно наиболее тесно связано с преобразованием информации, поступающей из внешней среды. В момент восприятия объектов формируются образы, которыми в дальнейшем оперируют внимание, память, мышление, эмоции, речь [2, 4].

В середине 1990-х годов появился термин «клиповое мышление», которым обо-

значалась свойственная человеку особенность воспринимать мир через короткие яркие образы [6]. При клиповом мышлении человек не может длительное время сосредотачиваться на какой-либо информации, и у него снижается способность к анализу, большую роль приобретают эмоции, вызванные восприятием предложенного материала. В образовательном процессе это приводит к резкому снижению коэффициента усвоения знаний школьников, отсутствию учета связей между частями воспринимаемого объекта, невозможностью понимания целостной картины окружающего мира [3, 6, 8, 14, 16, 17].

Не отрицая эффективности клипового мышления для выживания и социальной адаптации, следует отметить, что при обучении учащиеся должны уметь систематизировать информацию, анализировать ее, использовать для принятия обоснованных решений с опорой на имеющиеся знания. Особенности клипового мышления определяют направление обучения, а именно развитие понятийного мышления, которое призвано устанавливать причинно-следственные связи внутри объектов или явлений, а также между ними [13]. Эмоциональное развитие учащихся возможно через обращение их внимания на эстетические стороны изучаемых в разных дисциплинах объектов.

Поэтому важно правильно организовать восприятие учащимися учебного материала, тщательно продумать порядок изложения основных моментов темы, определить связь нового с ранее изученным и т. д., т. е. сделать восприятие наиболее легким и естественным. Знание факторов, влияющих на восприятие, основных принципов организации воспринимаемых образов, условия возникновения помех при восприятии учебного материала поможет будущему учителю более качественно организовать процесс обучения [15].

Идея настоящего исследования была предложена в свое время профессором Л. Н. Шевриным (автором учебника «Математика» для 5-го и 6-го классов [9, 10]).

Восприятие – это психический процесс отражения предметов и явлений действительности в совокупности их различных свойств и частей при непосредственном воздействии на органы чувств [1].

В этом определении три части:

- предметы и явления, которые нужно воспринимать; например, это могут быть различные факты, формулы, определения, блок-схемы, алгоритмы, программы и т. д.;
- совокупность их различных свойств и частей; например, при восприятии треугольника частями являются отрезки, свойствами – длины сторон, величины углов (понятие равнобедренный треугольник одним словом определяет свойства частей);
- воздействие на органы чувств (в нашем случае на органы чувств ученика – слух, зрение).

Результатом восприятия является образ. Восприятие – сложный процесс отражения учеником объектов, которое включает в себя процесс осознания самого объекта, совокупности его частей и связей между ними.

Например, **Б** – воспринимается как единый объект, **PI** – содержит две части, хотя оба объекта имеют одинаковое число частей.

Важно создать у обучаемого адекватный образ объекта. Чем сложнее объект, тем сложнее его образ, тем «различнее» может быть этот образ у разных людей в силу их индивидуальных особенностей.

Одна из важнейших задач учителя состоит в том, чтобы сделать восприятие учебного материала по возможности легким, информация должна поступать к ученику без преодоления усилий. Удобство восприятия служит хорошему запоминанию, тем самым влияет на мышление.

Существуют разные подходы к классификации видов восприятия:

- от особенностей воспринимаемого объекта (предмет, речь, музыка, человек);
- от преобладающей роли того или иного анализатора – органа чувств (зрительное, слуховое, осязательное и т. д.).

Наиболее широко распространена следующая классификация свойств, которыми обладает восприятие. Для того чтобы улучшить восприятие, иногда следует усилить соответствующее свойство.

Основные свойства восприятия

1. *Инвариантность* – независимость от условий восприятия. Относительное постоянство формы, величины и цвета при изменяющихся условиях восприятия. Именно благодаря этому свойству мы можем узнавать предметы в различной обстановке. Например:

- формулы воспринимаются независимо от цвета мела, цвета доски, величины символов, угла их наклона ($c^2 = a^2 + b^2$ $C^2 = A^2 + B^2$);

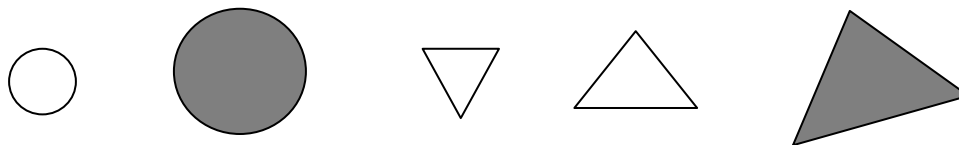
- знак закрытия окна (☒) в ОС WINDOWS не зависит от приложения.

2. *Предметность* (избирательность) – выделение объекта восприятия из окружающего фона. Например:

- при необходимости выделения в формуле некоторого объекта его уменьшают или изменяют положение – показатели степени, индексы переменных;
- в алгоритмических языках нельзя использовать в качестве идентификаторов переменных ключевые слова (end, begin, print, read и т. д.)

3. *Целостность* – достижение восприятия объекта целиком, во всем его многообразии свойств и частей.

Например, сколько частей в этой картинке? (2 – два вида фигур, 5 – пять фигур, 2 – закрашенные фигуры и 3 не закрашенные и т. д., все зависит от группирующего признака).



Для того чтобы объект воспринимался целиком, нужно учитывать некоторые правила:

- правило подобия – объекты, сходные по каким-то элементам (цвету, величине, форме и т. д.) в восприятии объединяются;
- правило близости – близко расположенные объекты обычно объединяются;
- правило общей судьбы – объекты объединяются общим характером изменений в них.

4. *Обобщенность* – отнесение каждого объекта к некоторому классу, имеющему название. Например:

- это треугольник;
- сыр – это слово;
- Input – это команда ввода на языке BASIC

Организация урока требует учета названных закономерностей. В каждый момент, как для учителя, так и для ученика что-то является фоном, а что-то предметом восприятия. Нужно уметь управлять динамикой перемены фона и предмета восприятия [5, 18].

Факторы, влияющие на восприятие

Важной характеристикой восприятия является готовность обучаемых воспринимать нужную информацию. В зависимости от того, есть ли у ученика потребность воспринимать то, что говорится и демонстрируется на уроке, желание и интерес к предмету, различны будут и результаты восприятия, по-разному будет протекать сам процесс восприятия.

1. *Целевая установка* – готовность к восприятию нужного материала, которую надо создавать специальными средствами:

- словесная инструкция – учитель определяет, на какие свойства объекта следует обратить внимание на занятии;
- мотивация – побуждение к деятельности, потребность узнать что-то новое и применить это на практике, например, мотивационная задача;
- частое повторение рассматриваемого объекта, например, введенных правил записи алгебраических выражений в языке программирования.

2. *Апперцепция* – предшествующие знания. Результаты восприятия во многом

определяются прошлым опытом обучаемых. Это нужно обязательно учитывать.

3. *Ключ* – дополнительное уточнение, необходимое для адекватного восприятия объекта.

Например, что это \sqrt{x} ? x^2 или корень квадратный из (x) ? Ответ зависит от языка программирования, в котором используется эта запись. Pascal или Basic?

Фазы восприятия

Всякий объект не воспринимается одновременно, построение образа происходит постепенно:

1) *обнаружение* объекта – сложный этап; из многих сигналов, поступающих в мозг, выбрать отдельные, относящиеся к данному объекту;

2) *различение* составляющих элементов, их число, свойства, взаимное расположение;

3) *идентификация* – опознание и отнесение объекта к определенному классу.

Например, на доске нарисован квадрат, рассмотрим, как происходит восприятие этого объекта.

1. Обнаружение фигуры на доске.
2. Различение элементов – 4 стороны, 4 угла.
3. Идентификация:
 - это четырехугольник (4 угла и 4 стороны);
 - это прямоугольник (все углы прямые);
 - это квадрат (все стороны равны);

Идентификация идет по пути уточнения.

Принципы организации воспринимаемых образов

В процессе обучения учитель передает учащимся информацию об объектах. Каждый объект имеет образ, воспринимаемый органами чувств. Объекты имеют различные свойства, которые реализуются в образах. Образ должен передавать свойства объектов и, по возможности, легко. Для этого следует соблюдать принципы построения образов.

1. *Адекватное квантование* – если объект каким-то естественным образом делится на части, то и образ этого объекта должен адекватным образом делиться на части.

Например, оглавление учебника – материал естественным образом делится на порции, оглавление эти порции передает.

2. *Согласованность* – если в объекте части взаимосвязаны (одно больше другого, одно следует за другим), то и в образе это нужно передать.

Например, какое из приведенных определений воспринимается легче?

«Если число кратно 6, то оно кратно 3» или «Число кратно 3, если оно кратно 6». Первое определение более согласовано.

3. *Однотипность и контрастность* – если объект или части объекта играют однотипную роль, то они должны передаваться в образе однотипными средствами.

Примеры

- Что обозначают эти соотношения?

$A \cdot X + B = 0$ и $A \cdot C + B = 0$

Скорее всего, это уравнения, но в первом случае оно воспринимается легче, т. к. имя переменной взято из другой части алфавита.

- Рассмотрим определения базовых алгоритмических конструкций в учебнике ОИВТ Гена А. Г, Житомирского В. Г. и др. [11].

Линейный алгоритм – это такой способ организации действий, при котором каждое действие выполняется и только один раз.

Разветвляющийся алгоритм – это такой способ организации действий, при котором при выполнении некоторого условия выполняется одна последовательность действий, а при невыполнении – другая последовательность действий.

Циклический алгоритм – это такой способ организации действий, при котором некоторая последовательность действий выполняется до тех пор, пока выполняется некоторое условие.

Эти определения сформулированы однотипно, а следующее – нет, т. к. вспомогательный алгоритм отличается от базовых конструкций.

Вспомогательный алгоритм – это алгоритм, снабженный таким заголовком, который позволяет вызвать его из других алгоритмов.

4. *Выделение и обособление* – если в объекте какая-либо часть играет особую роль, то ее нужно обособить, выделить и в образе.

Например, в учебниках определения помещаются в рамочку или оформляются другим шрифтом.

Помехи восприятия

Часто при восприятии объекта может что-то мешать, затруднять создание образа. Например, при идентификации номера трамвая раздражает отсутствие крупного номера сбоку или сзади. Не везде на домах есть вывески с названием улицы и номером

дома. Но это примеры из жизни. Встречаются подобные ситуации и в учебной деятельности.

Уводящий признак – если у образа объекта есть какой-то признак, который может увести от правильного понимания объекта, то нужно подчеркнуть, что этот признак не определяющий.

Примеры

- Перед вами 2 стограммовых стакана с водой, но один узкий, а другой широкий, в котором больше воды? Чаще всего отвечают, что в узком стакане, т. к. высота столба жидкости является уводящим признаком.

- Какое число (– а)? Обычный ответ – отрицательное, т. к. уводящий признак знак «–». Нужны дополнительные усилия, чтобы разрушить уводящий признак.

- Что больше: а или 2·а? Для верного ответа нужна дополнительная информация о значении «а».

Помехи окружения (фона). Часто восприятие затрудняется или приводит к созданию неверного образа из-за присутствия рядом «плохого» окружения.

Учителю обязательно стоит на это обращать внимание.

- *Инерционность восприятия* – ослабление внимания при достаточно большом количестве однообразных операций.

Примеры

- Учащимся 1-го класса была предложена следующая система упражнений:

$$3 - 2 \ 5 - 4 \ 5 - 3 \ 7 - 2 \ 6 - 2 \ 4 - 3 \quad (1)$$

$$3 + 2 \ 5 + 4 \ 5 + 3 \ 7 + 2 \ 6 - 2 \ 4 + 3 \quad (2)$$

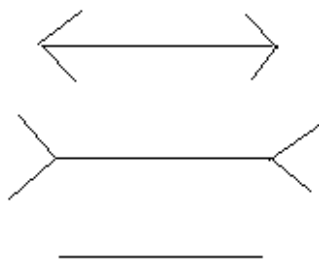
На одном уроке система (1), на другом уроке система (2). На втором уроке 25% учащихся допустили ошибку $6 - 2 = 8$, т. к. дети обращали внимание на числа, а не на знак. На первом уроке ошибок на вычитание не было. Следовательно, учащиеся могут верно решить задачу, если она предлагается в системе задач такого же типа и ошибиться, если она предложена среди упражнений другого, внешне схожего типа.

- школьникам была предложена серия вопросов: сколько будет два/ три/ четыре/ угол в квадрате?

В серии вопросов также присутствовала инерционность восприятия и при ответе на последний вопрос учащиеся сказали 25, а не 90 градусов.

- *Контрастирующие соотношения* – близко расположенные элементы, мешающие правильному восприятию объектов.

Например, возьмем три равных отрезка и подисуем к ним стрелки, которые будут мешать правильному восприятию равных отрезков.



На самом деле все отрезки равны, но близко расположенные стрелки искажают длину первых двух отрезков.

- *Лишние признаки* – признаки, которые нового не добавляют, но затрудняют восприятие.

Примеры

- -В пробном учебнике по математике при рассмотрении темы «Сравнение двух чисел», была предложена следующая формулировка правила: «Из двух чисел одно всегда меньше другого, или второе меньше первого».

Анализ

1. Когда всегда? Утром? Летом? Это слово лишнее.

2. Определение неполное, а если числа равны?

Лучший вариант «Из двух неравных чисел одно меньше другого».

- учебник «Математика-6», признак делимости на 2:

«На 2 делятся все те натуральные числа, запись которых оканчивается четной цифрой; если запись числа оканчивается нечетной цифрой, то число не делится на 2». Подчеркнутые слова – лишние.

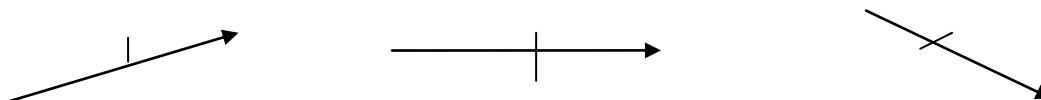
Признак делимости на 2: «Если натуральное число оканчивается четной цифрой, то оно делится на 2».

Интерференция навыков – неправомерный перенос способа решения одного типа задач на другой.

Например, рассмотрим выражения: $(a \cdot b)^2 = a^2 \cdot b^2$ и $(a + b)^2 = a^2 + b^2$. Был осуществлен неправомерный перенос вычисления квадрата произведения на вычисление квадрата суммы.

Для осуществления профилактики ошибок эффективен прием перевертышей. Ошибка назойливо внедряется при помощи некоторого персонажа, который своим появлением настраивает на особую бдительность. В учебнике ОИВТ Гена А. Г., Житомирского В. Г. и др. [11] таким персонажем является злоумышленник. Немного смущает тот факт, что учебник был предназначен для учащихся 10–11 классов, но это было в самом начале преподавания информатики в школе. Целесообразнее использовать этот прием для учащихся более младшего школьного возраста.

Ложные ассоциации – возникновение неправильной связи между объектом и его образом. Например,



При рисовании числовой оси учащиеся используют, как правило, горизонтальный вариант, а наклонные оси не воспринимают как числовые. Нужно вспомнить определение числовой оси, чтобы не возникало ложной ассоциации.

Восприятие наиболее тесно связано с преобразованием информации, поступающей из внешней среды. При анализе ошибок учащихся следует учитывать психологические закономерности, внутренние процессы учебной деятельности учащихся, а также внешние условия обучения.

Эстетические аспекты в деятельности учителя

Помимо решения общепедагогических задач при обучении детей в школе, следует думать о воспитании жизнелюбивых людей, о развитии в них эстетического восприятия жизни, о получении радости от учебы, общения, просмотра фильма и т. д. Для достижения этих целей нужно при обучении каждому предмету обращать внимание учащихся на эстетические стороны изучаемых объектов. Частое обращение к эстетическим вопросам поможет школьникам увидеть красоту и в других вещах, получить радость от соприкосновения с разными областями человеческой жизни.

Учащиеся и учитель должны получать положительные эмоции от процесса обучения. Воспитание жизнелюбивых детей очень трудная задача. Нужно стараться развить в школьниках эстетическое восприятие жизни, научить получать удовольствие от учебы, выполненного задания, просмотра фильма и т. д. Французы называют это искусством жить. Для достижения этой цели при изучении каждого предмета следует обращать внимание учащихся на эстетические стороны изучаемых объектов. Эстетично то, что воспринимается нами как нечто гармоничное, согласованное, соразмерное.

Огромное значение математики в современном мире признают многие, но интерес к математике проявляют немногие. В восприятии многих людей и учеников математика дисциплина неинтересная, сухая, скучная. На самом деле трудно назвать более красивую науку. Чувство удовольствия от красоты математики не раскрывается в школе. Это происходит из-за преподавания и не очень удачных учебников.

Учитель любого предмета должен сам ощущать и искать красоту науки, а также внедрять это в сознание учеников. Информатика во многом пользуется математическими методами для решения задач, поэтому красота математики передается и ей. Многие программисты ощущают эстетическое наслаждение от изящно составленных программ.

Дональд Кнут в книге «Искусство Программирования» писал, что простое составление программ для ЭВМ особенно привлекательно тем, что доставляет эстетические переживания сходные с переживаниями, которые возникают при сочинении стихов или музыки.

Некоторые красоту математики и информатики связывают с практической ценностью, логической строгостью рассуждений, оформления полученных результатов в процессе компьютерного эксперимента. Но не все рассуждения вызывают эмоциональный всплеск у людей. Красивое решение должно нас чем-то удивить, быть неожиданным [7, 12].

Эстетика – это философская категория об общих закономерностях окружающего мира и его эстетических феноменах. *Красота* есть наглядность и неожиданность. Различают:

- красоту *объектов и понятий*;
- красоту *фактов* – утверждений, теорем, формул;
- красоту *доказательств и решений задач*.

Любая математическая акция может нести в себе эстетический заряд. Например:

- при рисовании различных геометрических фигур симметричные будут восприниматься с большим удовольствием, т. к.:

- симметрия – согласованность отдельных частей, которая объединяет их в единое целое (в переводе с греческого – соразмерность);

- другой смысл симметрии состоит в зеркальности; симметрия правого и левого, симметрия относительно оси; симметрия составляет основу красоты природы;

- понятие функции обладает большим эстетическим зарядом, оно охватывает многие конкретные функции, которые рассматриваются в науке и жизни; поставим каждому человеку в соответствие его возраст (число полных лет), получим функцию отображения множества людей на множество натуральных чисел, построим класс эквивалентности – множество людей, имеющих один и тот же образ, это будут ровесники, величину класса эквивалентности важно знать во многих случаях – армия, пенсионеры и т. д.;

- понятие нуля.

Зафиксируем точку, назовем ее нулем.

- 1) получим точку таяния льда по Цельсию, самую низкую температуру по Кельвину (-273°); осознание абстракции несет в себе удовольствие, соразмерность, согласованность чего-то с чем-то;

- 2) 0 по сложению – нейтральный элемент, 0 по умножению – агрессор, проявляется его двойственная природа;

- 3) 0 на числовой оси является ключом к упорядочиванию чисел (часть по одну сторону, часть по другую); если числа находятся по одну сторону от нуля, то их сумма и произведение находятся по ту же сторону. А сумма чисел, стоящих по разные стороны?

При обучении информатике также можно предъявить учащимся множество объектов, обладающих большим эстетическим зарядом.

Например, при составлении алгоритма для решения задачи выбора из трех неравных чисел наибольшего, первый вариант алгоритма (рис.1) считался очень красивым, т. к. в нем присутствует симметрия. А попробуйте добавить в условие четвертое число? Алгоритм решения станет необычайно громоздким. К тому же вложенные одноименные конструкции воспринимаются труднее, чем последовательные.

Прошло время и предпочтение стали отдавать второму варианту (рис 2).

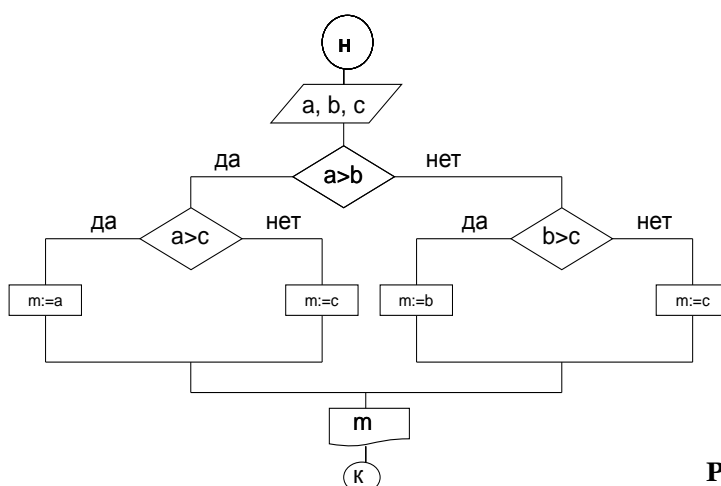


Рис. 1.

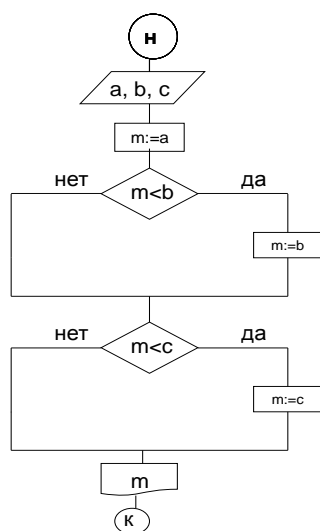


Рис. 2.

В этом решении присутствует неожиданность – первое присваивание, добавление четвертого числа не усложнит алгоритм, всего лишь его удлинит.

Красота предмета может проявляться в целом ряде его частей. Нужно в педагогической деятельности быть настроенным на понимание красоты постоянно, тогда дети начнут видеть красоту мысли и будут получать от этого удовольствие. Работа учителя тоже должна доставлять радость, не смотря на внешние обстоятельства.

Приведенная в статье информация будет полезна любому школьному учителю

математики или информатики. Владение теоретическими сведениями и практическими навыками использования основных принципов и требований к организации восприятия учебного материала, грамотное применение методических приемов, опирающихся на психические процессы, протекающие у учащихся в процессе обучения, существенно повлияют на развитие их понятийного мышления и, несомненно, повысят коэффициент усвоения знаний школьниками.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Восприятие – Основы психологии, общая психология. URL: <http://psyznaiyka.net/vospriyatie.html>.
2. Грановская Р. М. Элементы педагогической психологии. СПб, 1981.
3. Грановская Р. М. Люди с клиповым мышлением элитой не станут. URL: <http://www.rosbalt.ru/piter/2015/03/28/1382125.html>.
4. Грохульская Н. Л. О необходимости преподавания курса «Психология восприятия и прикладная эстетика» студентам педвузов. // Информатизация образования 2001 : материалы Всеросс. конф. Ур-ГПУ. Екатеринбург, 2001. С. 56–59.
5. Груденов Я. И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике. М. : Педагогика, 1987.
6. Косенко А. Что такое клиповое мышление. Плюсы и минусы клипового мышления. URL: <http://www.lookatme.ru/mag/how-to/inspiration-howitworks/207449-clip>.
7. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников. М. : Просвещение, 1968.
8. Лемуткина М. Клиповое мышление грозит катастрофой. // Московский комсомолец № 26569 от 11 июля 2014. URL: <http://www.mk.ru/social/2014/07/10/klipovoe-myshlenie-grozit-katastrofoy.html>.
9. Математика. Учебник-собеседник. 5 кл. / Под ред. Шеврина Л. Н. и др. М. : Просвещение, 1992.
10. Математика. Учебник-собеседник. 6 кл. / Под ред. Шеврина Л. Н. и др. М. : Просвещение, 1992.
11. ОИВТ: учебник 10–11 кл. / Под ред. Гейна А. Г., Житомирского В. Г. и др., М. : Просвещение, 1993.
12. Попов Ю. Г., Тухначев Ю. В. Математика в образах. М. : Знание, 1989.
13. Ривкин Е. Ю. Клиповое мышление как стимул обновления педагогической практики. // Технология. Все для учителя. 2014. № 12. С. 7–12.
14. Семеновских Т. В. Клиповое мышление – феномен современности. URL: <http://jarki.ru/wp-ress/2013/02/18/3208>.
15. Стоунс Э. Психо-педагогика (Психологическая теория и практика обучения). М. : Педагогика, 1984.
16. Фридман О. Клиповое мышление. Что это такое? URL: <http://shkolazhizni.ru/archive/o/n-8011>.
17. Фрумкин К. Г. Клиповое мышление и судьба линейного текста. URL: http://nounsivers.narod.ru/ofirs/kf_clip.htm.
18. Шадриков В. Д. Познавательные процессы и способности в обучении. М. : Просвещение, 1990.

L I T E R A T U R E

1. Vospriyatie – Osnovy psikhologii, obshchaya psikhologiya. URL: <http://psyznaiyka.net/vospriyatie.html>.
2. Granovskaya R. M. Elementy pedagogicheskoy psikhologii. SPb, 1981.
3. Granovskaya R. M. Lyudi s klipovym myshleniem elitoy ne stanut. URL: <http://www.rosbalt.ru/piter/2015/03/28/1382125.html>.
4. Grokhul'skaya N. L. O neobkhodimosti prepodavaniya kursa «Psikhologiya vospriyatiya i prikladnaya estetika» studentam pedvuzov. // Informatizatsiya obrazovaniya 2001 : materialy Vseross. konf. Ur-GPU. Ekaterinburg, 2001. S. 56–59.
5. Grudenov Ya. I. Psikhologo-didakticheskie osnovy metodiki obucheniya matematike. M. : Peda-gogika, 1987.
6. Kosenko A. Chto takoe klipovoe myshlenie. Plyusy i minusy klipovogo myshleniya. URL: <http://www.lookatme.ru/mag/how-to/inspiration-howitworks/207449-clip>.
7. Krutetskiy V. A. Psikhologiya matematicheskikh sposobnostey shkol'nikov. M. : Prosveshchenie, 1968.
8. Lemutkina M. Klipovoe myshlenie grozit katastrofoy. // Moskovskiy komsomolets № 26569 ot 11 iyulya 2014. URL: <http://www.mk.ru/social/2014/07/10/klipovoe-myshlenie-grozit-katastrofoy.html>.
9. Matematika. Uchebnik-sobesednik. 5 kl. / Pod red. Shevrina L. N. i dr. M. : Prosveshchenie, 1992.
10. Matematika. Uchebnik-sobesednik. 6 kl. / Pod red. Shevrina L. N. i dr. M. : Prosveshchenie, 1992.
11. OIVT: uchebnik 10–11 kl. / Pod red. Geyna A. G., Zhitomirskogo V. G. i dr., M. : Prosveshchenie, 1993.
12. Popov Yu. G., Tukhnachev Yu. V. Matematika v obrazakh. M. : Znanie, 1989.
13. Rivkin E. Yu. Klipovoe myshlenie kak stimuly obnoveniya pedagogicheskoy praktiki. // Tekhnologiya. Vse dlya uchitelya. 2014. № 12. S. 7–12.
14. Semenovskikh T. V. Klipovoe myshlenie – fenomen sovremennosti. URL: <http://jarki.ru/wp-ress/2013/02/18/3208>.
15. Stouns E. Psikho-pedagogika (Psikhologicheskaya teoriya i praktika obucheniya). M. : Pedagogika, 1984.
16. Fridman O. Klipovoe myshlenie. Chto eto takoe? URL: <http://shkolazhizni.ru/archive/o/n-8011>.
17. Frumkin K. G. Klipovoe myshlenie i sud'ba lineynogo teksta. URL: http://nounsivers.narod.ru/ofirs/kf_clip.htm.
18. Shadrikov V. D. Poznavatel'nye protsessy i sposobnosti v obuchenii. M. : Prosveshchenie, 1990.

Статью рекомендует д-р пед. наук, профессор Б. Е. Стариченко.