

Полякова Елена Геннадьевна

учитель математики

МАОУ «СОШ №56 УИМ» г. Магнитогорска

г. Магнитогорск, Челябинская область

ПРИЕМЫ СОЗДАНИЯ ОБУЧАЮЩИХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 5–6 КЛАССОВ

Аннотация: в статье описываются методические приемы создания дидактических материалов к урокам математики, приводится систематизация комплексов упражнений в зависимости от типологии урока. Приведены примеры комплексов упражнений к уроку обобщения и систематизации знаний в 5 классе, уроку контроля и оценки знаний – в 6 классе. Статья адресована учителям математики.

Ключевые слова: уроки математики, дидактические материалы, система упражнений, систематизация знаний, контроль и оценка знаний и умений.

Основной формой учебно-воспитательного процесса является урок. В настоящее время к современному уроку предъявляются большие требования. Урок должен быть целенаправленным, мобильным, интеллектуально-наполненным и одновременно учить и развивать, а также быть творческим и интересным. Одним словом, современный урок должен быть максимально эффективным.

Безусловно, учитель реализует программу, опираясь на вполне конкретный учебно-методический комплекс. В любой учебно-методический комплекс входит учебник вместе с дидактическими материалами к нему. Однако, современный учитель должен уметь и самостоятельно создавать комплекс обучающих дидактических материалов к урокам математики, максимально адаптированный к конкретным условиям (уровень подготовленности обучающихся, психолого-педагогические особенности класса и пр.) и позволяющий решать конкретные задачи обучения и развития.

Эффективность применения дидактических материалов во многом зависит от отбора, конструирования, организации входящих в него

упражнений – методики упражнений. Формы выполнения упражнений зависят от целей использования упражнений, их содержания и структуры. Обратим внимание, что формы выполнения упражнений могут быть различными. Во-первых, они могут быть индивидуальными и групповыми; их выполнение может быть рассчитано на 5–10 минут (кратковременные), на целый урок (практикум). Они могут быть заданы на дом, для самостоятельного выполнения, иметь характер проектной, исследовательской работы.

Дидактические принципы организации образовательного процесса в целом и каждого отдельного урока в частности задают классификацию упражнений, по месту в процессе обучения и по непосредственному содержанию, которое определяется по видам учебно-познавательной деятельности. Такую классификацию упражнений приводит Г.И. Саранцев в своей книге «Упражнения в обучении математики». В первом случае:

- 1) упражнения, стимулирующие учебно-познавательную деятельность;
- 2) упражнения, организующие и осуществляющие учебно-познавательную деятельность;
- 3) упражнения, в процессе выполнения которых осуществляется контроль, самоконтроль эффективности учебно-познавательную деятельность.

Во втором случае:

- 1) упражнения, стимулирующие усвоение знаний, умений и навыков;
- 2) упражнения, в процессе выполнения которых осуществляется усвоение знаний, умений и навыков;
- 3) упражнения, контролирующие усвоение знаний, умений и навыков.

Процедура отбора упражнений является элементом планирования организации обучения. Грамотно спланированный образовательный процесс задает принципы отбора и конструирования упражнений на каждом из этапов урока, на уроке в целом, в системе уроков.

Прежде всего необходимо определить задачи образовательного процесса, исходя из требований программы, затем выделить понятия, факты, умения, исходя из содержания конкретной темы, установить взаимосвязь между ними,

2 <https://interactive-plus.ru>

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

определить уровень формирования знаний и умений. В соответствии с выделенной совокупностью знаний и умений определяется совокупность упражнений, несущих соответствующие действия и способствующие овладению знаниями и умениями. При этом следует исходить из роли и места упражнений на различных этапах усвоения знаний и умений, из учебных возможностей школьников, из содержания и методов обучения, используемых на уроке.

Каждое используемое на уроке упражнение должно иметь определенную цель, причем при отборе упражнений не следует упускать из виду и общие цели их использования, место упражнения в общей системе упражнений. Следует иметь в виду и дидактическое обеспечение выполнения упражнения: наглядный материал, рисунки, знание фактов, определений, понятий и т. д.

Отобрав нужные упражнения, необходимо правильно их подать. Важно помнить, что количество однотипных упражнений, последовательность выполнения упражнений, комбинация одних упражнений с другими определяются закономерностями функционирования упражнений в процессе усвоения знаний и умений. Так, упражнения на прямое применение формулы, правила должны обязательно чередоваться с упражнениями других типов, причем блок однотипных упражнений должен содержать 3–4 упражнения. Упражнения творческого характера должны быть такими, чтобы их решение занимало 15–20 минут. Не следует увлекаться вспомогательными упражнениями, последние могут быть использованы при обращении внимания на метод решения, качество выполнения наиболее важных приемов. При этом следует берегать школьников, в особенности обучающихся 5–6 классов, от непосильных трудностей, заботиться о сохранении интереса к выполнению упражнений.

При выполнении упражнений следует иметь в виду характер ситуации. В сходных ситуациях следует обращать внимание на различные компоненты ситуации.

В педагогической литературе выделяют уроки:

- 1) усвоения новых знаний;
- 2) усвоения навыков и умений;

- 3) применения знаний, умений и навыков,
- 4) обобщения и систематизации знаний;
- 5) проверки, оценки и коррекции знаний, умений и навыков,
- 6) комбинированный.

Приведем примеры системы упражнений для составления дидактических материалов к различным типам уроков математики в 5–6 классах.

Уроки обобщения и систематизации знаний проводятся по окончанию изучения темы или раздела учебного материала. Основное их назначение заключается в усвоении связей и отношений между понятиями, утверждениями, в формировании целостного представления у обучающихся об изученном материале. Наиболее сложным в подготовке такого урока являются организация повторения, выбор средств систематизации и обобщения знаний и умений школьников. Среди средств систематизации и обобщения знаний и умений школьников особое место занимают упражнения, выполнение которых основано на актуализации всего комплекса знаний и умений, подлежащих систематизации; упражнения, ориентированные на углубление и расширение знаний, на применение обобщений в различных конкретных ситуациях. К упражнениям такого вида относятся упражнения на составление таблиц, схем, на классификацию понятий, на выявление отношений между понятиями, на составление «родословных» понятий и упражнений и т. д.

Рассмотрим пример урока обобщения и систематизации знаний в 5 классе по теме «Десятичные дроби».

Цель урока: систематизация знаний и умений обучающихся, связанных с понятием десятичной дроби, ее структурой, с изображением десятичной дроби на числовом луче, сравнением десятичных дробей, округлением десятичных дробей.

Воспроизведение и коррекция опорных знаний и умений осуществляются посредством упражнений.

К основным знаниям относятся: понятие десятичной дроби, ее элементы, понятие числового луча, свойство десятичной дроби, правило сравнения десятичных дробей, правило округления десятичных дробей.

Опорные умения: записывать обыкновенную дробь, знаменатель которой есть разрядная единица ($10, 100, 1000, \dots$), десятичной дробью, читать десятичные дроби и называть все разряды слева направо, выражать величины в различных единицах их измерения и записывать результаты десятичными дробями, изображать десятичную дробь на числовом луче и находить десятичную дробь, соответствующую заданной точке числового луча, сравнивать десятичные дроби, округлять десятичные дроби. Перечисленные знания и умения определяют упражнения, ориентированные на воспроизведение и коррекцию опорных знаний и умений.

1. Запишите десятичной дробью следующие числа:

$$5\frac{3}{100}; \frac{6}{1000}; 11\frac{506}{10000}; \frac{907}{100}; \frac{1506}{10}.$$

2. Запишите обыкновенной дробью следующие числа: $5,027; 0,27; 31,2041; 500,1$.

3. Какое равенство верное, какое неверное? Почему? $2 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}; 3 \text{ м } 2 \text{ см} = 3,02 \text{ м}; 3 \text{ км } 7 \text{ м} = 3,7 \text{ км}; 25 \text{ кг} = 0,25 \text{ т}; 1 \text{ ч } 40 \text{ мин} = 1,4 \text{ ч}$.

4. Начертите числовой луч. За единицу возьмите отрезок длиной 1 см. Отметьте на луче точки, которые соответствуют числам $1,3; 2,0; 3,7; 3,70$. Отметьте несколько точек и назовите десятичные дроби, соответствующие им.

5. Как сравнивают десятичные дроби?

6. Какие из равенств верны, а какие нет? Почему? $5 = 5,0; 3,01 = 3,1; 7 = 7,00; 350,01 = 35,01; 27,10 = 27,1$.

7. Сформулируйте правило округления десятичных дробей.

8. Округлите следующие числа:

– до единиц: $4,19; 200,451; 0,31$;

– до десятых: $12,02; 0,592; 2,89; 7,0396$;

– до сотых: $1,423; 89,1091; 0,9974$.

Последующие упражнения имеют целью повторение и анализ основных фактов, углубление системы знаний и умений.

9. Расположите десятичные дроби в порядке возрастания: 5,16; 5,06; 4,01; 4,1; 6,0001.

10. Расположите десятичные дроби в порядке убывания: 10,001; 10,100; 1,11; 1,011; 1,20; 1,02.

11. Замените звездочку такой цифрой, чтобы неравенство было верным. Перечислите все возможности: $5,0^* > 5,07$; $4,61 > 4,*5$; $3,7^*6 < 3,834$; $2,*3 > 2,7$.

12. Вычеркните в числе 20,005060 три нуля так, чтобы получилось возможно большее число.

13. Запишите вместо звездочки одну из цифр, чтобы округление было выполнено правильно: а) $4,02^* \approx 4,03$; б) $6,70^* \approx 6,70$; в) $53,01^* \approx 53,02$.

14. Известно, что высота Эльбруса 5602 м. Запишите высоту Эльбруса в километрах и округлите ее до: а) десятых; б) единиц.

Организация упражнений должна предусматривать различные формы работы с ними: самостоятельное выполнение упражнений, коллективный поиск решения задач с последующим самостоятельным решением у доски, комментированное выполнение упражнения и т. п. Естественно, самостоятельная работа обучающихся должна учитывать их возможности. Дифференциация работы может осуществляться посредством различия в самих упражнениях либо с помощью указаний к выполнению упражнений. Очевидно, что, чем ниже возможности школьника, тем обширнее для него должен быть набор рекомендаций. Самостоятельная работа может осуществляться одновременно всеми обучающимися, возможна и организация самостоятельной работы для определенной группы обучающихся, например, «сильных»; в то же время учитель работает с другой группой, например, группой «слабых» обучающихся.

В уроках контроля и оценки знаний, умений и навыков выделяют следующие этапы:

1. Мотивация учебной деятельности школьников и сообщение темы, целей и задач урока.

2. Проверка у обучающихся знаний фактического материала и умения раскрывать связи в предметах и явлениях.

3. Проверка у обучающихся знаний основных понятий и умений объяснять их сущность.

4. Проверка глубины осмысливания обучающимися знаний и степени обобщения их.

5. Применение обучающимися знаний в различных конкретных ситуациях.

6. Проверка, анализ и оценка выполненных заданий.

7. Итоги урока, домашнее задание.

Очевидно, что отмеченная структура урока исходит из постепенного нарастания уровней знаний, умений и навыков. Существует большое многообразие форм реализации этапов урока контроля и оценки знаний. Проверка знаний обучающихся осуществляется посредством устной фронтальной беседы, индивидуального опроса, письменной работы. Глубина осмысливания обучающимися знаний и степени обобщения устанавливается в результате письменного опроса, самостоятельной работы. Умение применять знания раскрывается в процессе выполнения упражнений.

Рассмотрим пример урока контроля и оценки знаний, умений и навыков в 6 классе по теме «Умножение и деление рациональных чисел».

Цель урока: проверка, оценка и коррекция знаний, умений и навыков обучающихся, связанных с умножением и делением положительных и отрицательных чисел, законами умножения, приведением подобных слагаемых в алгебраических выражениях.

Проверка у обучающихся знаний фактического материала, умения объяснять сущность основных понятий осуществляется в процессе беседы с последующим выполнением упражнений.

Вопросы для беседы:

1. Объясните правило умножения двух чисел с одинаковыми знаками. Приведите примеры.

2. Объясните правило умножения двух чисел с разными знаками. Приведите примеры.
3. Чему равно произведение нескольких чисел, если одно из них ноль? При каких условиях $a \cdot b = 0$?
4. Чему равно произведение $a \cdot (-1)$? Приведите примеры.
5. Как изменится произведение при смене знака одного из множителей?
6. Объясните переместительный закон умножения.
7. Как формулируется сочетательный закон умножения?
8. Запишите, используя буквы, переместительный и сочетательный законы умножения.
9. Как найти произведение трех, четырех рациональных чисел?
10. Ученик, выполняя упражнение на нахождение произведения $0,25 \cdot 18 \cdot 18 \cdot (-4)$, использовал следующую последовательность действий:
$$0,25 \cdot (-4) \cdot 18 \cdot 18 = (-1) \cdot 18 \cdot 18 = -18 \cdot 18.$$
 Какие законы он использовал?
12. Какой множитель алгебраического выражения называется коэффициентом?
13. Как найти коэффициент произведения, в котором несколько буквенных и числовых множителей?
14. Чему равен коэффициент выражения: $-a; a; ab; -ab$?
15. Объясните распределительный закон умножения. Запишите его с помощью букв.
16. Какие слагаемые алгебраической суммы называются подобными слагаемыми?
17. Объясните, то значит привести подобные слагаемые.
18. Объясните с помощью каких законов выполняется приведение подобных слагаемых в выражении: $5,2y - 8a - 4,8y - 2a$.
19. Каково правило деления рациональных чисел с одинаковыми знаками?
20. По какому правилу выполняют деление рациональных чисел и разными знаками?

21. В каком случае частное двух рациональных чисел равно нулю?

22. В каком порядке выполняют совместные действия с рациональными числами?

Отдельные вопросы могут быть предметом коллективного обсуждения, другие – листов взаимоконтроля обучающихся, возможно на основе некоторых вопросов провести математический диктант и т. д.

Последующая серия упражнений направлена на контроль, оценку и коррекцию умений обучающихся.

Возможны различные формы выполнения упражнений: самостоятельное решение упражнений, сопровождающееся самоконтролем обучающихся, комментированное решение, выполнение упражнений на доске, устный опрос и т. д. Эта серия охватывает две группы упражнений. Первая группа не требует для выполнения мыслительной деятельности реконструктивного характера, выполнение второй группы предполагает реконструкцию знаний и умений по изучаемой теме.

I группа.

1. Какие из указанных равенств верные:

1) $(-9) \cdot (-8) = 72$ 3) $(-1,4) \cdot 0,5 = -0,7$

2) $12 \cdot (-0,2) = -0,24$ 4) $(-3,2) \cdot (-2,1) = 6,72$? Выберите правильный ответ.

ОТВЕТ: 1); 2); 3); 4); верных равенств нет; не знаю.

2. Не выполняя вычислений, определите, какое произведение положительно:

1) $0,2 \cdot (-7) \cdot (-5) \cdot (-34)$; 3) $(-16) \cdot (-0,87) \cdot (-3/4) (-5)$;

2) $(-1) \cdot (-8) \cdot 0,4 \cdot \frac{1}{2} \cdot (-0,34)$; 4) $5 \cdot (-3,2) \cdot 0 \cdot (-0,7)$.

ОТВЕТ: 1); 2); 3) 4); не знаю.

3. Укажите номер выражения, имеющего равные коэффициенты:

1) $9ac$ и $3x \cdot (4y)$; 3) $(-3) \cdot (-8cb)$ и $4x \cdot (6y)$;

2) $\frac{3}{4}abc$ и $2,75xy$; 4) $3,15abc$ и $0,001abc$.

4. Какое из выражений содержит подобные слагаемые:

1) $7a - 12ab + 14$; 3) $-0,5xy + 2,7kx - 0,5$;

2) $3c - 2,7xyc - yc - 3\frac{1}{3}$; 4) $72ab - 1,4ab + 241$? Укажите правильный ответ.

ОТВЕТ: 1); 2); 4); выражений, содержащих подобные слагаемые, нет; не знаю.

5. Укажите верные равенства:

1) $-3 \cdot (11 + 17) = -3 \cdot 11 + 17$; 3) $1,5 \cdot (37 - 24) = -1,5 \cdot 37 - 1,5 \cdot 24$.

2) $(-7,6 + 14) \cdot (-7) = -7,6 \cdot (-7) + 14 \cdot (-7)$;

6. Верно ли выполнено деление:

1) $-7,2 : (-9) = 0,8$; 3) $48 : (-8) = 6$;

2) $-5,6 : 7 = -8$; 4) $4,2 : (-1) = -4,2$?

7. Не выполняя вычислений, укажите частное с отрицательным знаком:

1) $-7,2 : (-0,2 \cdot (-12))$; 3) $(-144 \cdot \frac{1}{3}) : 2,3$;

2) $(14,2 - (-0,36)) : (-8,49)$; 4) $-2\frac{1}{3} : (-18,2 - 100)$.

ОТВЕТ: 1); 2); 3) 4); отрицательных частных нет; не знаю.

II группа.

1. Определите знак выражения:

1) $(-0,2) \cdot (-\frac{1}{3}) : 16 (-5/8) : 0,01 \cdot (-127)$;

2) $12\frac{1}{3} : (-0,09) \cdot 3,25 : (-\frac{125}{37}) \cdot 324 : (-46,21)$.

2. Упростите выражение:

1) $-5,1 \cdot (-3x) \cdot 0,2$; 2) $-6,3a \cdot (-10bc) \cdot (-8d)$.

3. Выберите наибольшее и наименьшее число среди чисел: a , a^2 , a^3 , a^4 , a^5 , a^6 , a^7 при $a = -5$, $a = 3$.

4. Упростите выражение:

1) $-x(y - 4) - 2(xy - 3) - 3x$; 2) $a(b + 3) - 3(2 - ab) + a$.

Легко заметить, что совокупность всех заданий и их последовательность охватывают все уровни усвоения знаний. Ответы на вопросы предполагают контроль, оценку и коррекцию знаний на уровне воспроизведения. Последующая серия упражнений ориентирована на прямое применение знаний, их выполнение не требует от обучающихся мыслительной деятельности реконструктивного

характера. Набор таких упражнений охватывает всю совокупность умений и навыков по изученной теме, но осуществление этой совокупности предполагается в простейших ситуациях.

Завершается контроль знаний и умений школьников выполнением упражнений на применение знаний и умений в измененных ситуациях, требующее их реконструкции в соответствии с условием и требованием задачи. Очевидно, что выполнение всей программы соответствует качественному усвоению знаний и умений и может быть оценено отличной оценкой. Усвоение знаний и умений на уровне их применения в ситуациях, не требующих реконструкции знаний и умений, соответствуют приведенные вопросы и упражнения первой группы. Правильные ответы на вопросы характеризуют усвоение знаний на уровне воспроизведения. Оценка «3» может быть выставлена ученику, ответившему на большинство вопросов и выполнившему большинство упражнений первой группы. Оценка «4» соответствует правильным ответам на вопросы, правильно выполненному большинству упражнений первой и второй групп.

Подводя итоги, можно сказать, что дидактический материалы обучающего характера, которые включают в себя системы упражнений, составленных с учетом перечисленных в статье принципов, позволяют сделать урок мобильным, интеллектуально-наполненным, максимально обучающим и развивающим. Одним словом, эффективным. Автор статьи надеется, что его работа по конструированию дидактических материалов окажутся полезной и другим педагогам.