



Формирование универсального учебного действия *сравнение* в ходе решения комбинаторных задач

Е.Е. ОСТАНИНА,

кандидат педагогических наук, доцент, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург

Проблема формирования общеучебных умений стоит перед педагогами давно [5]¹, но после введения Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования второго поколения ее решение стало обязательным для каждого учителя. Четвертый год реализуется новый стандарт в школе. На страницах журнала «Начальная школа» можно прочитать об опыте формирования универсальных учебных действий (УУД) у младших школьников, в частности, при изучении математики. Авторы рассматривают различный математический материал: сюжетные арифметические задачи (О.В. Гаврикова, О.П. Колоскова, Н.П. Фаустова, Т.В. Меркулова), логические задачи (Н.Б. Истомина, Н.Б. Тихонова), вычислительные приемы (Н.Н. Деменева), геометрический материал (Н.С. Подходова) и др.

При обучении решению комбинаторных задач также открываются возможности формирования УУД. Исходя из особенностей комбинаторных задач и процесса их решения младшими школьниками, выделим следующие УУД: 1) регулятивные (планирование); 2) познавательные: общеучебные (моделирование) и логические (анализ, синтез, сравнение, классификация). В данной статье мы покажем возможности формирования УУД *сравнение*.

Комбинаторные задачи представлены в учебниках математики и тетрадях на печатной основе разных авторов (Н.Б. Истоминой; М.И. Моро, М.А. Бантовой, Г.В. Бельтюковой, С.И. Волковой, С.В. Степановой; Л.Г. Петерсон и др.). В учебниках математики образовательной системы «Диалог»

(О.А. Ивашова, Н.С. Подходова, В.М. Туркина, Е.Е. Останина) элементы комбинаторики представляют отдельную содержательную линию. В ней выделяются три основных вида комбинаторных задач.

1) Задачи на нахождение перестановок, т.е. на поиск различных вариантов упорядочения элементов множества. Например: «Запиши числа от 16 до 20 по порядку. Запиши эти же числа так, чтобы рядом не было чисел, которые при счете называют друг за другом. Проверь, верно, ли выполнено задание: 20, 18, 16, 17, 19. Найди несколько вариантов выполнения задания».

2) Задачи на нахождение размещений, т.е. на выбор подмножеств с учетом порядка их элементов. Например: «С помощью цифр 1, 4, 7, 9 записывают двузначные числа. Сравни количество чисел, у которых число десятков больше числа единиц и у которых число десятков меньше числа единиц».

3) Задачи на нахождение сочетаний, т.е. на выбор подмножеств без учета порядка их элементов. Например: «В передаче «Спокойной ночи, малыши» участвуют Хрюша, Степаша, Филя и Каркуша. Летом передачу ведут только два героя. Какие пары ведущих могут работать летом?»

Каждый вид содержит разнообразные задачи, получаемые: а) изменением элементов и их количества, характера требований; б) повторением элементов; в) введением дополнительных условий; г) различным расположением элементов. Такие же по структуре задачи будут решаться учащимися и в основной школе, но уже с использованием терминологии и помощью формул.

¹ В квадратных скобках указан номер работы из списка «Использованная литература». — Ред.



Рис. 1

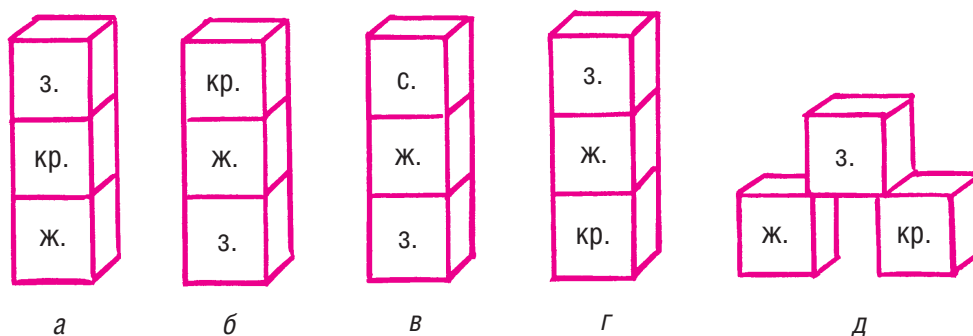


Рис. 2

В начальной школе названия видов комбинаторных задач не вводятся, задачи решаются с помощью систематического перебора. Основное направление работы при обучении младших школьников решению комбинаторных задач — это переход учащихся от осуществления случайного перебора вариантов к проведению систематического перебора без использования средств его организации (таблиц и графов), а затем с их помощью.

Сначала учащиеся приобретают опыт образования объектов из отдельных элементов, осуществляя хаотичный перебор. Перед ними не стоит задача найти все варианты решения задачи. Например: «Есть кубики четырех цветов (рис. 1)¹. Рассмотрите башенки, которые сделали Петя (рис. 2, а) и Света (рис. 2, б). Сравните их. Составьте из трех кубиков разного цвета башенку, отличающуюся от данных. Рассмотрите разные варианты». Возможные ответы учеников показаны на рис. 2, в — д.

При выполнении этого задания ученик соединяет отдельные элементы и образует новые различные объекты. При этом каждый объект воспринимается и мысленно расчлененным на составные части, и как единое целое с учетом взаимосвязи частей. Таким образом, появляется возможность совершенствования единой аналитико-

синтетической мыслительной деятельности. Также в этом задании ученик сравнивает две данные башенки (см. рис. 2, а, б) и вновь составленную башенку с уже имеющимися.

При решении комбинаторных задач сравнивают *отдельные элементы* (кубики) объектов (башенок) по одному свойству (цвету, форме, размеру) или по комбинации этих свойств. Особенно важно сравнение самих *объектов, состоящих из отдельных элементов*. В этом случае сравнение может быть проведено по следующим основаниям: а) числу элементов; б) составу входящих в объект элементов; в) порядку расположения элементов в объекте. При этом надо иметь в виду, что сравнивать объекты по составу элементов можно, если число элементов одинаковое, а сравнивать объекты по порядку расположения элементов можно, если состав одинаковый. Таким образом, рассматриваются четыре возможных случая: а) объекты, разные по числу элементов; б) объекты, состоящие из одинакового числа элементов, но отличающиеся составом элементов (например, башенки на рис. 2, б, в); в) объекты, одинаковые по числу и составу элементов, но отличающиеся порядком их расположения в объекте (например, башенки на рис. 2, а, б); г) объекты, одинаковые по числу и составу элементов, а

¹ Цвета кубиков записаны буквами.

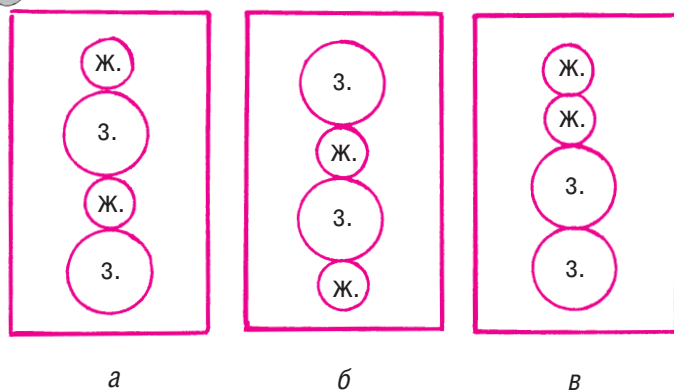


Рис. 3

также с совпадающим порядком расположения элементов в объекте.

В процессе обучения решению комбинаторных задач ученики осознают относительность понятий *одинаковые* и *разные*. Например, сравним объекты (рис. 3) в трех следующих ситуациях: 1) картонные круги лежат в коробках и могут свободно перемещаться в них; 2) круги составляют узоры на шкафчиках для одежды в детском саду; 3) круги наклеены на закладках для книг.

В первой ситуации порядок расположения кругов на рисунках не существен (так как круги могут перемещаться в коробках). Важно, какие круги лежат в коробке, поэтому на всех рисунках изображен одинаковый набор (2 маленьких и 2 больших круга). Во второй ситуации, наоборот, порядок расположения имеет значение, так как отдельные круги и узоры из кругов закреплены на шкафчиках. И в этом случае все три изображения разные. В третьей ситуации также важен порядок расположения кругов, но так как закладки можно вращать, то варианты на рис. 3, а, б становятся неразличимыми.

Первоклассники могут выполнить сравнение различных объектов. Например, найти различия на двух сюжетных картинках или сказать, чем похожи и чем отличаются предметы. Исследования показывают, что значительная часть учащихся не может правильно назвать операционный состав действия сравнения, т.е. ответить на вопрос: «Что надо сделать, чтобы сравнить два объекта?», а некоторые даже не понимают сути сравнения или имеют узкое представление о

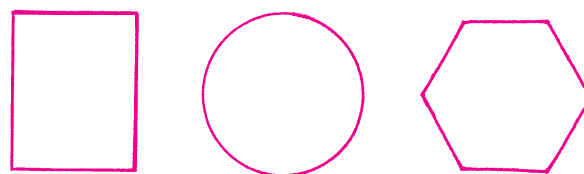


Рис. 4

нем, говоря: «Сравнить — значит сказать, где больше, а где меньше». При выполнении заданий на сравнение часть младших школьников чаще всего устанавливает различия, не называя сходства, или, наоборот, видит сходство, а не замечает различия. Например, сравнивая башенки (см. рис. 2, а, б) ученик говорит: «Башенки состоят из одних и тех же кубиков». Бывает, что вместо сравнения учащиеся описывают объекты, выделяя с помощью анализа некоторые свойства, проводят сравнение по каждому элементу отдельно, не обобщая. Например, сравнивая башенки (см. рис. 2, а, б), ученик говорит: «Верхний кубик в одной башенке зеленый, а в другой — красный. Средний кубик тут красный, а там — желтый. Нижний кубик здесь желтый, а там — зеленый». Если учащийся овладеет обобщенным приемом сравнения, то его рассуждение в данном случае станет другим: «Количество кубиков в башенках одинаковое. Башенки состоят из одних и тех же кубиков, но порядок их расположения разный».

Мы считаем, что нужно проводить целенаправленную поэтапную работу по формированию у младших школьников УУД сравнения. По мнению психологов [1], формирование любого УУД идет от осуществления конкретного действия при выполнении отдельных заданий к выделению общих элементов, определению структуры УУД и использованию ее при выполнении заданий на разном предметном содержании. Исходя из этих положений, определены этапы формирования УУД *сравнение*.

На первом этапе уточняется смысл сравнения, выделяются некоторые основания для сравнения, учащиеся накапливают опыт сравнения (на разных учебных предметах) по выделенным основаниям.

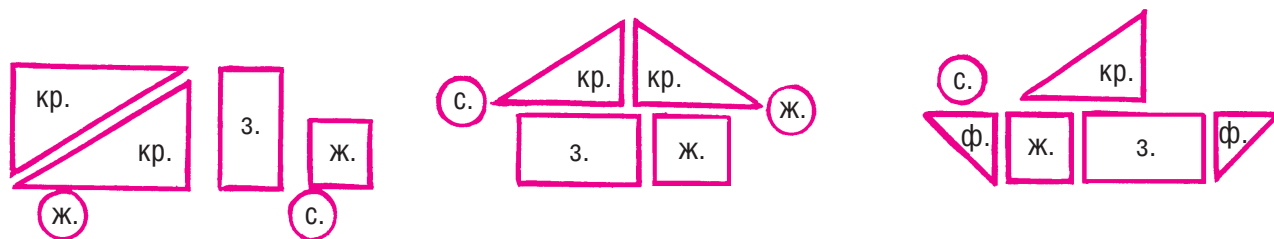


Рис. 5

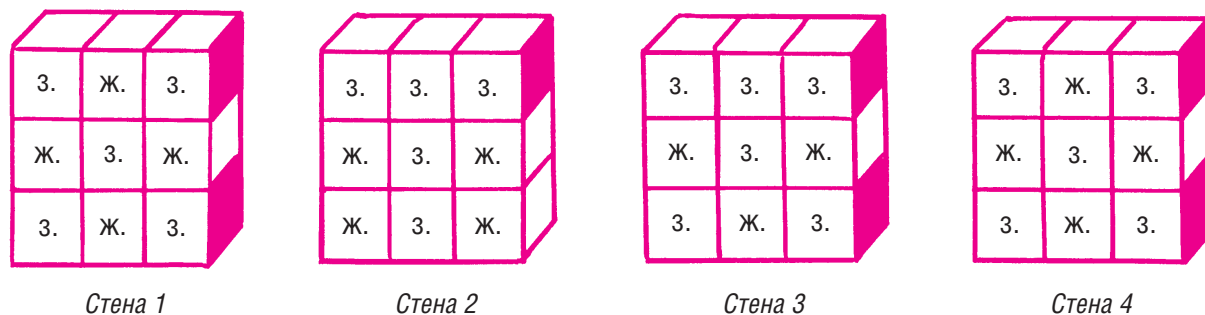


Рис. 6

В начальном курсе математики сравнивают по количеству объектов в множестве или количеству частей в объекте, форме, различным величинам: длине, площади, объему и т.д. При изучении других предметов начальной школы раскрываются специфические свойства объектов, характерные для каждой области знаний (например, на уроках русского языка ученики узнают о частях речи, их признаках и сравнивают по другим основаниям). Узнавать новые свойства объектов ученики будут в течение четырех лет обучения в начальной школе. При этом сравнение объектов будет выполняться ими на более высоком уровне.

В учебник математики для I класса [2] включены специальные уроки, на которых выделяются определенные свойства объектов и формулируются возможные основания для сравнения: «Сравним по цвету», «Сравним по форме», «Сравним по размеру», «Сравним объекты» (сравнение по количеству и составу частей, входящих в объект), «Кто за кем? Что за чем?» (сравнение по порядку расположения частей в объекте). Задания в учебнике носят разнообразный характер. Они различаются характером и количеством предлагаемых для сравнения объектов, количеством оснований для сравнения, формулировкой требования.

Приведем некоторые задания из учебника «Математика. I класс» [2].

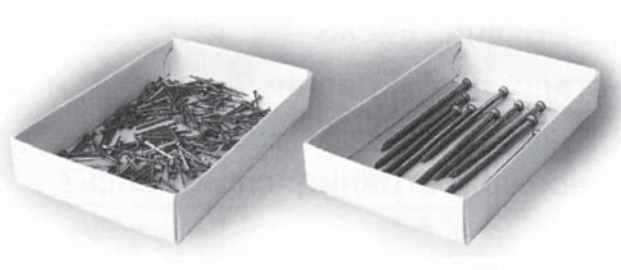


Рис. 7

Задание 1. Чем похожи салфетки? Чем они отличаются? Сделай салфетку другой формы (см. рис. 4 на с. 48).

Задание 2. Расставь 5 одноклассников по росту.

Задание 3. Какие предметы на рисунке (рис. 5): а) одинаковые по количеству частей; б) составлены из одинаковых частей?

Задание 4. Одинаковую ли форму имеют стены, сделанные из деталей конструктора (рис. 6)? Сравни попарно стены 1 и 2, 2 и 3, 3 и 4, 1 и 4.

Задание 5. Где большие гвозди? Где больше гвоздей (рис. 7)?

Задание 6. Назови предметы по увеличению размера: легковой автомобиль, самолет, скутер, грузовая машина.

В начале обучения задания формулируются так, чтобы ученики усвоили суть сравнения и действия, которые нужно выполнить для сравнения (задание 1). В дальней-

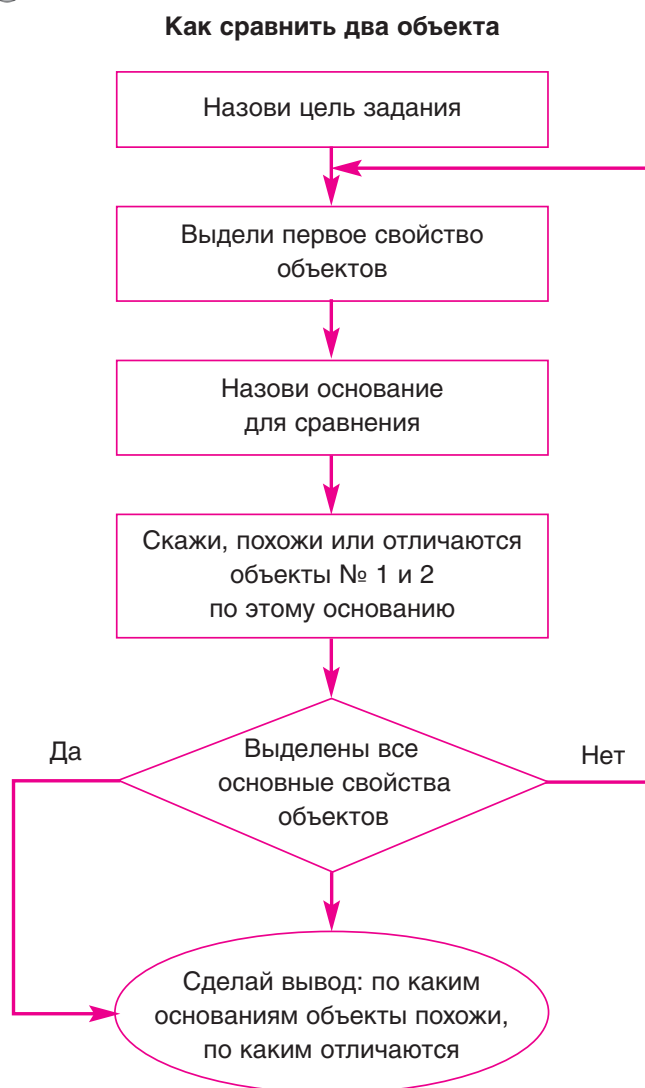


Рис. 8

шем учащимся предлагают выполнить сравнение (задание 4) без указания необходимых для этого действий.

Сравнение может проводиться только по одному основанию (задание 2) или последовательно по нескольким (задания 1, 3). Причем основания для сравнения сначала указываются (задания 2, 3), а затем учащиеся определяют их сами (задания 4, 5). В задании 5 основания для сравнения находятся по вопросам, которые звучат почти одинаково: «Где большие гвозди? Где больше гвоздей?» Чтобы ответить на первый вопрос, нужно сравнить объекты по размеру, а на второй — по количеству.

Задания в учебниках математики отличаются также по способу их восприятия и выполнения. Некоторые сформулированы для кинестетиков (вторая часть задания 1,

задание 2), другие — для визуалов (задания 3–5) или аудиалов (задание 6).

На втором этапе выделяется структура УУД *сравнение*. Происходит это в ходе анализа действий, которые выполняются при сравнении объектов.

В УМК «Диалог» в тетрадях на печатной основе по разным предметам предусмотрены специальные задания межпредметного характера (на усвоение метапредметных понятий и формирование УУД). Учащиеся сравнивают объекты из разных предметных областей знаний: выражения (математика), предложения (русский язык), картины (изобразительное искусство). Делается обобщение, что выполняемые операции при сравнении не зависят от объектов и их можно представить в виде алгоритма (рис. 8). Отличие состоит в выделяемых основаниях, по которым сравниваются объекты из разных предметов.

В алгоритме предлагается выделить все основные свойства объекта, так как, во-первых, при сравнении предметов (в жизни) перечислить их все свойства невозможно, во-вторых, перечень свойств, выделяемых для сравнения, будет зависеть от цели сравнения и характера объектов. Поясним это на примерах.

Пример 1. Ученикам нужно сравнить выражения $4 + 4$ и $9 - 2$ и поставить между ними знак $>$, $<$ или $=$. Они сравнивают выражения по существенному в данной ситуации свойству: значению выражения (оно вычисляется в каждом случае). Другие свойства этих выражений не выделяют и по ним не сравнивают.

Пример 2. Ученикам нужно сравнить выражения $9 - 4$ и $9 - 2$, не вычисляя их значений. В этом случае младшие школьники сравнивают выражения, выделяя несколько их свойств: количество чисел в выражении; знак, стоящий между числами; уменьшаемые, вычитаемые. На основе этого сравнения они делают вывод о значениях выражений (уменьшаемые одинаковые, в первом выражении вычитаемое больше, значит, разность будет меньше: $9 - 4 < 9 - 2$).

На этом же этапе уточняются требования, предъявляемые к проведению сравнения [4]: 1) сравнивать можно только объекты, относящиеся к одному и тому же классу; 2) сравнение нужно проводить по основани-



Рис. 9

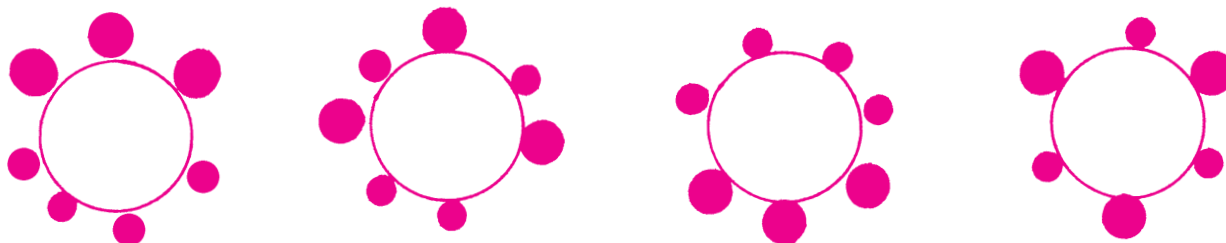


Рис. 10

ям, существенным для цели сравнения; 3) сохранять от начала до конца основания, выбранные для сравнения. Формированию умения соблюдать эти требования при сравнении будет способствовать также выполнение следующих специальных заданий.

Задание 7. Выбери среди объектов на карточках пары, которые можно сравнить (рис. 9).

Задание 8. Выбери, по каким основаниям надо сравнивать выражения для выполнения задания «Назови два похожих выражения: $3 + 3 + 3 + 3$, $3 + 33 + 3$, $33 + 33$ »: а) по количеству действий; б) по количеству цифр для записи чисел; в) по используемым арифметическим действиям; г) одинаковые или разные все слагаемые в сумме.

Задание 9. Найди ошибки в сравнении и исправь их.

1) Числа 6 и 7 похожи тем, что они однозначные. Число 6 можно заменить суммой двух равных чисел, а число 7 больше.

2) Существительное «грач» мужского рода, а в существительном «печь» пишется мягкий знак.

3) Воробей серый и маленький, а ворона большая и каркает.

На третьем этапе рассматриваются задания, в которых сравнение входит как составляющее действие в деятельность по достижению основной цели. Приведем примеры использования сравнения в процессе решения комбинаторных задач.

Задача 1. Антон, Боря и Дима катались на автодроме. В машине два места — водителя и пассажира. Мальчики решили, что

будут кататься, пока пары будут различаться. Проверь, все ли пары записаны.

Антон — Боря, Боря — Антон,
Антон — Дима, Боря — Дима,

Дима — Антон
Дима — Боря

Задача 2. Антон, Боря и Дима пошли кататься на качелях «Лодочки». Мальчики также решили, что будут кататься, пока пары будут различаться. Сколько пар будет, если в лодочке два одинаковых места? Отличаются ли в этой задаче варианты Антон — Боря и Боря — Антон?

Задача 3. На колечке Василисы Прекрасной было 4 одинаковых маленьких изумруда и 3 одинаковых изумруда большего размера. Найди на рисунке 10 одинаковые колечки (при повороте они совпадут). Нарисуй другие варианты колечек из этих же изумрудов.

Таким образом, при обучении решению комбинаторных задач ведется целенаправленная работа над формированием УУД *сравнение*, но достижение этой цели осуществляется также при изучении другого математического материала и невозможно без координации работы, проводимой на других учебных предметах, которое смогли осуществить ученые РГПУ им. А.И. Герцена — авторы учебников по разным предметам образовательной системы «Диалог».

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Вергелес Г.И., Денисова А.А.* Технологии обучения младших школьников. СПб., 2014.



2. *Ивашова О.А., Подходова Н.С., Туркина В.М.* Математика. 1 класс: В 2 ч. Ч. 1, 2. М., 2014.

3. *Останина Е.Е.* Секреты Великого Комбинатора. Комбинаторика для детей: Пос. для учащихся нач. школы. М., 2004.

4. *Подходова Н.С., Фефилова Е.Ф.* Особенности

формирования познавательных универсальных учебных действий (на примере сравнения) // Вестн. САФУ (Архангельск). 2013. № 4.

5. *Талызина Н.Ф.* Формирование познавательной деятельности младших школьников: Кн. для учителя. М., 1988.

Предметная область «Окружающий мир»: особенности учебника

Е.П. СУВОРОВА,

профессор, Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена

Е.А. КУПИРОВА,

заместитель директора по учебно-воспитательной работе, гимназия № 67,
Санкт-Петербург

Учебный предмет «окружающий мир» характеризуют по-разному: загадочный, эклектичный, трудный, непонятный. Многим кажется, что этот предмет вобрал в себя так много разнородного, далеко не всегда взаимосвязанного материала, что выявить его логику просто невозможно. Вероятно, эти оценки не лишены оснований. И все же окружающий мир может и должен стать одним из самых интересных предметов программы начальной школы, так как именно он позволяет развивать непосредственный интерес к миру, природную любознательность, активность, желание работать вместе с ровесниками и взрослыми, свойственные младшему школьнику. Кроме того, окружающий мир как интегрированный учебный предмет открывает широкие перспективы для целенаправленного формирования универсальных учебных действий и развития на этой основе учебной мотивации и познавательного интереса.

Цель этой статьи — познакомить с некоторыми особенностями учебников окружающего мира, созданных в рамках образовательной системы «Диалог».

Авторы исходят из того, что наш мир разнообразен, богат и очень красив. Поэтому основную задачу учебников видят не

только в том, чтобы формировать начальные естественно-научные, экологические, исторические знания, но и в развитии внимательного, бережного отношения к природе и человеку, гуманизма, любви к Родине, ответственности перед собой и окружающими за тот мир, в котором мы живем.

Окружающий мир — учебный предмет, формирующий не только мировоззрение младшего школьника, но и способность к эстетическому восприятию. Поэтому одной из важных предметных рубрик учебника стала рубрика «Мир прекрасен!». В нее включены задания, направленные на развитие эмпатии, формирование потребности и умения видеть и ценить красоту природы, наблюдать за ней, любоваться ею, замечать изменения, происходящие в природе, находить необычное в привычных явлениях, высказывать свою точку зрения. Рубрика «Мир прекрасен!» включает отрывки художественных текстов, описывающих явления природы, фотографии, репродукции картин и задания к ним. Например, в I классе при изучении темы «Здравствуй, гостья-зима!» предлагается текст, помогающий по-новому увидеть и оценить привычный снежный сугроб.