УДК 372.851

Ирина Юрьевна ИВАНОВА, доцент кафедры педагогики и методики начального образования Смоленского областного института развития образования, г. Смоленск

Учебные модели как средство организации дифференцированного обучения математике в начальной школе

В статье рассматриваются возможности использования учебных моделей для дифференцированного обучения математике в условиях системно-деятельностного подхода и овладения учащимися предметными и метапредметными умениями. Описана организация дифференцированной работы младших школьников с помощью учебных моделей.

Ключевые слова: дифференцированное обучение, учебная модель, моделирование, младший школьный возраст, универсальные учебные действия.

Irina Yu. IVANOVA, associate professor, Pedagogy and Teaching Methods of Primary Education Department, Smolensk Regional Institute of Education Development, Smolensk

Learning Models as a Means of Organizing Differentiation for Teaching Mathematics in Primary School

In the article we discuss the possibilities of using learning models for differentiated teaching mathematics in the terms of system-active approach and in accordance with the acquirement of disciplinary and meta-disciplinary skills by students. The organization of differentiated work with primary school pupils on the basis of learning models is described.

Keywords: differentiated training, learning model, modeling, primary school age, universal learning activities.

В настоящее время учебному моделированию уделяется большое внимание, так как оно является важнейшим методом научного познания, обладает огромной эвристической силой, создает благоприятные условия для развития у учащихся познавательной мотивации учения и в целом готовит школьников к самостоятельному решению проблем и добыванию знаний.

Суть процесса учебного моделирования заключается в том, что он входит в структуру учебной деятельности и является необходимым элементом учебного действия. Процесс познания в этом случае происходит следующим образом. После уяснения проблемы школьники выходят на модельный уровень понимания сути явления, а затем вновь возвращаются к словесному, но уже более точному описанию. Например, поставлена проблема: как сложить два однозначных числа с переходом в другой разряд? Для ответа на вопрос используются модели десятков и единиц. Ученики выполняют действия с предметными моделями и после этого формулируют ответ на поставленный вопрос в виде правила. Таким образом, модели десятков и единиц выполняют функцию средства, которое помогает ученикам самостоятельно «открыть» способ действия.

При изучении математического содержания в начальной школе модели присутствовали всегда, потому что сама математика — это замещение, кодирование различных жизненных явлений, однако недостатком являлось их эпизодическое и несистематическое использование.

На современном этапе развития образования в новом Стандарте моделирование представлено как универсальное учебное действие (общий способ), которое входит в содержание всех учебных предметов начальной школы [4].

На сегодняшний момент в существующих учебниках по математике для начальных классов можно наблюдать различные подходы к обучению младших школьников моделированию. Так, в одних курсах модели выполняют только функции обобщения эмпирического материала и наглядности, в других — выступают в качестве объекта исследования для получения нового знания (как учебное действие).

Для составления банка дифференцированных заданий [1], связанных с переходом от одной модели к другой, можно воспользоваться схемой (рисунок).

При этом необходимо учитывать, что у семи-восьмилетних детей наиболее развитой формой усвоения математического содержания является наглядно-действенная, так как качества внутренних умственных операций во многом зависят от того, как они сформировались на внешнем предметном уровне. Кроме того, действия, выполняемые с предметами, в силу своей наглядности поддаются контролю и исправлению. Поэтому внимание детей обращается на то, что все картинки (предметные модели) сопровождаются словами (текстом), то есть заданием. Важно сначала прочитать задание (читает сам учитель или дети), а потом рассмотреть рисунки.

Покажем возможности использования учебных моделей для дифференцированного обучения математике в условиях системно-деятельностного подхода и овладения учащимися предметными и метапредметными умениями. Для этого опишем конкретный урок математики в начальных классах, на котором дифференцированное обучение осуществляется с помощью действий с учебными моделями.

Тема урока: Приемы сложения однозначных чисел с переходом в другой разряд.

Цель: создать на уроке дидактические условия для самостоятельного «открытия» учениками приема сложения.

Знакомство с новым вычислительным приемом начинается с **самостоятельной работы**, цель которой — постановка учебной задачи. Учащимся предлагается выполнить анализ символических моделей (числовых выражений) для понимания того, что они уже знают и умеют, а с чем пока еще не могут справиться самостоятельно. Время выполнения всех учебных заданий — 5–10 минут.

Задание 1. Выбери выражения, значения которых ты можешь вычислить, и запиши равенства [3].

1) 9 + 1	2) 6 + 3	3) 9 + 6
4) 30 + 40	5) 9 + 5	6) 6 + 5
7) 8 + 7	8) 23 + 7	9) 52 + 4

Теоретически учащиеся должны справиться с записью шести равенств (1, 2, 4, 6, 8, 9), поскольку случаи 1 и 2 — табличное сложение; сложением круглых десятков (4) двузначных и однозначных чисел при дополнении разрядных единиц до числа 10 и без перехода в другой разряд ученики тоже уже владеют. Тем не менее в результате самостоятельной работы происходит реальная дифференциация младших школьников, и образуются три неравночисленные группы: первая группа включает тех учеников, которые справились с заданием полностью; ребята из второй группы записали равенства только с теми выражениями, приемы вычисления которых им были известны; учащиеся третьей группы сделали в вычислениях ошибки. Вряд ли целесообразно относить первую группу к «сильным», вторую — к «средним», а третью группу — к «слабым». Лучше разобраться в причинах ошибок самим учащимся. Для этого учитель, наблюдавший за самостоятельной работой детей, приглашает к доске двух-трех учеников из второй и третьей групп, чтобы они записали на доске выражения, значения которых нашли. Сидящие за партами анализируют и корректируют их ответы. Ребята из первой группы называют значения оставшихся выражений и объясняют свои действия одноклассникам.

Учитель предлагает подумать, как можно действовать по-другому. Он выставляет на доске модели десятков и задает вопрос: «Сколько кругов надо добавить в треугольник, чтобы получить один десяток?»

Задание 2. Пользуясь моделями десятка, запишите ответ на вопрос равенством [3].

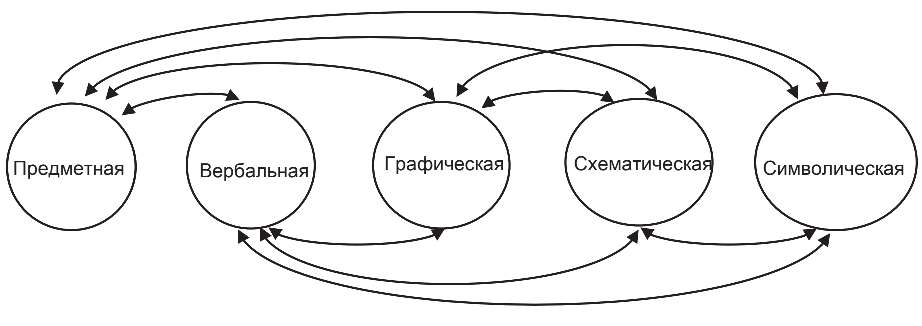
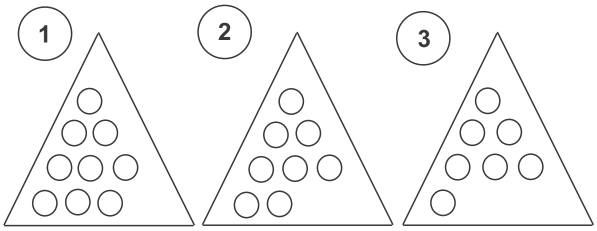


Рисунок. Схема для составления банка дифференцированных заданий



Все ученики самостоятельно записывают в тетрадях верные три равенства.

Работа в паре. На каждой парте по 10 синих и 10 красных кругов.

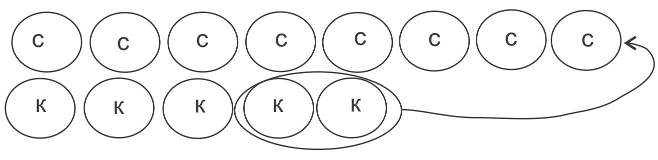
Задание 3.

• Положите в ряд 8 синих кругов, а под этим рядом — 5 красных.

• Дополните синие круги красными до 10.

• Проверьте, так ли вы это сделали.

На доске рисунок:



• Как вы думаете, значения данных выражений одинаковые или разные?

1) 8 + 2 + 3 2) 8 + 5

В процессе фронтальной работы ученики объясняют и показывают на демонстрационной предметной модели, как получены первое и второе выражения. В результате обсуждения делается вывод: значения данных выражений одинаковы.

Наглядная интерпретация позволяет школьникам осознать, что объединять круги первого и второго рядов можно поэтапно: сначала дополнить первый ряд до 10, а затем объединить 10 кругов с оставшимися.

Для усвоения операций, входящих в новый вычислительный прием, выполняется **задание на выбор и соотнесение предметной и символической моделей** [3].

Задание 4. Запишите каждое выражение в виде суммы двух однозначных чисел [3].

1) 7 + 3 + 3 2) 6 + 4 + 1

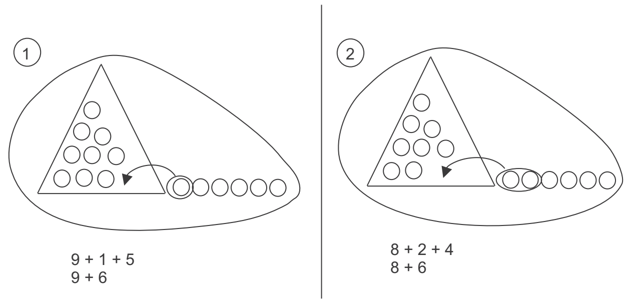
3) 8 + 2 + 2 4) 6 + 4 + 2

Задание предлагается всему классу для самостоятельной работы.

По итогам ее выполнения получаем следующий результат: всё выполнили верно; не учли в условии задания, что в сумме два числа должны быть однозначными, и записали 10 + 3, 10 + 1, 10 + 2, 10 + 2; не приступили к выполнению задания.

Причины реальной дифференциации класса могут быть разными. Все они, конечно, в той или иной мере связаны с индивидуальными особенностями учащихся, но выделить эти особенности в процессе урока или воспользоваться для этого проведенной когда-то диагностикой вряд ли целесообразно. Учитель может ориентироваться только на внешние проявления индивидуальных особенностей ребенка. К ним можно отнести: и невнимательное чтение задания, и отсутствие навыка чтения, и отсутствие умения самостоятельно работать, и, наконец, физическое состояние ребенка в процессе работы. Поэтому имеет смысл опять обратиться к предметным моделям.

Задание 5. Что обозначает каждое число в выражениях, записанных под рисунком [3]?

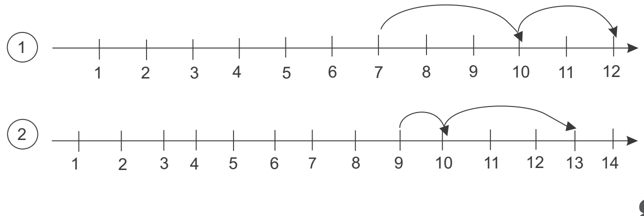


Организуется фронтальная беседа, в ходе которой дети анализируют каждый рисунок и соотносят его с выражением, записанным под ним. (На первом рисунке в треугольнике изображено 9 кругов, вне треугольника — 6 кругов. Берем 1 круг из 6 вне треугольника и дополняем треугольник до десятка. Вне треугольника остается 5 кругов. Эта модель соответствует выражению: 9 + 1 + 5 = 15. Чтобы найти значение второго выражения 9 + 6, нужно второе слагаемое 6 представить в виде суммы чисел 1 и 5. Сначала к 9 прибавляем 1 до десятка, а затем число 5.) Аналогично обсуждаются другие рисунки.

Затем дети пытаются сформулировать, как сложить два однозначных числа, если их сумма больше числа 10: дополнить первое слагаемое до десятка и прибавить то число, которое осталось от второго слагаемого.

Предложенные задания с предметными и символическими моделями на этапе решения учебной задачи позволили дифференцировать деятельность учащихся по усвоению нового вычислительного приема. Некоторые школьники поняли прием сложения однозначных чисел на символических моделях, а предметные модели помогли в осознании нового приема другим ученикам, и для первых выполнили функцию самоконтроля.

Полезно также выяснить, какой еще моделью, кроме десятка, можно воспользоваться для проверки вычислений. Все дети отвечают на поставленный вопрос, но в случае затруднения учитель может предложить **задание 7**: Запиши выражение, соответствующее рисунку на числовом луче [3].



Задание опять выполняется самостоятельно (2–3 минуты). Учитель наблюдает за работой, и опять на доске появляются две записи: один ученик для первого луча пишет 7 + 3 + 2, другой — 7 + 5. Каждый должен «защитить» свой ответ. Остальные их внимательно слушают, выполняя роль экспертов. Прав первый ученик, поскольку на рисунке числового луча нет дуги со стрелочкой от числа 7 к числу 12.

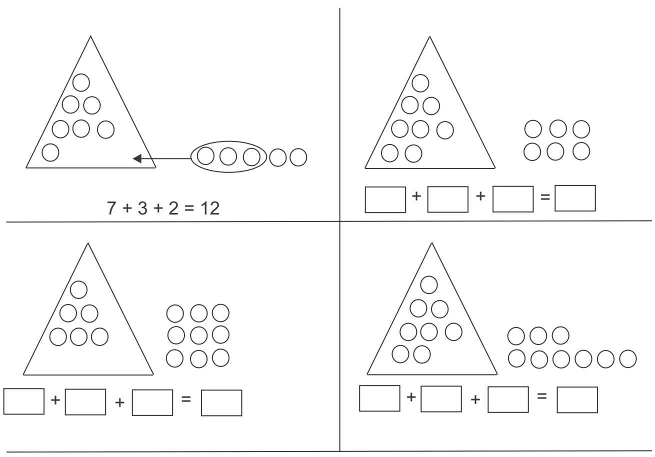
Задание 8. Пользуясь числовым лучом, найди значения выражений [3].

1) 7 + 5 2) 9 + 4
3) 8 + 6 4) 3 + 9

Это задание можно перенести и на другой урок, но оно должно войти в перечень банка заданий, связанных с данной темой [1].

В банк заданий полезно также включить и задания из тетради с печатной основой [2].

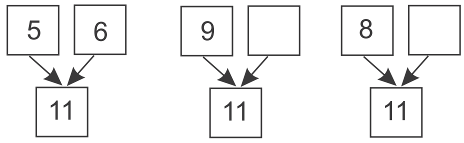
1. Дополни до десятка число кругов в треугольнике и запиши равенство, которое соответствует каждому рисунку.



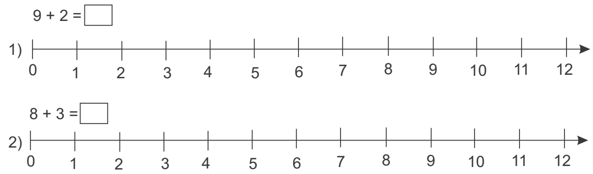
2. Выпиши пропущенные числа так, чтобы получились верные равенства.

1) 7 + 5 = 7 + 3 + …
6 + 5 = 6 + 4 + …
8 + 4 = 8 + 2 + …
2) 9 + 7 = 9 + 1 + …
8 + 9 = 8 + 2 + …
6 + 9 = 6 + 4 + …

3. Впиши числа в «окошки».



4. Найди значение выражения и изобрази равенство на числовом луче.



Предложенная система заданий (анализ символических моделей; соотнесение предметных и символических моделей; выбор предметных и символических моделей; соотнесение графических и символических моделей) может быть использована при изучении различных тем начального курса математики для организации дифференцированного обучения при системно-деятельностном подходе. Это будет способствовать не только овладению учащимися предметными и метапредметными действиями, но и позволит учитывать индивидуальные особенности учащихся при организации дифференцированного обучения математике.

Список литературы

1. Иванова И. Ю. Дифференцированное обучение математике на современном этапе развития начального образования // Начальная школа. 2013. № 4. С. 78—83.

2. Истомина Н. Б. Математика : учебник для 2 класса общеобразовательных учреждений. В 2 ч. Ч. 1. 12-е изд. Смоленск : Ассоциация XXI век, 2012. 120 с.

3. Истомина Н. Б., Редько З. Б. Математика : тетрадь к учебнику для 2 класса общеобразовательных организаций. В 2 ч. Ч. 1. 17-е изд. Смоленск : Ассоциация XXI век, 2016. 64 с.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. М. : Просвещение, 2010. 31 с. (Стандарты второго поколения).