УДК 373.3
ББК 74.262
З 17
В.В. Зайко

Сущность уровневой дифференциации и условия ее реализации в обучении младших школьников решению текстовых задач

Аннотация:

В статье изложены основные научно-организационные основы и педагогические особенности уровневой дифференциации обучения младших школьников решению текстовых математических задач, которые необходимо учитывать в работе с детьми. Даны возможные практические задания, методические рекомендации по их выполнению с учётом уровня овладения учебным материалом учащимися начальной школы.

Статья адресована педагогам и студентам педагогических факультетов, учителям начального звена обучения.

Ключевые слова:

Дифференциация; уровни развития младших школьников; ориентировочные основы деятельности; опорный и повышенный уровни умения решать задачи; разноуровневые учебные задания.

Проблема дифференциации обучения принадлежит к числу традиционных для отечественной школы. Различные аспекты дифференцированного обучения математике исследованы в работах С.В. Алексеева, М.И. Зайкина, Ю.М. Колягина, А.А. Столяра и др. Они внесли значительный вклад в развитие теории и практики дифференцированного обучения математике. Ее методологические основы отражены в работах Ю.К. Бабанского, И.Я. Лернера, И.Э. Унт, Н.М. Шахмаева и др. Изучению индивидуальных психологических особенностей обучаемых уделено большое внимание в трудах психологов Л.С. Выготского, З.И. Калмыковой, В.А. Крутецкого, Н.Ф. Талызиной, Б.М. Теплова и др.

Процесс решения задачи обусловлен возможностями ученика, решающего ее, поэтому, как показывает практика, обучение, ориентированное на «среднего» ученика, недостаточно эффективно. Ребенок не осуществляет активной учебной деятельности, если учебное задание не соответствует его возможностям.

Во многих работах дифференциацию обучения применительно к решению математических задач предлагается осуществлять за счет варьирования их по степени сложности, т.е. разработка проблемы представлена преимущественно в содержательном аспекте обучения. Но в начальных классах индивидуальные особенности школьников еще незначительно связаны с системой знаний, и это существенно ограничивает возможности дифференциации обучения решению задач по содержанию. Поэтому можно изучать возможности дифференциации деятельности учащихся в процессе решения одной и той же задачи.

Психологами установлено, что оптимально развивающим может быть лишь такое обучение, которое опирается на достигнутый учащимся уровень развития (В.В. Крутецкий, Н.А. Менчинская и др.). Поэтому обучение решению задач целесообразно строить на уровневой основе, с учетом доминирующих особенностей умственной деятельности младших школьников.

Таким образом, если осуществить уровневую дифференциацию в обучении младших школьников решению текстовых математических задач на основе ориентировочного компонента деятельности, то это будет способствовать совершенствованию их умений решать задачи на всех уровнях, так как такая организация учебного процесса обеспечивает включение учащихся в активную учебную деятельность в соответствии с их индивидуальными возможностями.

При уровневой дифференциации перед учащимися, занимающимися в одном классе и по одному учебнику, ставятся разные требования к овладению учебным материалом. При этом определяется опорный уровень подготовки, задаваемый стандартом математического образования, и на его основе формируются более высокие уровни овладения материалом. В отмеченной концепции требования к математической подготовке ученика рассматриваются в содержательном аспекте обучения.

Рассматривая возможности уровневой дифференциации применительно к обучению школьников решению задач с позиции деятельностного подхода, следует иметь в виду, что все действия и операции, составляющие деятельность делятся на три вида: ориентировочные, исполнительные и контрольно-корректировочные (Н.Ф. Талызина, Л.М. Фридман и др.). Ориентировочные действия обеспечивают анализ задачной ситуации, поиск и планирование способа ее решения. Следовательно, успешность решения задачи определяется качеством *ориентировочной основы* этой *деятельности.*

Итак, потребностью в методике обучения младших школьников решению текстовых задач на основе их уровневой умственной деятельности, недостаточностью методических пособий по данному вопросу, необходимостью гуманизации математического образования определена актуальность рассматриваемой проблемы. Она заключается в поиске и научном обосновании способов дифференциации деятельности младших школьников по решению текстовых задач в зависимости от различных уровней возможности учащихся.

Поэтому необходима разработка некоторых методических аспектов обучения решению текстовых математических задач в начальных классах в контексте уровневой дифференциации.

Существующая информация о типичных проявлениях особенностей учащихся позволяет охарактеризовать уровни умения решать задачи. В основу этих уровней положены различные виды анализа: элементный, комплексный, предвосхищающий. Н.А. Менчинская, например, с учетом доминирующих особенностей умственной деятельности младших школьников определяет следующие уровни умения решать задачи:

Пониженный уровень. Восприятие задачи осуществляется учеником поверхностно, неполно. При этом он вычленяет разрозненные данные, внешние, зачастую несущественные элементы задачи. Ученик не может и не пытается предвидеть ход ее решения. Характерной является ситуация, когда, не поняв, как следует задачу, ученик уже приступает к ее решению, которое чаще всего оказывается беспорядочным манипулированием числовыми данными. Здесь преобладает «элементный» анализ.

Средний уровень. Восприятие задачи сопровождается ее анализом (причем осуществляется анализ «комплексный»). Ученик стремится понять задачу, выделяет данные и искомое, но способен при этом установить между ними лишь отдельные связи. Из-за отсутствия единой системы связей затруднено предвидение последующего хода решения задачи. Чем более разветвлена эта сеть, тем больше вероятность ошибочного решения задачи. Доступно пошаговое планирование решения. Ученик способен обобщить способ решения, но для этого требуется большое количество упражнений в решении однотипных задач и помощь учителя. Недостаточно развита гибкость мышления, поэтому имеются трудности в установлении обратных связей между величинами, проявляется склонность к привычным формам предъявления заданий, способам решений. Ученику становится доступно нахождение разных способов решения задачи, если имеется такой опыт при решении аналогичных задач.

Повышенный уровень. На основе полного всестороннего анализа задачи, ученик выделяет целостную систему взаимосвязей между величинами, видит «скелет задачи». Это позволяет ему осуществлять целостное планирование решения задачи, причем разными способами. При анализе задачной ситуации учащийся свободно отбрасывает несущественные и лишние элементы с точки зрения ее требования. Легко обобщает способ решения частной задачи. Гибкость мышления проявляется в свободном переключении с одного способа решения на другой, в правильном установлении как прямых, так и обратных связей между величинами. Здесь преобладает «предвосхищающий» анализ.

Все это даёт основание для определения оптимальных подходов в обучении и разработки методических рекомендаций по управлению деятельностью учащихся на разных уровнях.

Знание уровневых характеристик учащихся позволяет определить *основные требования* к их умениям на разных уровнях.

На *опорном* уровне учащиеся должны: выделять условие, вопрос, данные, искомое; устанавливать единичные отношения между данными и искомыми и моделировать их; решать простые (в одно действие) задачи; соотносить словесные, предметные, схематические модели с текстом задачи; использовать модель процесса решения задачи для составления плана ее решения; оформлять решение в соответствии с планом; проверять решение указанным способом.

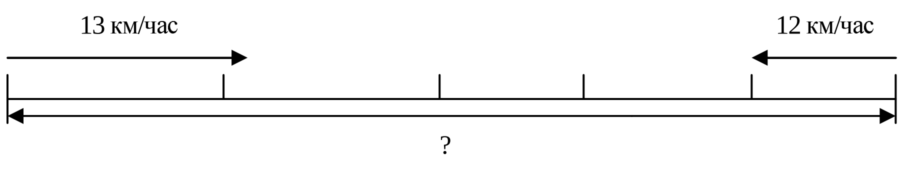
На *повышенном* уровне учащиеся должны: устанавливать характер каждого элемента задачи (известный-неизвестный, определенный-неопределенный, постоянный-переменный); вычленять из задачи все отношения (зависимости) и устанавливать комплекс взаимосвязей; моделировать задачную ситуацию; на основе анализа задачной ситуации строить план решения; моделировать процесс решения задачи; преобразовывать модель с целью нахождения другого способа решения; проверять решение задачи.

В соответствии с этими требованиями можно разработать оптимальные совокупности учебных действий.

Рассмотрим это на примере следующих задач.

Два велосипедиста выехали из разных пунктов навстречу друг другу. Первый был в пути до встречи 2 часа, а второй – 3 часа. Первый ехал со скоростью 13 км/ч, а второй - 12 км/ч. Найдите расстояние между пунктами.

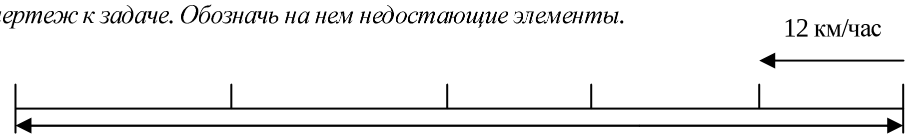
1. Рассмотри чертеж к задаче и выполни задания



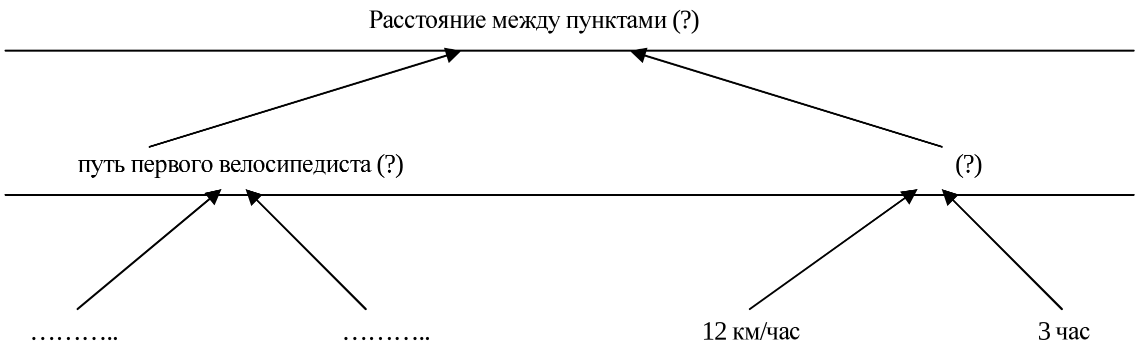
а) Обведи синим цветом отрезок, обозначающий путь первого велосипедиста;
б) обведи красным цветом отрезок, обозначающий путь второго велосипедиста;
в) обозначь флажком место встречи.

2. Рассмотри «дерево рассуждений» от вопроса к данным. Пользуясь им, составь и запиши план решения задачи.

1. Закончи чертеж к задаче. Обозначь на нем недостающие элементы.



2. Заполни «дерево рассуждений»



3. Пользуясь «деревом рассуждений», составь и запиши план решения задачи.

1. Выполни модель задачи

2. Составь к задаче «дерево рассуждений»

3. Пользуясь «деревом рассуждений», составь план решения.

4. Измени задачу так, чтобы она имела разные способы решения и отрази это на модели задачи.

Таким образом, подобные задания позволяют работать каждому учащемуся на разном уровне его развития. Уровневая дифференциация позволяет проявить свои способности каждому ребёнку, в результате чего можно добиться динамики продвижения учащихся по уровням, за счет совершенствования рассматриваемого умения учащихся.

При внедрении уровневых учебных заданий нельзя допускать отклонения от действующих учебных программ, необходимо полностью сохранять рекомендуемую последовательность изучения учебного материала и его объем, обеспечивая тем самым единство исходных условий обучения по действующим программам.

Уровневая дифференциация процесса решения текстовых математических задач по степени полноты предоставления ориентировочной основы деятельности позволяет обеспечить оптимальную деятельность всех учащихся в зависимости от уровня индивидуальных возможностей, что способствует совершенствованию их умения решать задачи.

Методика обучения, построенная на основе разработанной теоретической модели уровневой деятельности учащихся при решении задач, обеспечивает продвижение ученика от низкого уровня к более высокому и способствует в конечном итоге умственному развитию учащихся.

Основой методического обеспечения указанной модели являются разноуровневые учебные задания, в которых варьируется ориентировочная основа деятельности по степени ее полноты при моделировании задачной ситуации и процесса ее решения.

Далее, например, при ознакомлении младших школьников с задачами на движение в противоположных направлениях можно провести аналогию с введением задач на встречное движение. Проводя подготовительную работу, надо, чтобы ученики пронаблюдали движение двух тел (пешеходов, автомашин и т. п.) при одновременном их выходе из одного пункта. Ученики должны заметить, что при таком движении расстояние между движущимися телами увеличивается. При этом надо показать, как выполняется чертеж.

При ознакомлении с решением задач этого вида тоже можно на одном уроке решить три взаимно обратные задачи, после чего выполнить сначала сравнение задач, а затем их решение.

На этапе закрепления умения решать такие задачи ученики выполняют различные упражнения, как и в других случаях, в том числе проводят сравнение соответствующих задач на встречное движение и движение в противоположных направлениях, а также сравнение решений этих задач. Эффективны на этом этапе упражнения на составление различных задач на движение по данным в таблице значениям величин и соответствующим выражениям.

Например, даётся таблица:

Скорость	60 км/час	75 км/час
Время	4 часа	4 часа

Предлагается, используя данные таблицы, составить задачи, которые решаются так:

1) 60 × 4; 2) 75 × 4;
3) (60 + 75) × 4; 4) (75 – 60) × 4.

По двум последним выражениям ученики могут составить задачи на встречное движение и на движение в противоположных направлениях. Естественно, в таблице могут быть даны и другие величины.

Здесь ученики знакомятся с новым для них способом решения задач на нахождение четвертого пропорционального – способом отношений. Поскольку математическая структура этих задач знакома учащимся, то предоставляется возможность создать при их решении проблемную ситуацию, а именно: предложить решить задачу уже известным способом. Например, учитель читает задачу: «*В теплице с каждых 3 м^2 площади сняли по 40 кг помидоров. Сколько килограммов помидоров сняли с 18м^2 площади?*» Записав эту задачу кратко, ученики пытаются решить ее известным им способом. Обнаруживается, что 40 не делится на 3 без остатка. Ученики предлагают 40 кг выразить в граммах, но и 4000 не делится на 3 без остатка. Тогда с помощью учителя выполняется иллюстрация: за 1 м^2 принимается клетка в тетради, ученики обводят в ряд 3 клетки и подписывают внизу 40 кг, затем еще 3 клетки и подписывают 40 кг и т. д. При этом они рассуждают: «С 3 м^2 сняли 40 кг, ещё с 3 м^2 – 40 кг и т. д., значит, по 40 кг снимут столько раз, сколько раз по 3 содержится в 18». Теперь они сами могут составить план решения: «Сначала узнаем, сколько раз в 18 м^2 по 3 м^2, выполнив деление; затем узнаем, сколько сняли помидоров с площади 18 м^2, выполнив умножение». Решение ученики записывают отдельными действиями с пояснениями. В дальнейшем включаются задачи этого вида с другими величинами. При их решении учащиеся сначала пользуются иллюстрациями, данными в учебнике, а затем по мере надобности выполняют их сами, после чего можно предложить решить задачу самостоятельно. Работа по закреплению умения решать такие задачи ведется так же, как и с другими задачами.

В качестве подготовки к решению задач на совместную работу целесообразно предложить учащимся упражнения вида: «Отец может вскопать грядку за 30 мин., а сын – за 40 мин. Если они будут работать вместе, то, чтобы вскопать ту же грядку, им потребуется больше или меньше, чем 30 мин.? чем 40 мин.?» Ученики ответят примерно так: «Потребуется времени меньше, чем 30 мин., так как отцу будет помогать сын». Такие же вопросы следует ставить и при разборе решения задач на совместную работу, что предупредит типичные ошибки, когда в ответе получается время совместной работы больше, чем время работы каждого. Например, предлагается задача: «*Рукопись в 60 страниц машинистка может перепечатать за 10 ч, а ученица – за 15 ч. За сколько часов перепечатают эту рукопись машинистка со своей ученицей, если будут работать вместе?* После чтения задачи выполняется краткая запись:

М. – 60 страниц за 10 час.

У. – 60 страниц за 15 час

За сколько часов перепечатают рукопись машинистка и ученица, работая вместе?

Выясняется, что им потребуется на перепечатку меньше 10 час, так как машинистке будет помогать ученица. Под руководством учителя составляется план решения, а решение ученики могут выполнить самостоятельно. Для проверки решения надо сравнить число, полученное в ответе, с числом 10, оно должно быть меньше, чем 10.

В дальнейшем ученики решают задачи преимущественно самостоятельно, причем при затруднении можно предложить им записать задачу кратко. Разбор и здесь проводится с теми учащимися, которые сами не могут решить задачу.

В программе по математике нет ограничений в отношении подбора задач, поэтому учитель может по своему усмотрению включить задачи и другой математической структуры. Вместе с тем надо учитывать основные требования программы в отношении уровня умений решать текстовые арифметические задачи учащимися, оканчивающими начальную школу: они должны приобрести твердые умения решать простые арифметические задачи на все действия, а также должны уметь решать несложные составные задачи в 2—3 действия.

Таким образом, организация уровневой дифференциации по линии ориентировочной основы деятельности учащихся при решении ими текстовых математических задач позволяет - управлять деятельностью учащихся в соответствии с их индивидуальными особенностями и возможностями, что повышает эффективность обучения решению задач.

Примечания:

1. Богус В.А., Шелехова Л.В. Развитие познавательного интереса учащихся начальных классов в процессе решения прикладных задач через использование графической информации. – Майкоп, 2002.
2. Васильев Т.П. Особенности организации уровневой дифференциации в обучении математике младших школьников. – М.,1997.
3. Дорофеев И.И. Уровневая дифференциация при обучении математике в начальных классах. – Саранск, 1997.

4. Зубков Л.И. Обучение решению математических задач в условиях уровневой дифференциации. – М., 1998.
5. Менчинская Н.А. Особенности умственной деятельности младших школьников. – М., 1995.
6. Муравин Б.П. Основные направления в разработке методики уровневой дифференциации. – М., 2000.
7. Никандров А.А. К вопросу о реализации уровневой дифференциации на уроках математики в начальных классах. – М., 2001.
8. Хакунова Ф.П. Самостоятельная работа младших школьников в учебной деятельности. – Майкоп, 2002.