Индивидуальный и дифференцированный подходы к обучению младших школьников на уроках математики

Е.И. Барцевич

Проблема дифференцированного обучения, несмотря на многочисленные исследования в этой области, продолжает оставаться актуальной для многих педагогов, в том числе и начальных классов. В арсенале современного учителя имеется множество средств ее решения – разработка заданий различной трудности, различного объема, разные меры помощи учащимся при выполнении учебных заданий, индивидуальные домашние задания и т.д. Как правило, учителя пытаются дифференцировать и учеников по их способностям, и учебный материал на уроках. Но, к сожалению, перечисленные средства и формы работы не гарантируют того, что слабоуспевающий ученик станет отличником. В чем причина неэффективности предпринимаемых усилий? Возможно, в недостаточном использовании всех резервов дифференцированного обучения, в том числе и возможностей индивидуального подхода к учащимся на уроках, отсутствии четких критериев эффективности данной деятельности.

Что же такое дифференцированное обучение и индивидуальный подход? Под **дифференцированным обучением** обычно понимают форму организации учебной деятельности школьников, обеспечивающую учителю специализацию учебного процесса для различных групп учащихся, созданных с учетом наличия у них общих качеств, существенных для учебной деятельности. **Индивидуальный подход** – важный психолого-педагогический принцип, согласно которому в учебно-воспитательной работе с детьми учитываются индивидуальные особенности каждого ребенка.

Индивидуальный подход необходим по двум причинам: во-первых, он обеспечивает личностное своеобразие в развитии детей, дает возможность максимального проявления всех имеющихся у ребенка способностей; во-вторых, без учета индивидуальных особенностей ребенка любое педагогическое воздействие может оказать на него не то влияние, на которое оно было рассчитано, так как характер и эффективность воздействия определяются не только его объективными составляющими, но и тем, как оно воспринимается ребенком.

Каждый педагог, вероятно, втайне лелеет надежду на то, что его подход к индивидуальному развитию учащихся эффективен, что уж кто-кто, а он делает все, чтобы осуществлять обучение в зоне ближайшего развития каждого ученика. Не подвергая сомнению ни искренность намерений, ни компетентность большинства учителей-профессионалов, все же позволим себе задать ряд вопросов:

- Сегодня общепризнанным считается положение Л.С. Выготского о том, что обучение должно опережать развитие, вести его за собой. Но как осуществить это на практике?
- Осуществляя индивидуальный подход и обучение в зоне ближайшего развития ученика, надо ли знать и знаем ли мы, что происходит в мышлении конкретного ребенка в процессе обучения, что именно мы развиваем, на что ориентируемся в его интеллекте, что конкретно изменяем в нем?

• Опираемся ли мы на научные знания, или пользуемся интуицией в момент, когда определяем, какая помощь нужна ребенку, если он, несмотря на наши методически и дидактически грамотные приемы, все же не справился с той или иной учебной задачей?

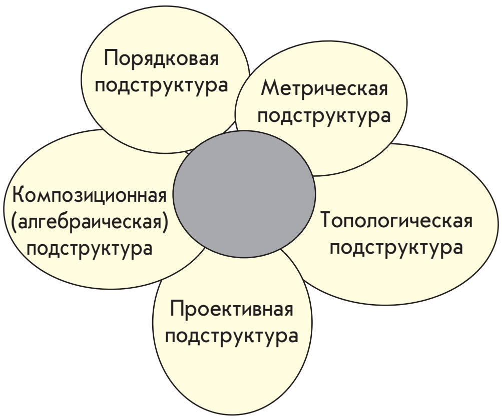
К сожалению, далеко не всегда ответы на поставленные вопросы помогают прояснить ситуацию. Сколько человек, столько и мнений, каждый находит ответ исходя из собственного педагогического опыта. Но поможет ли мнение одного учителя его коллегам, работающим по другим программам и в других условиях? Становится понятно, что без знания объективных законов развития ребенка, без научно обоснованного построения процесса обучения в организации индивидуального и дифференцированного подходов не обойтись.

Несмотря на обилие литературы по данной теме, у многих из нас не исчезают смутные сомнения в справедливости и адекватности педагогических воздействий. Кроме того, остро стоит вопрос об учете типологических особенностей детей (их темперамента, характера, способностей и т.д.). Много сил и времени тратится учителями на диагностику индивидуальных особенностей учащихся. Но если все учтено, то где же желаемые результаты? Как избежать мучительных двоек и троек?

В качестве одного из вариантов выхода из создавшегося положения предлагаем сконцентрировать свои усилия в одном направлении, четко определив показатели, которые мы хотим развивать у детей. Без знания психологии, возрастных и индивидуальных особенностей детей младшего школьного возраста в этом случае не обойтись. Известно, что младший школьный возраст сензитивен, т.е. наиболее благоприятен, для развития познавательных психических процессов и интеллекта (В.В. Давыдов, А.А. Люблинская, Д.Б. Эльконин). Развитие мышления учащихся – одна из основных задач начальной школы.

Для результативной работы в этом направлении необходима научно обоснованная модель мышления. Мы остановили свой выбор на модели, предложенной И.Я. Каплуновичем*. На наш взгляд, эта модель может оказать помощь в поиске ответов на нелегкие вопросы, связанные с дифференцированным обучением в начальной школе. Она описывает структуру мышления ребенка и предлагает ориентиры для дальнейшей работы в направлении его развития у учащихся. В качестве основных элементов в нее включены пять подструктур. Соотношение между подструктурами в мышлении зависит от многих факторов, но всегда одна из них оказывается доминирующей, т.е. развита и выражена ярче других.

Описываемую модель графически можно изобразить так:



С помощью **топологической подструктуры** человек выделяет и оперирует такими характеристиками, как замкнутость, связность, непрерывность. Для него важны понятия: на границе, внутренняя (внешняя) часть предмета, их объединение, вместе, связно–несвязно, непрерывно–разрывно и т.д. Дети, в мышлении которых преобладает данная подструктура, не любят торопиться. Они всё делают очень подробно, стараясь не пропустить ни одного звена.

* *Каплунович И.Я.* Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся. – М.: Педагогика, 1989.

Проективная подструктура обеспечивает возможность распознавать, создавать объекты, представлять их, оперировать ими и ориентироваться среди объектов или их графических изображений с любой точки отсчета. Любимое занятие для учащихся с этой подструктурой – рассматривать и изучать объект с различных точек зрения, под разными углами, устанавливать соответствие между объектом и его изображением и наоборот, планировать и «предвидеть», искать и находить различные применения и возможности использования предмета на практике, определять его бытовое назначение.

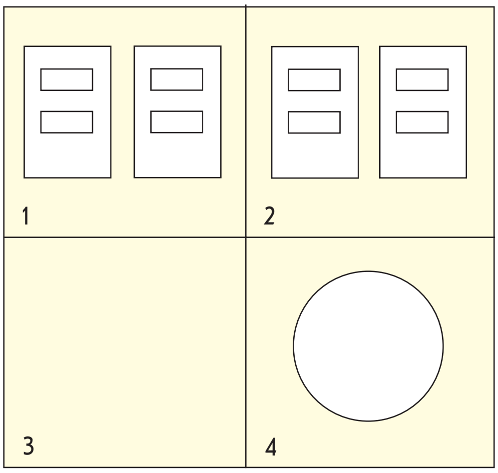
Опираясь на **порядковую подструктуру** мышления, ребенок вычленяет свойства, устанавливает и классифицирует отношения по разным основаниям: по размеру (больше–меньше, длиннее–короче), расстоянию (ближе–дальше, ниже–выше), форме (круглый, прямоугольный), положению в пространстве (наверху–внизу, справа–слева, впереди–сзади, параллельно, перпендикулярно), временным представлениям (сначала–потом, до–после, раньше–позже) и т.д. Учащиеся с этой доминирующей подструктурой предпочитают всё сравнивать и оценивать в общем качественном виде. Действуют эти дети логично, последовательно, по порядку. Работа по алгоритму для них – любимое занятие.

Метрическая подструктура позволяет вычленять в объектах и их компонентах количественные величины и отношения (размеры, углы, расстояния, протяженность, удаленность) в конкретных числовых значениях. Эта подструктура акцентирует мышление ребенка на тех преобразованиях, которые позволяют считать и находить числовые характеристики объектов. Главный вопрос для них – «сколько?»: какова величина, длина, площадь, расстояние.

С помощью **композиционной (алгебраической) подструктуры** дети осуществляют прямые и обратные операции по преобразованию объектов, выполняют операции в любой последовательности. Учащиеся с этой доминантой постоянно стремятся к всевозможным комбинациям и манипуляциям, вычленению частей и сбору их в единое целое, к сокращению и замене нескольких преобразований одним. Такие дети не хотят и с огромным трудом заставляют себя подробно прослеживать, записывать, объяснять все шаги решения или обосновывать собственные действия. Думают и действуют они очень быстро, но при этом часто ошибаются.

Описанная модель, при условии ее принятия педагогом, открывает большие возможности для осуществления индивидуального подхода к обучению учащихся, так как основывается на научно-психологическом видении индивидуальных различий и особенностей мышления младших школьников.

Проиллюстрируем примером, как по-разному дети понимают одно и то же, казалось бы, простое задание:



Расскажите, что вы видите на рисунке.

Ответы детей можно разделить на несколько групп в зависимости от доминирующей в мышлении ребенка подструктуры:

1. – в первом квадрате – двери или окна; во втором квадрате – коробочки; в третьем квадрате – пустое пространство, небо без облаков; рисунок в четвертом квадрате похож на нашу Землю, когда на нее смотрят с далекого расстояния.

– Рисунок похож на радио, на кнопки в машине.

– Большой квадрат – как капот трактора без одной фары.

– Рисунок похож на окно, которое давно не мыли.

Эти ответы свидетельствуют о доминировании у школьников **проективной** подструктуры, так как дети устанавливают сходство (соответствие) между объектом и его моделями, различными изображениями.

2. В случае доминирования **композиционной (алгебраической)** подструктуры мышления ответ может быть, например, таким:

– На рисунке не хватает одной части (она не дорисована).

Понятно, что эти дети прежде всего вычленили компоненты, части рисунка и обнаружили, что одна из них пустая.

3. Ответы детей с доминирующей **топологической** подструктурой:

– Внутри рисунка – квадраты, в них – кружок и прямоугольники, а в них – еще прямоугольники.

– В квадрате – пустая клетка, рядом – замкнутый кружок, а выше идут еще геометрические фигуры.

Здесь явно прослеживается доминирование понятий «внутри», «рядом», «вместе», «включение».

4. Школьники с **порядковой** доминантой полагают, что на рисунке:

– Изображены геометрические фигуры – круг, квадраты и прямоугольники.

– Один большой квадрат, маленькие квадраты, в нижнем правом квадрате – круг, в верхних левом и правом квадратах – большие и маленькие прямоугольники.

Ответы свидетельствуют об акценте на форме и соотношениях фигур («большой–маленький»), их расположении.

5. У детей с развитой **метрической** подструктурой ответы могут быть такими:

– 21 четырехугольник, 1 круг.

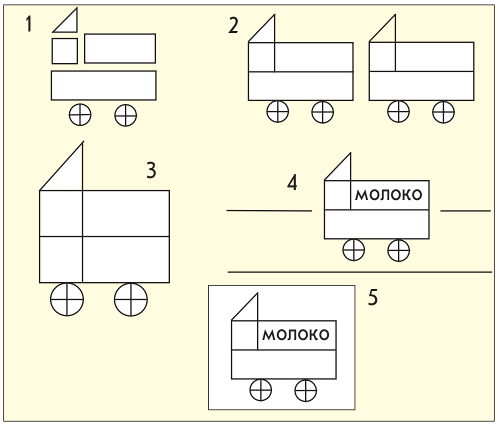
– Три заполненных и один пустой квадрат.

– 12 прямоугольников внутри двух квадратов.

Итак, различия в мышлении учащихся очевидны, поэтому мы должны не столько оценивать, сколько понимать и принимать логику их рассуждений, оставляя за детьми право на индивидуальность.

Как правило, младший школьник мыслит, оперируя образами и понятиями, в своей «родной», доминантной подструктуре. Задача учителя – выявить ее и сориентироваться в индивидуальных особенностях мышления каждого. Приведем пример такой диагностики.

Задание. Выдели «лишний» предмет из 5 предложенных. Объясни свой выбор.



Возможные формы проведения диагностики: а) задание предлагается индивидуально, на карточках; б) ответы озвучиваются самим учителем, а дети выбирают один из предложенных вариантов; в) учащиеся самостоятельно выполняют задание и объясняют свой выбор в группе (в классе).

Характерные ответы представителей различных типов мышления:

1) «алгебраист» (доминантная подструктура – композиционная) сочтет лишней машину № 1, так как она состоит из отдельных, не соединенных между собой частей;

2) «метрист» скажет, что лишний – рисунок № 2, так как на нем изображены две машины, а не одна (как в других случаях);

3) «порядковец» назовет лишней машину № 3, так как она самая большая;

4) «проективист» как на лишний укажет на рисунок № 4, так как эта машина–молоковоз;

5) «тополог» выделит как лишнюю машину № 5, так как изображение находится внутри замкнутой линии.

Возникает новый вопрос: как знание доминантной подструктуры мышления каждого учащегося может помочь учителю в работе? Ведь в классе, как правило, присутствуют представители всех пяти типов мышления. Один из вариантов – это система уроков по заданной теме, на каждом из которых целью будет являться развитие только одной из пяти подструктур, в соответствии с нею подбираются и задания.

Рассмотрим, например, тему «Четыре арифметических действия в пределах 1 000 000».

Нужно иметь в виду, что отдельную задачу можно решать в рамках любой подструктуры мышления, но тем не менее усилия должны быть сконцентрированы на отработке действий, характерных только для одной доминанты.

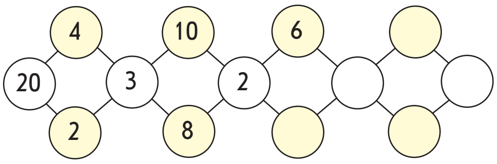
I. На уроке формирования метрической подструктуры развиваем умения выполнять количественные преобразования, определять конкретные числовые значения в устных и письменных приемах сложения, вычитания, табличного и внетабличного умножения и деления, измерять величины длин, времен, расстояний с использованием различных мерок. Для этого можно использовать следующие задачи*.

1. Сколько делителей у числа 42?

2(М). Измерь отрезок AD. Отметь на нем точки B и C так, чтобы отрезок BC был в 2 раза короче отрезка AB и в 2 раза длиннее отрезка CB. Найди длину отрезков AB, BC, CB.

A ———————————— D

3(М). Заполни свободные кружки числами так, чтобы произведение чисел, записанных у вершин каждого четырехугольника, было равно 480.



4(М). Найди два числа, у которых:

1) сумма равна 17, а произведение – 60;

2) сумма равна 75, а частное – 2;

3) сумма равна 18 и разность – 18.

5. В каждой рамке записано 6 примеров: 2 – вдоль строки на сложение и вычитание и 4 – в столбик на сложение. Заполни пропуски числами так, чтобы все равенства оказались верными.

□ – 386 + □ = 825	456 – □ – □ = 65
+	+
843 – □ + □ = □	□ – 349 – □ = □
1595 – 834 + □ = 1976	1194 – 531 – □ = 274

II. При формировании алгебраической (композиционной) подструктуры развиваем умение строить связи между целым и его частями, оперировать законами композиции, выполнять действия в любой последовательности.

1. Запиши как можно больше чисел, образованных цифрами 1, 2, 3, 4.

2(М). Коля подарил Саше игру: коробка, внутри коробка поменьше, внутри еще одна коробка и внутри еще одна. В самой большой коробке лежат 9 разноцветных кружков, а во всех остальных – по 4 кружка. Как переложить кружки так, чтобы в каждой коробке стало по четному числу пар кружков и еще один? Коля сказал, что есть несколько способов. Найди их.

3. В начало и (или) конец числа 123 добавь одну цифру так, чтобы новое число делилось без остатка на 2.

4(М). Бабушка купила билеты на елку, но пришла расстроенная: на вопрос, когда начнется спектакль и когда он закончится, Дед Мороз ответил ей загадочно: «Он начнется, когда пройдет две четвертых части суток от их начала, а закончится, когда останется три восьмых части суток до их конца». Помоги скорее бабушке узнать, когда же начало и когда конец спектакля.

* Задачи, помеченные буквой «М», взяты из книги: *Моро М.И., Волкова С.И.* Для тех, кто любит математику. – М.: Просвещение, 2001.

5(М). Число 45 представь в виде суммы четырех слагаемых, таких, что если к первому слагаемому прибавить 2, от второго отнять 2, третье умножить на 2, а четвертое разделить на 2, то все результаты будут равны между собой. Найди эти числа.

III. При развитии порядковой подструктуры делаем акцент на умения классифицировать и сравнивать предметы по различным основаниям (свойствам), применять правила, алгоритмы в выполнении заданий, устанавливать закономерности.

1(М). Найди правило, по которому записан ряд чисел, и запиши пропущенное число.

5	11	23		95	191

2(М). На празднике Дед Мороз проводил разные игры и загадывал загадки для малышей, а для старших ребят приготовил интересные математические головоломки. Например, он показал плакат и сказал: «Поверьте, всё так и есть, а теперь отгадайте, какое число пропущено в последней строке». Попробуйте и вы ответить на этот вопрос, а затем проверьте себя вычислением.

$15873 \cdot 7 = 111111$
$15873 \cdot 14 = 222222$
$15873 \cdot 21 = 333333$
$15873 \cdot \square = 666666$

3(М). Продолжи составление магического квадрата.

20		
	22	
	14	**24**

4. Дети играли в разведчиков и перехватили записку противников. В ней были записаны шифры членов их команды. Вова был под шифром 3, 16, 3, 1; Анна – 1, 15, 15, 1; Нина – 15, 10, 15, 1. От шифров ребят, которых звали Рома и Дима, остались лишь такие записи: , , , 1 и 5, , , . Помоги ребятам восстановить шифры этих мальчиков.

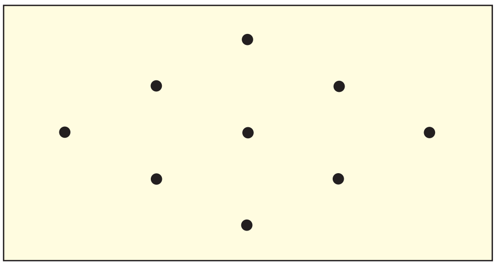
IV. Предлагая задания на **развитие проективной подструктуры мышления**, имеем в виду умения ориентироваться в пространстве (на плоскости), чертить схемы к условию задачи, планировать.

1. Если на планете температура воздуха ежегодно увеличивается на 7 градусов, какая температура будет через 7 лет?

2. Сегодня мать старше сына в три раза (9 и 27 лет). Во сколько раз она будет старше его через 9 лет?

3. Выбери сам размеры школьного участка и начерти, как бы ты его спланировал, изображая 10 м отрезком в 1 см.

4(М). Соедини точки отрезками так, чтобы получилось 12 равносторонних треугольников с вершинами в этих точках.



5(М). Саша сказал брату: «Я начертил треугольник, разделил его одним отрезком на 2 части, вырезал их и составил прямоугольник. Догадайся, какого вида треугольник я начертил». Брат подумал и сказал: «Эта задача имеет два решения». Найди их.

V. В топологической подструктуре развиваем умения определять объекты внутри и вне определенного пространства; последовательно и непрерывно вычерчивать контур цифр, фигур, других объектов; логично и доказательно обосновывать принятые решения, приходя к умозаключениям через рассуждения поэтапно, без разрывов в цепочке умственных преобразований.

1. Двигаясь по числовой прямой, докажи, что $8 + 7 = 15$.

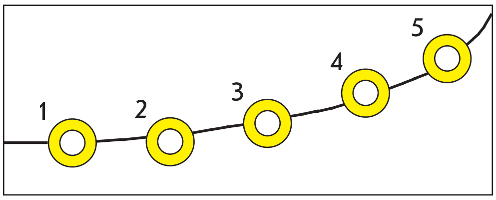
2. Назови все числа от 876 546 до 876 555.

3. Покажи линией, не отрывая руки, путь машины. Маршрут: 830, 700, 450,

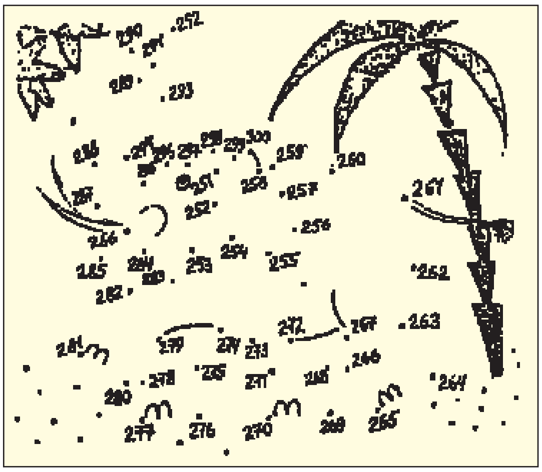
780, 300. Линия при этом не должна пересекать себя.

.800 – 350 .860 – 30
.720 + 50
.1000 – 300 .280 + 20

4. Подумай, как, не разрезая веревки и не снимая с нее других колец, снять только одно кольцо 3.



5. Соедини числа от 300 до 251.



Знание индивидуальных доминантных подструктур мышления учащихся может оказать существенную помощь и при организации на уроке групповой работы. Обычно группы составляются произвольно или в соответствии с логическими соображениями педагога. Однако если вместе объединяются дети с разными доминантными подструктурами, то сплоченной работы, единомыслия ожидать от них трудно. Такие группы целесообразно создавать в тех ситуациях, когда дети должны выработать разные точки зрения, разные подходы, разные решения. Помогает такая форма организации и тогда, когда мы хотим, чтобы сверстники помогли своему товарищу принять иной взгляд, позицию, другое решение.

Собрав в группу детей с одинаковой подструктурой мышления, можно быть уверенным, что они легко и быстро поймут друг друга и их совместная работа окажется продуктивной. Поэтому при дифференциации детей для групповой работы необходимо учитывать их индивидуальные особенности и, в зависимости от дидактической цели, создавать группы с разными или одной доминантной подструктурой мышления.

В индивидуальной работе с учениками знание доминантной подструктуры мышления каждого особенно важно, если возникла необходимость вывести ученика из затруднения. Для этого с успехом можно использовать целевую подсказку. Например, при решении задач «топологу» лучше предложить подробно проанализировать взаимосвязи всех элементов задачи (что из чего следует), составить логическую цепочку последовательности действий. «Проективисту» легче будет решить задачу, если он сделает рисунок или чертеж. «Порядковцу» следует напомнить, что существуют определенные правила при решении задач. «Метристу» нужно четко определиться, что обозначает каждое число, и сделать акцент на количественных отношениях в задаче, а ребенку с ярко выраженной композиционной подструктурой будет легче справиться с заданием, если он определит, что есть часть, а что – целое, и четко осознает, что следует найти по условию и вопросу задачи.

В качестве примера рассмотрим некоторые виды заданий и вопросы, которые можно сформулировать, помогая ученику мыслить и рассуждать в «родной» подструктуре мышления при изучении темы «Сложение и вычитание в пределах 100».

Задача. На дорогу до спортивной школы требуется 15 минут на метро, затем 20 минут на автобусе и 5 минут пешком. Сколько времени нужно на дорогу до спортивной школы?

1. Композиционная подструктура.

В этом случае подсказки базируются на понятиях целого и части.

– Если дорога от дома до спортивной школы – это целое, то какие части составляют дорогу от дома до школы? Часть – на метро, часть – на автобусе, часть – пешком.

– Найди целое, состоящее из совокупности частей. Каким действием ты сделаешь это?

– Вместо частей произведи действия с величинами.

2. Топологическая подструктура.

При помощи детям, у которых доминирует эта подструктура, все разбирается подробно, каждое суждение связывается с последующим.

– Назови последовательно все этапы пути, что за чем следует.

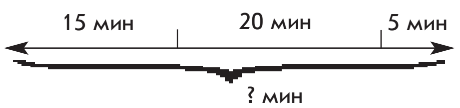
– Сколько времени уходит на поездку в метро? В автобусе? Пешком?

– Каким действием узнаем всю продолжительность пути, от начала до его конца?

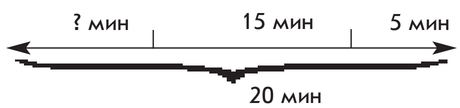
3. Проективная подструктура.

Здесь целесообразно предложить ребенку начертить схему в соответствии с условием и вопросом задачи или выбрать подходящую (правильную) из предложенных. Например:

1)



2)



4. Метрическая подструктура.

– Что означает число 15 в задаче?

– Что означает число 20 в задаче?

– Что означает число 5 в задаче?

– Сосчитай общее количество времени, затраченное на дорогу.

– Ответил ли ты на вопрос задачи?

5. Порядковая подструктура.

– Составь краткую запись задачи, пользуясь правилом для данного типа задач.

– Что мы должны узнать прежде, чем ответить на вопрос задачи?

– Время, затраченное на всю дорогу, больше или меньше, чем время, затраченное только на дорогу в метро и на автобусе?

– Назови последовательность своих шагов.

В последнее время образование рассматривается в качестве важнейшего фактора становления и развития личности как индивидуальности. Задача школы – раскрыть индивидуальность каждого ребенка, обеспечить проявление активности, самостоятельности, инициативности школьников. Для этого необходима система психолого-педагогических условий, позволяющих работать не на «усредненного» ученика, а с каждым в отдельности с учетом индивидуальных познавательных возможностей, потребностей и интересов.

Оценивайте не только результат деятельности, но и, главным образом, процесс его достижения: обращая внимание ученика на то, как он думал, делал, решал, запоминал, размышлял, учитель будет способствовать развитию самостоятельности учащихся, их познавательной активности. Этой же цели служит предоставление ученику возможности выбора (самостоятельно, по собственной инициативе) способов учебной работы с программным материалом, подлежащим усвоению, а также выбора формы работы на уроке (индивидуальной, групповой), характера ответа (письменно, устно, краткое резюме, в виде схемы и т.п.). Все это возможно сделать, опираясь в том числе на знание индивидуальных различий в мышлении учащихся.

Мы надеемся, что предложенные материалы внесут некоторый вклад в копилку методов и приемов проведения индивидуальной работы и организации дифференцированного подхода к обучению.

Елена Ивановна Барцевич *– методист, г. Великий Новгород.*