

## Педагогические условия развития когнитивных способностей младших школьников (на материале математики)

Е.Г. Козлова

В своей деятельности человек сталкивается с различными проблемами, для решения которых необходим постоянный поиск информации. Инструментом познания окружающего мира становятся когнитивные способности человека.

«Когнитивный» — термин, широко распространённый в зарубежной психолого-педагогической литературе. «Когнитивный — от латинского «Cogito» — «мыслю» — относящийся к познанию только на основе мышления» [10]. В отечественной науке изначально для определения этого понятия использовался термин «познавательный». Однако анализ исследований, проведённых различными авторами в последнее время в области изучения познавательной сферы человека, показал, что на современном этапе психологи и педагоги всё шире и активнее используют термин «когнитивный».

Р. Тайсон так определяет: «Когнитивность — это пограничный термин, отсылающий нас к любым процессам, посредством которых мы осознаём или приобретаем знания. Он включает в себя ощущения, узнавание, воображение, символизирование, суждение, воспоминания, обучение, размышление и умозаключения» [14]. Именно в этом смысле используют данный термин современные отечественные авторы.

В психолого-педагогической литературе нет единства в понимании «когнитивных способностей», а следовательно, нет единства и в терминологии. В разных источниках синонимами являются понятия «когнитивные способности» — «общие способности» — «умственные способности» — «ментальные способности» — «познавательные способности», в зависимости от того, какое именно содержание авторы

вкладывают в понятие «когнитивные способности».

На данном этапе развития психологии и педагогики нет единого определения «когнитивных способностей». Но можно выделить три наиболее распространённых подхода к определению когнитивных способностей.

1. Одни авторы считают, что когнитивные способности — это индивидуально-психологические особенности процессов внимания, ощущения, восприятия, памяти, воображения, мышления, отличающие одного человека от другого и проявляющиеся в успешности познания окружающего мира (В.Д. Шадриков, Е.Л. Солдатова) [16, 12]. С этой точки зрения «когнитивные способности» и «познавательные способности» являются синонимами.

2. Н.И. Чуприкова [15], Т.А. Ратанова [11] и другие учёные рассматривают когнитивные способности как системы репрезентаций свойств, отношений и разносторонних связей объектов и субъектов деятельности. Эти системы — основа процессов анализа, синтеза, абстрагирования и обобщения. Развитие когнитивных структур идёт по принципу системной дифференциации — из более простых к более сложным, упорядоченным структурам, допускающим глубокий, широкий, многоаспектный и гибкий анализ и синтез объектов действительности. Н.И. Чуприкова подчёркивает, что качества процессов анализа и синтеза, свойственные данному человеку, должны зависеть от достигнутого уровня развития когнитивных структур. Вместе с тем качества процессов анализа и синтеза должны определять саму способность когнитивных систем к формированию. Та-

ким образом, связь здесь двусторонняя: чем выше эти качества, тем более высокий уровень когнитивного развития может быть достигнут при прочих равных условиях, а чем выше это развитие, тем выше и качество текущих процессов анализа и синтеза.

С этой точки зрения «когнитивные способности» и «умственные способности» являются синонимами, так как С.Л. Рубинштейном была выдвинута гипотеза, что ядром или общим компонентом различных умственных способностей является свойственное каждому человеку качество процессов анализа и синтеза, их уровень развития.

3. Представители третьего направления (А.М. Матюшкин [6], Н.А. Сырникова [13]) под когнитивными (познавательными) способностями понимают интеллект, интеллектуальные способности.

В.Н. Дружинин [5] даёт три наиболее распространённых определения интеллекта:

- интеллект — это общая способность к познанию и решению проблем, определяющая успешность любой деятельности и лежащая в основе других способностей;

- интеллект — это система всех познавательных способностей индивида: ощущения, восприятия, памяти, представления;

- интеллект — способность к решению проблем без проб и ошибок.

Если взять за основу первые два определения, то с этой точки зрения «когнитивные способности» и «интеллектуальные способности» — синонимы.

Таким образом, можно отметить, что все эти авторы фактически сходятся в том, что проявление спо-

способностей можно увидеть и оценить только в деятельности. Суть же когнитивных способностей практически все исследователи связывают с продуктивной интеллектуальной деятельностью человека.

Среди авторов нет единого мнения о сензитивном периоде развития когнитивных способностей. Так, например, В.Н. Дружинин в качестве сензитивного периода указывает возраст от 2 до 40 лет. Однако большинство авторов (Е.В. Муссалитина [7], Ю.А. Пашкова [9], В.П. Озеров, О.В. Соловьёва [8]) считают, что сензитивным периодом развития когнитивных способностей является младший школьный возраст.

Анализ структуры когнитивных способностей показал, что, несмотря на отсутствие единого подхода к определению структуры когнитивных способностей, можно выделить общее, на что указывают большинство авторов: когнитивные способности рассматриваются как совокупность всех познавательных процессов человека (индивидуальных особенностей их протекания), центральным звеном которой является мышление (в том числе пространственное, определяющее функционирование других его составляющих); главные показатели развития когнитивных способностей — уровень овладения основными мыслительными операциями и свободное оперирование пространственными представлениями.

Принимая во внимание системность структуры когнитивных способностей и то положение, что центральным звеном когнитивных способностей является мышление, можно предположить, что, оказывая влияние на формирование мышления (мысли-

тельных операций), мы будем оказывать влияние и на другие компоненты когнитивных способностей, так как возникшие изменения распространяются на все компоненты системы и в новой структуре они (компоненты когнитивных способностей) не тождественны прежним.

Актуальность проблемы развития когнитивных способностей учащихся не вызывает сомнений, но возникает вопрос о том, как организовать этот процесс и управлять им. В процессе поиска ответа на этот вопрос была разработана модель развития когнитивных способностей.

Рассматриваемая педагогическая модель — это логически последовательная система элементов, включающих цели, содержание предполагаемой работы, проектирование педагогической деятельности по развитию когнитивных способностей.

Модель развития когнитивных способностей включает в себя два взаимосвязанных уровня: диагностический и развивающий.

#### *Диагностический уровень.*

Возрастание роли диагностического уровня модели связано в современных условиях с изменением направленности всей системы образования, её ориентации на развитие личности каждого ученика как субъекта учения, имеющего свои ярко выраженные потребности, жизненные ценности, когнитивные возможности. Цель обучения сегодня — не задавать общий для всех путь развития, а способствовать совершенствованию индивидуального опыта познания каждого ученика, раскрывая индивидуальные познавательные возможности. Этим объясняется необходимость

максимально выявлять индивидуальные возможности школьника для определения оптимальных путей его когнитивного развития в процессе обучения.

Выявлять индивидуальные когнитивные ресурсы каждого ученика можно только через раннюю, последовательную диагностику. В школьной практике существует мнение о необходимости проводить диагностику при поступлении ребёнка в первый класс и к концу обучения в начальной школе с целью определения готовности детей продолжать обучение в среднем звене, выявления сформированности тех или иных психических процессов, на основе которых будет строиться обучение в пятом классе (например, методика Л.А. Ясюковой). Таким образом, из диагностики выпадает достаточно большой период в развитии ребёнка. Отсутствие текущей диагностики в этот период приводит к бесконтрольности процесса развития когнитивных способностей детей. Учитель не получает возможности отслеживать эффективность работы по когнитивному развитию своих учеников. Данные о динамике развития основных компонентов когнитивных способностей могли бы служить базой для определения содержания последующей совместной работы ученика и учителя, помогли бы учителю спроектировать индивидуальную когнитивную траекторию развития ученика.

В отечественных и зарубежных исследованиях практически отсутствует анализ динамики когнитивного развития учащихся в зависимости от их пола и от исходного уровня познавательных способностей. Лишь Ю.А. Пашкова сделала попытку про-

следить эту динамику и пришла к следующим выводам:

- за время нахождения в системе общего образования (3–10-й классы) большинство показателей когнитивного развития возрастает (исключение составляет восприятие — ухудшается на 7,7%). Видимо, традиционный образовательный процесс обесценивает недостаточно высокие темпы сенсорного развития детей:

- отдельные познавательные способности с возрастом развиваются асимметрично;

- младший школьный возраст является сензитивным периодом для развития восприятия, воображения, невербального мышления;

- совершенствование компонентов познавательной сферы учащихся под влиянием формирующего эксперимента протекает интенсивнее в группе детей, более старших по возрасту;

- исходный уровень познавательных способностей влияет на динамику когнитивного развития; у младших школьников интеллект наиболее интенсивно развивается в подгруппах с низким исходным уровнем развития познавательных процессов, у подростков — в подгруппах со средним исходным уровнем, у старшеклассников — в подгруппах с повышенным исходным уровнем;

- особенно значимый вклад в интеллектуальное развитие школьников вносят восприятие, мышление и память.

Опираясь на эти выводы, можно говорить о значимой роли диагностического уровня модели развития когнитивных способностей. Данные, полученные на диагностическом уровне, позволяют определить область

знаний и виды деятельности, в которых ученик может быть успешен, в каких видах деятельности может испытывать затруднения, а также определить, а значит, и предупредить возможные причины учебных затруднений. Полученные результаты диагностики следует рассматривать не только как констатацию достигнутого уровня развития, но и как данные, необходимые для разработки дальнейшей траектории индивидуального когнитивного развития учащихся.

Таким образом, данный уровень должен включать в себя:

- диагностику исходного уровня развития когнитивных способностей;
- контроль за динамикой развития основных компонентов когнитивных способностей.

#### *Развивающий уровень.*

Одно из перспективных направлений работы на этом уровне — актуализация развивающих возможностей математики в сензитивный период развития когнитивных способностей учащихся. Такую актуализацию мы понимаем как создание соответствующих педагогических условий развития основных компонентов когнитивных способностей с учётом результатов предварительной диагностики уровня их развития.

На этом уровне должно быть обеспечено:

- формирование и развитие составляющих культуры мышления, в том числе формирование и развитие пространственного мышления, так как Б.Г. Ананьев указывал на то, что «нет ни одного вида деятельности детей в процессе обучения, в котором пространственная ориентация не выступала бы важным условием преоб-

разования знаний, развития мышления детей»;

- формирование и развитие произвольности всех психических процессов, лежащих в основе когнитивных способностей.

На этом уровне детям должны быть обеспечены условия для ликвидации выявленных проблем в когнитивном развитии.

Решение задач данного уровня возможно, если деятельность учащихся на уроке и во внеурочной деятельности (например, факультативные занятия) требует от них включения в работу механизмов сопоставления, обобщения, абстрагирования и т.д. То есть задача учителя — создать такие условия, чтобы эти действия проявились в обучении. Задания на уроках (или факультативных занятиях) должны быть подобраны так, чтобы их операционная структура соответствовала поставленным учебным целям.

Реализация педагогической модели развития когнитивных способностей, по нашему мнению, предполагает соблюдение ряда педагогических условий:

1. Индивидуализация обучения в форме оказания каждому учащемуся специализированной педагогической помощи для развития его индивидуальных ресурсов.

2. Соблюдение педагогических принципов работы со способными детьми:

- отсутствие регламентации предметной активности;
- обеспечение содержательной нагрузки в зоне ближайшего, а также в зоне перспективного развития;
- принцип диалогического взаимодействия и социального подкрепления;

• принцип «зеркала», требующий, чтобы взрослый, работающий с ребёнком, демонстрировал образец креативного поведения, что выступает как организующее начало творческого развития ребёнка.

3. Обеспечение свободного саморазвития всех участников учебного процесса.

4. Организация целенаправленной педагогической деятельности по развитию способностей учащихся.

*Анализ учебного процесса начальной школы.*

Учебный процесс в начальной школе в основном направлен на формирование вербального компонента когнитивных способностей и очень мало внимания уделяется развитию пространственного компонента когнитивных способностей, хотя для успеха в дальнейшем изучении дисциплин естественно-научного и физико-математического цикла необходимо развитое пространственное мышление (А.В. Белошистая, В.Н. Дружинин, И.Я. Каплунович, И.С. Якиманская).

Совершенствование учебного процесса в начальной школе, направленное на полноценное когнитивное развитие учащихся, видится нам в следующем.

1. Включение в учебный процесс курса «Наглядная геометрия», при изучении которого наибольшее внимание уделяется развитию пространственного и логического мышления младших школьников.

Поясним, почему было выбрано именно геометрическое содержание. Во-первых, геометрия давно и прочно вошла в систему общего образования во всех странах. Исторически геометрия является «матерью» всей сего-

дняшней математики. Во-вторых, цели и результаты обучения геометрии не ограничиваются рамками предметных знаний, предусмотренных программой, поскольку сам процесс изучения геометрии имеет ничем незаменимый эффект на общее развитие личности: формирование мыслительных процессов, формирование восприятия, воображения, памяти, внимания. В-третьих, развитие логики и развитие интуиции — это две важнейшие равноправные функции геометрического образования, которые отмечал ещё Пуанкаре: «Доказывают при помощи логики, изобретают при помощи интуиции. Геометрия как, пожалуй, никакой другой предмет способствует развитию обоих качеств, поскольку логический и интуитивный аспекты в этом предмете пересекаются наиболее тесно. Диалектическое единство двух противоречивых тенденций, которое мы наблюдаем в геометрии, делает эту дисциплину уникальным и необходимым предметом изучения» [4].

Основной задачей курса «Наглядная геометрия» в начальных классах, мы полагаем — не столько освоение ребёнком непосредственно самого геометрического содержания (хотя, как показывает практика, это освоение идёт на очень высоком уровне), сколько формирование и развитие пространственного мышления в виде «геометрического видения», геометрической интуиции, логики, привычки к работе с формой, а не только с её численными характеристиками.

В то же время, как уже было отмечено выше, развитие пространственного мышления ребёнка является важнейшей частью его когнитивного развития в целом, поскольку играет

большую роль не только при изучении геометрии, но и многих других школьных предметов.

Проблема создания такого курса заключается в том, чтобы найти и реализовать в системе учебных заданий те действия с вещественными моделями геометрических понятий, с помощью которых дети могли бы сами **открывать** их свойства и **осознавать** существенные признаки. Основным методом обучения в курсе «Наглядная геометрия» является, таким образом, **метод действия с объектами**, а не метод наблюдения над ними (как это делается в основном курсе геометрии сегодня). В большей мере эта работа производится на интуитивной основе, на уровне осмысления через ощущение, поскольку практическая деятельность (в отличие от теоретической) чаще использует догадку, интуицию. Такая практическая деятельность будет стимулировать развитие «геометрического чутья», «геометрического видения», а значит, и геометрического мышления. Организация подобной деятельности в учебном процессе будет способствовать развитию основных компонентов математических способностей, а также гармоничному развитию всех компонентов когнитивных способностей (вербального, пространственного, практического).

2. Включение в учебный процесс специально разработанной системы заданий на математическом материале, цель которой — развитие когнитивных способностей младшего школьника.

Задачами этой системы заданий являются:

1. Формирование общеинтеллектуальных умений и навыков;

2. Развитие интеллектуальных качеств;

3. Воспитание интеллектуальной инициативы, привычки к интеллектуальной деятельности.

Весьма актуальна с точки зрения когнитивного развития и проблема формирования интеллектуальной активности детей в ходе учебного процесса. Одно из направлений формирования интеллектуальной активности учащихся — создание условий для самостоятельной мыслительной работы, т.е. гармоничное сочетание алгоритмической и эвристической деятельности учащихся в процессе выполнения заданий.

Разработанная в ходе эксперимента система содержит около 150 заданий для учащихся первого класса и примерно такое же число заданий — для второго класса. Задания специально отобраны по своему влиянию на когнитивное развитие ребёнка и выстроены по нарастанию уровня сложности таким образом, чтобы на начальном этапе можно было применять её в работе с детьми, в том числе и достаточно низкого уровня развития. Развивающее влияние обеспечивает система как таковая, которая исключает неупорядоченное и не продуманное заранее использование учителем на уроке так называемых познавательных заданий, которые по большей части включаются в урок случайно и не столько с целью целенаправленного когнитивного развития ребёнка, сколько с целью разнообразить, «увеселить» и «разгрузить» урок. Именно **система** заданий оказывает педагогическое влияние на процесс когнитивного развития. Случайное и эпизодическое использование непродуманных заданий такого

рода не отвечает технологическому подходу и не гарантирует достижения планируемых результатов развивающей работы с младшими школьниками<sup>1</sup>.

Эта модель апробировалась в течение четырёх лет (с 2001 по 2005 учебный год). Базой исследования служили гимназия № 4 и средняя общеобразовательная школа № 45 г. Мурманска.

Так, при поступлении детей в первый класс в 2001 году была проведена диагностика для выявления исходного уровня развития детей как контрольного, так и экспериментального классов.

#### *Результаты диагностики.*

Анализ данных исходной диагностики позволяет сделать вывод о более высоком исходном уровне когнитивного развития учащихся контрольного класса.

В качестве экспериментального выступал класс, где сочетались целенаправленное дидактическое влияние на развитие пространственного мышления младшего школьника со специально организованным влиянием на развитие мыслительных операций в процессе обучения математике. Реализацию этого подхода обеспечило использование разработанного в ходе исследования комплекса дидактических средств. Он включал специально разработанную систему заданий геометрического содержания в виде курса «Наглядная геометрия для младших школьников», а также специальную систему заданий на математическом материале, цель кото-

рой — развитие когнитивных способностей младшего школьника.

В 2005 году по окончании начальной школы с учениками контрольного и экспериментального классов была проведена итоговая диагностика когнитивного развития.

Наиболее перспективное направление в психодиагностике познавательного развития — выявление успехов в процессе деятельности. При этом отдельные испытуемые и их группы сравниваются не друг с другом и не с эталоном, а сами с собой в процессе развития.

Этот подход позволяет изучить динамику интересующих нас параметров, и он более точен. Для каждого испытуемого и для каждой группы параметры оцениваются «на входе» и «на выходе». Придерживаясь этого направления в психодиагностике, приведём результаты исследования для каждой группы испытуемых отдельно.

Анализ результатов позволяет констатировать значимый положительный сдвиг в уровне когнитивного развития детей экспериментального класса. Положительный сдвиг в уровне когнитивного развития контрольного класса оказался меньше (а в некоторых случаях этот сдвиг вообще оказался отрицательным: например, по уровню развития пространственного мышления и произвольного внимания).

Сравнение результатов исходной и итоговой диагностики в экспериментальном классе показывает, что наибольший положительный сдвиг в уровне развития когнитивных

<sup>1</sup> Никаких планируемых результатов при эпизодическом использовании таких заданий, как правило, учителем и не предполагается.



способностей был достигнут у учащихся с низким и средним уровнем развития. Таким образом, можно отметить, что в экспериментальном классе учащихся с низким уровнем развития когнитивных способностей практически не осталось. Анализ полученных данных позволяет утверждать, что процесс развития когнитивных способностей школьников педагогически управляем, причём реализовать это управление можно в ходе обычного учебного процесса силами самого учителя, при условии использования предлагаемой педагогической системы развития когнитивных способностей младших школьников.

### Л и т е р а т у р а

1. Бершадский М.Е. В каких значениях используется понятие «технология» в педагогической литературе? // Школьные технологии. 2002. № 1. С. 3–19.
2. Бершадский М.Е. Структура когнитивной образовательной технологии // Педагогические технологии. 2005. № 1. С. 22–56.
3. Бершадский М.Е., Гузев В.В. Дидактические и психологические основания образовательной технологии. М.: Центр «Педагогический поиск», 2003.
4. Глейзер Г.Д. Развитие пространственных представлений школьников при обучении геометрии. М.: Педагогика, 1978.
5. Дружинин В.Н. Когнитивные способности: структура, диагностика, развитие. М.: ПерСе; СПб.: Иматон–М, 2001.
6. Матюшкин А.М. Проблемы психодиагностики, обучения и развития школьников. М.: АПН СССР, 1985.
7. Муссалитина Е.В. Развитие интеллекта и творческих способностей

младших школьников. Дисс. ... канд. психол. наук. М., 2001.

8. Озеров В.П., Соловьёва О.В. Диагностика и формирование познавательных способностей учащихся: Учеб. пособие. Ставрополь: Ставропольсервисшкола, 1999.

9. Пашкова Ю.А. Развитие познавательных способностей учащихся средствами интеллектуальных и социально-психологических тренингов. Дисс. ... канд. психол. наук. Ставрополь, 2000.

10. Платонов К.К. Краткий словарь системы психологических понятий. М.: Высш. школа, 1981.

11. Ратанова Т.А. Диагностика умственных способностей детей. М.: Флинта, 2003.

12. Солдатова Е.Л. Развитие когнитивных способностей: Учеб. пособие: Мин-во общ. и проф. образования РФ. Юж.-Урал. гос. ун-т, 1995.

13. Сырникова Н.А. К вопросу о системной трактовке интеллекта // Учёные записки института непрерывного пед. образования. Великий Новгород: НовГУ, 1999. С. 148–151.

14. Тайсон Р., Тайсон Ф. Психоаналитические теории развития. Екатеринбург: Деловая книга, 1998.

15. Чуприкова Н.И. Принцип дифференциации когнитивных структур в умственном развитии, обучение и интеллект // Вопросы психологии. 1990. № 5. С. 31–39.

16. Шадриков В.Д. Деятельность и способности. М.: Логос, 1994.

17. Demetriou A., Efklides A., Platsidou M. The architecture and dynamics of developing mind. Monographs of the Society for Research in Child Development. 1987. Vol. 58. 5–6. serial № 234.