

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

В предыдущих статьях цикла было охарактеризовано предметное содержание и строение учебной деятельности (УД) как исторически развивающегося явления [11—12]. В настоящей работе рассматриваются вопросы, связанные с ее формированием как особой формы деятельности индивида.

Как и другие виды деятельности, УД не является продуктом творчества индивида, не изобретается им. Он может лишь усвоить («присвоить») те исторически сложившиеся формы УД, которые застает готовыми и которые заданы ему в виде деятельности других людей. Вопрос о формировании деятельности, следовательно, в самом общем виде выступает как вопрос об условиях и механизмах ее «присвоения» индивидом.

Известно, что психология в настоящее время располагает несколькими теоретическими моделями усвоения [1, 3, 10], опираясь на которые, казалось бы, можно относительно легко интерпретировать процесс присвоения индивидом родовой человеческой деятельности, в частности, и УД. Однако большинство из этих теорий вообще игнорирует понятие предметной деятельности и поэтому они в принципе непригодны для объяснения процесса ее усвоения.

Особое положение в этом отношении занимает теория поэтапного формирования умственных действий и понятий, для которой понятие деятельности является основным и исходным [2—3]. Но и она мало подвигает нас в решении проблемы формирования УД. Предметом теории является генезис идеальных («умственных») форм действия, а не генезис действия как такового. В ней выясняются условия построения субъектом системы операций, адекватной данной задаче, но не условия и механизмы возникновения самих задач. Иными словами, как отмечает А. Н. Леонтьев, при всей теоретической и практической значимости этих исследований, «проблема, которой они посвящены, была с самого начала жестко ограничена: это проблема целенаправленного «не стихийного» формирования умственных процессов по извне заданным матрицам — «параметрам». Соответственно анализ сосредоточился на анализе выполнения заданных действий. Что же касается их порождения, т. е. процесса целеобразования и мотивации деятельности (в данном случае учебной), которую они реализуют, то это осталось за пределами прямого исследования» [6, с. 135].

Таким образом, существующие теории усвоения не рассматривают и не объясняют процесс формирования в опыте индивида новых видов предметной деятельности, в том числе и УД, и это обстоятельство обязывает рассматривать построение теоретической модели такого процесса как специальную задачу психологической науки. Изложению одного из возможных подходов к ее решению и посвящена настоящая статья. В основу этого подхода положены следующие представления о природе человеческой деятельности и ее генезисе, опирающиеся главным образом на ряд теоретических положений, содержащихся в работах А. Н. Леонтьева [5—9].

1. Появление нового вида деятельности с психологической точки зрения означает прежде всего возникновение в деятельности индивида новых (п

своему предметному содержанию) мотивов и целей. Для того чтобы какое-либо новое содержание могло занять в деятельности субъекта место ее мотива (цели), оно должно существовать для него, должно быть им усвоено. Усвоение нового содержания (материала) предполагает его включение в систему наличной деятельности субъекта, т. е. в систему действий, побуждаемых наличными мотивами и целями. Это значит, что в наличной деятельности усваиваемый материал (если он является принципиально новым для субъекта) может выступить в качестве средства ее осуществления, ее побочного продукта и т. п., но не в функции ее цели или мотива.

Иными словами, усвоение обеспечивает обогащение предметного содержания наличной деятельности (действий), совершенствование способов ее осуществления, но само по себе непосредственно не порождает новых действий и новой деятельности.

2. При определенных условиях обогащение наличных действий может привести к тому, что усвоенное субъектом новое содержание выступит в функции новой цели (или мотива) его деятельности, т. е. к возникновению новых предметных действий и деятельностей. «Действия, все более обогащаясь, как бы перерастают тот круг деятельностей, которые они реализуют, и вступают в противоречие с породившими их мотивами... В результате происходит сдвиг мотивов на цели, изменение их иерархии и рождение новых мотивов — новых видов деятельности; прежние цели психологически дискредитируются, а отвечающие им действия или умирают, или превращаются в безличные операции» [8, с. 71—72].

Таким образом, появление новых видов деятельности в опыте индивида есть результат обогащения его наличной деятельности новым предметным содержанием, ее конкретизации, ее развития.

3. Обогащение деятельности субъекта путем усвоения нового предметного содержания создает возможность рождения новых действий (деятельностей), но не определяет его необходимости. Необходимый характер этот процесс приобретает вследствие двойственной природы человеческих действий, которые реализуют отношения субъекта не только к предметному миру, но и к другим людям [8, с. 69].

Осуществляя любое действие, субъект необходимо вступает во взаимодействие с другими людьми; всякая деятельность индивида есть в то же время обмен деятельностями между ним и обществом. Поэтому обогащение деятельности новым предметным содержанием объективно означает изменение ее общественной ценности, общественного смысла, а тем самым — и ее смысла для самого субъекта, что и находит выражение в появлении новых целей и мотивов деятельности.

Следовательно, «генезис действия лежит в отношениях обмена деятельностями» [5, с. 107], в отношениях сотрудничества и кооперации.

4. В зависимости от конкретных условий, в которых осуществляется обмен деятельностями, он в разной степени осознается и контролируется его участниками. Соответственно процесс рождения новых действий (деятельностей) индивида, осуществляющийся в ходе этого обмена, может быть либо

* Отсюда следует, что генезис действий и деятельности не является непосредственным предметом теории усвоения и последняя не может претендовать на раскрытие его закономерностей и механизмов.

стихийным, либо в той или иной степени сознательно регулируемым (как со стороны общества, так и со стороны субъекта). Средством такого регулирования является выделение и планомерное изменение условий, определяющих основные характеристики обмена деятельностью. Тем самым открываются принципиальные возможности для направленного формирования у индивида тех или иных видов предметной деятельности.

Конкретизация этих общих положений применительно к формированию УД требует рассмотрения следующих важнейших вопросов: характеристика того содержания, усвоение которого создает предпосылки для появления в деятельности субъекта специфических учебных целей и мотивов; определение наличной деятельности субъекта, в рамках которой должно быть усвоено это содержание и на основе которой могут возникнуть учебные действия; объяснение содержания и условий «обмена деятельностью», обеспечивающего рождение и развитие УД.

Перейдем к последовательному рассмотрению указанных вопросов.

Специфическое предметное содержание УД составляют исторически сформировавшиеся с п о с о б ы осуществления практических и теоретических действий, т. е. цель субъекта, решающего учебную задачу, по определению Д. Б. Эльконина, состоит «в овладении определенными способами действия, а не в изменении предметов, с которыми действует субъект» [15]. Как мы уже отмечали ранее [11], эта характеристика предметного содержания УД нуждается в уточнении, состоящем в том, что целью УД является усвоение не способов действия вообще, а лишь тех из них, которые обобщены в форме научного знания, в частности — в форме теоретического понятия.

Это значит, что необходимой предпосылкой возникновения УД является выделение индивидом научных понятий как особой формы обобщения способов действия. До тех пор, пока индивид не столкнулся с миром теоретического знания, в его опыте нет УД, хотя при этом он может весьма интенсивно осваивать способы осуществления разнообразных практических действий (как это имеет место, например, в дошкольном детстве). Мир понятий впервые открывается ребенку в процессе школьного обучения, и именно в этой ситуации УД обособляется от практической и игровой деятельности. Важно подчеркнуть, что ее обособление обусловлено не самим по себе фактом включения ребенка в школьное обучение, а особым содержанием последнего. Если же школа по каким-либо соображениям не сталкивает ребенка с теоретическим знанием, ограничиваясь формированием у него элементарных практических умений и навыков, опирающихся на обобщения эмпирического уровня, то такое обучение не обеспечивает перехода к новому типу деятельности.

Говоря о встрече индивида с теоретическим знанием, мы имеем в виду, что оно должно быть включено в его реальную деятельность. Это возможно лишь при условии, что понятие выступит не как предмет созерцания, а как орудие достижения актуальных для индивида целей, как способ решения принятых им задач. Открыть же «орудийную» природу понятия можно лишь одним путем: расчленив ситуацию действия на цель (соответственно — результат) и способ ее достижения и представить последний в понятийной форме. Наиболее последовательно и полно это может быть достигнуто в ситуации практического действия, цель и способ осуществления которого имеют объективные характеристики и контролируются вещественным результа-

ним (в игровом действии связь между целью, условиями ее достижения и результатом более субъективна и менее явно выражена). Именно практические действия индивида и составляют реальную базу для формирования УД.)

Важно подчеркнуть, что выделенное понятие может быть «принято» обучающимся лишь в том случае, если оно реально обогащает его действие, т. е. обеспечивает более эффективное достижение цели по сравнению с ситуацией без ориентировки на понятие. Исходя из этого, первоначальное выделение понятия целесообразно осуществить не путем ретроспективного анализа действий, уже сложившихся в опыте индивида, а в процессе формирования новых практических действий, цели которых доступны и значимы для него. В ситуации школьного обучения такими действиями являются чтение, письмо, счет, в ходе формирования которых и должен быть сделан первый шаг к выделению специфического предмета УД.

Таким образом, гипотетический ответ на первые два вопроса из числа поставленных выше состоит в том, что первый шаг в формировании УД связан с выделением и усвоением понятий, определяющих способы осуществления таких действий, как чтение, письмо, счет.

Совершенно очевидно, что ни расчленив ситуацию действия, ни тем более обобщив на уровне научного понятия способ его осуществления индивид, у которого УД еще не сформирована, самостоятельно не может. Более того, такая задача даже не может быть перед ним поставлена, так как она лишена для него какого-либо смысла. Выделить понятие как особый объект усвоения он может лишь в процессе совместной деятельности с другим человеком, который понимает цель такого выделения и владеет средствами его осуществления. Иными словами, для выделения понятия в ситуации практического действия необходим обмен деятельностью между обучаемым и обучающим. Ген. м.

Хотя такой «обмен» составляет необходимое условие осуществления любой деятельности человека и важность ее анализа под этим углом зрения совершенно очевидна, эта задача до настоящего времени остается для психологии по существу нерешенной. Что касается УД, то имеются лишь отдельные (хотя и весьма содержательные) попытки поставить эту проблему и найти пути ее решения (Г. П. Щедровицкий [14], В. В. Рубцов [13]). Между тем, выделение специфики обмена деятельностью в процессе обучения является необходимой предпосылкой решения проблемы формирования УД. Нам представляется, что анализ обмена деятельности в процессе обучения должен дать ответ на три основных вопроса: при каких условиях возможен этот обмен; каково его предметное содержание (чем реально «обмениваются» обучающий и обучаемый); какой характер он приобретает при различных условиях.

Важнейшим условием возникновения обмена деятельностью между индивидами является наличие общей для них задачи, которая не может быть решена каждым из них в отдельности. В процессе обучения такой задачей может быть только задача, решаемая обучаемым. Лишь в том случае, если обучающему удастся реально включиться в процесс ее решения и стать его необходимым участником, возможен обмен деятельностью между ним и обучающим. Если же он строит свою деятельность, исходя из той задачи, которую должен решать обучаемый, а не той, которую он решает фактически, то

такой обмен становится невозможным. То обстоятельство, что задачи перед обучаемым ставит сам обучающий, не снимает принципиальную важность указанного условия: обмен деятельностями возможен лишь в процессе решения «принятой» обучаемым задачи. Так что конечной точкой логического анализа и в этом случае остается наличная задача обучаемого. Следует также отметить, что сама возможность принятия обучаемым новых задач предопределяется характером обмена деятельностями в процессе решения предыдущих задач.

Основным предметом обмена между обучающим и обучаемым в процессе совместного решения задачи являются, по-видимому, способы ее решения. Получая от обучающего эталонные способы, обучаемый оказывается в состоянии строить свою деятельность; осуществление деятельности обучающего возможно лишь благодаря тому, что он имеет в своем распоряжении фактические способы действия обучаемого. В результате такого обмена и происходит то обогащение действия обучаемого, которое делает возможным принятие им новых задач, т. е. рождение новых целей, а затем и мотивов деятельности.

Реальные характеристики этого процесса (и его влияние на формирование УД) варьируют в весьма широких пределах в зависимости прежде всего от двух обстоятельств: от того как репрезентированы обучаемому эталонные способы действия и на каком уровне они обобщены. По-видимому, нет необходимости специально обсуждать тот случай, когда обучающий демонстрирует образец того или иного действия, не выделяя и не фиксируя способа его осуществления. Очевидно, что обмен деятельностями при этом имеет невыраженный характер и не создает необходимых предпосылок для возникновения УД, переход к которой может быть осуществлен лишь случайно и вне зависимости от данного типа обмена деятельностями в процессе обучения.

Несколько более благоприятные условия для обмена деятельностями создаются в том случае, когда специально выделяется система операций, обеспечивающая получение частного результата в определенных условиях, которые также выделяются, выступая как свойства и отношения самих вещей, с которыми осуществляется действие. Существенное значение имеет и то обстоятельство, что выделенные условия осуществления действия и отвечающие им операции так или иначе фиксируются (средствами естественного языка, специальными терминами, в форме «алгоритмических предписаний»).

Казалось бы, объективация способов действия создает максимально благоприятные предпосылки для развернутого обмена ими. Однако эти предпосылки не могут быть реализованы в полной мере вследствие особенностей содержания выделяемых способов. Поскольку они ориентированы на свойства наличной ситуации действия, вне этой ситуации они лишаются какого-либо смысла и не могут быть репрезентированы и воспроизведены. Поэтому, как справедливо отмечает В. В. Рубцов, деятельность обучающего в этом случае состоит в демонстрации ряда операций, обеспечивающих получение того или иного частного результата, и в их фиксации определенными средствами, а деятельность учащихся сводится к наблюдению и копированию продемонстрированных операций [13, с. 108—109]. Иными словами, при обмене эмпирически обобщенными способами действия имеет место скорее ассоциация деятельности обучающего и обучаемого, чем их кооперация, что представляется весьма существенным с точки зрения возможностей развития деятельности обучаемого, так как только в условиях кооперированной деятельности

действия индивида приобретают новый смысл — вначале объективный, а затем и субъективный.

Еще более существенное значение в этом плане имеет то обстоятельство, что включение в деятельность обучаемого эмпирически обобщенных способов действия, обеспечивающих достижение частной цели в наличной ситуации, не создает предпосылок для развития обмена деятельностями за пределами этой ситуации. Такой обмен может циклически возобновляться при повторных решениях той же задачи или новых задач того же типа, но его значение исчерпывается усвоением заданного способа действия, так как при этом в опыте обучаемого не появляется никакого принципиально нового предметного содержания, способы воспроизводства которого могли бы стать предметом последующего обмена между ним и обучающим.

Указанные ограничения, накладываемые на обмен деятельностями в процессе обучения эмпирическим характером обобщения способов действия, преодолеваются при введении в обучение теоретически обобщенных способов решения задач (понятий).

Как известно, предметом понятия является не сам по себе способ решения частной задачи, а то реальное общее отношение, которое «служит генетической основой всех других проявлений системы» [4, с. 323] и которое тем самым определяет способы решения всех частных задач относительно этой системы. Такое общее отношение может быть выявлено обучающим и задано обучаемому (например, в виде модели специально подобранной задачной ситуации) до решения частной задачи, т. е. без демонстрации образа частного действия. Само собой разумеется, что в этих условиях деятельность обучаемого не может свестись к копированию действий обучающего. Он вынужден строить свое действие сам, опираясь, с одной стороны, на модель, а с другой — на помощь взрослого, интерпретирующего отдельные «узлы» модели, устанавливающего их связь с элементами конкретной ситуации. Благодаря этому обучающий становится реальным участником столь же реальной деятельности обучаемого. Иными словами, обмен деятельностями между ними приобретает характер подлинной кооперации, а не вырождается в ассоциативно связанные действия.

Вывод, что самое важное, создаются предпосылки для продолжения и расширения обмена деятельностями за пределами исходной частной задачи. Достаточно обучающему специально изменить ее условия, как перед обучаемым возникает необходимость соответствующим образом изменить исходную модель ситуации, т. е. конкретизировать усвоенное понятие. Это означает, что в этой деятельности появляется принципиально новая цель, достижение которой становится условием решения видоизмененной практической задачи. Способы достижения этой новой цели и составляют содержание дальнейшего обмена деятельностями.

Суммируя изложенное, следует подчеркнуть, что УД возникает лишь в рамках особого типа обмена деятельностями, развертывающегося как совместное решение задач, принятых обучаемым, на основе понятийных обобщений, полученных обучающим.

Такими в общих чертах основные условия и предпосылки направленного формирования УД в ходе обучения. Как реально развертывается процесс ее формирования, какова его внутренняя логика, какие стадии в своем становлении проходит УД — вопросы, требующие специального обсуждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богоявленский Д. Н., Менчинская Н. А. Психология усвоения знаний в школе. М., Изд-во АПН РСФСР, 1959. 347 с.
2. Гальперин П. Я. Развитие исследований по формированию умственных действий.— В кн.: Психологическая наука в СССР. Т. 1. М. Изд-во АПН РСФСР, 1959, с. 441—469.
3. Гальперин П. Я. Основные результаты исследований по проблеме «Формирование умственных действий и понятий». Изд-во Моск. ун-та, 1965. 50 с.
4. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении. М., «Педагогика», 1972. 422 с.
5. Леонтьев А. Н. Проблема деятельности в психологии.— «Вопросы философии», 1972, № 9, с. 95—108.
6. Леонтьев А. Н. Деятельность и сознание.— «Вопросы философии», № 12, с. 129—140.
7. Леонтьев А. Н. Деятельность и личность.— «Вопросы философии», 1974, № 4, с. 87—97.
8. Леонтьев А. Н. Деятельность и личность.— «Вопросы философии», 1974, № 5, с. 65—78.
9. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность. М., «Политиздат», 1975. 302 с.
10. Лингарт И. Процесс и структура человеческого учения. М., «Прогресс», 1970. 685 с.
11. Репкин В. В. О понятии учебной деятельности.— «Вестн. Харьк. ун-та», 1976, № 132, сер. психол., вып. 9, с. 3—10.
12. Репкин В. В. Структура учебной деятельности.— «Вестн. Харьк. ун-та», 1976, № 132, сер. психол., вып. 9, с. 10—16.
13. Рубцов В. В. Психологические особенности организации учебного действия при формировании теоретического понятия.— В кн.: Исследования интеллектуальных возможностей и учебной деятельности младшего школьника. Ереван, 1975, с. 106—114.
14. Щедровицкий Г. П. Исходные представления и категориальные средства теории деятельности.— В кн.: Разработка и внедрение автоматизированных систем в проектировании (теория и методология). М., Стройиздат, 1975, с. 72—177.
15. Эльконин Д. Б. Психологические вопросы формирования учебной деятельности в младшем школьном возрасте.— В кн.: Вопросы психологии обучения. Киев, «Радянська школа», 1961, с. 12—14.

УДК 15.370.153

С. В. КРАМСКИХ, В. В. РЕПКИН, канд. психол. наук

О ФОРМИРОВАНИИ ОБЩЕНАУЧНЫХ МЕТОДОВ СОДЕРЖАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА И ОБОБЩЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ РОДНОГО ЯЗЫКА

В последние годы широкую известность приобрели психологические исследования, направленные на изучение возможностей и условий усвоения школьниками научных понятий и развития у них на этой основе теоретического мышления [3—4]. Плодотворность этих исследований состоит не только в том, что они открыли принципиально новые подходы к решению ряда важнейших традиционных проблем детской и педагогической психологии, но и в постановке новых задач, для выдвижения которых до сих пор не было реальных пред-

Вывод. К числу таких задач, по нашему мнению, относится и проблема формирования у школьников общенаучных методов теоретического познания.

На необходимость обучать в школе не только конечным результатам научного познания, но и его методам неоднократно указывалось и учеными, и прогрессивными педагогами. Предпринимались и предпринимаются попытки включить эти методы в программу средней общеобразовательной школы. Но поскольку усвоение школьных знаний опирается преимущественно на формальный анализ и эмпирическое обобщение изучаемых явлений, знакомство с методами теоретического познания поневоле должно было оставаться узкозрительным. Учащимся в лучшем случае описывали эти методы, знакомили с историей их развития. Однако возможность их действительного усвоения возникает только тогда, когда они становятся необходимым средством познавательной деятельности учащихся, т. е. когда предметом их усвоения оказывается теория в полном и точном смысле этого слова. Более того, научное познание и не может быть усвоено иначе, как путем осуществления действий, «в своеобразной форме повторяющих, воспроизводящих реальные исследовательские и поисковые действия». Конечно, как отмечает В. В. Давыдов, такая деятельность учащихся — «не подлинное исследование, а его своеобразная учебная модель («квазиисследование»)» [4, с. 372]. Но важно, что в этой модели в основных чертах воспроизводятся реальные методы научного познания.

Основное внимание исследователей, естественно, сконцентрировано на выявлении и формировании у учащихся специфических для каждой отрасли знаний действий, которые обеспечивают возможность содержательного анализа и обобщения важнейших закономерностей, определяющих способ и форму существования разнообразных явлений данной области действительности. Такая работа успешно проводится в области обучения математике [10], родному языку [1, 5, 8], физике [7] и другим предметам школьного цикла. Следует, однако, отметить, что некоторые из способов содержательного анализа и обобщения, успешно формируемые в процессе экспериментального обучения тому или иному предмету, функционируют не только как частные методы в специфической области науки, но и широко используются в разнообразных науках, выступая тем самым как общенаучные методы познания. Таким образом, возникает вопрос о возможностях и условиях формирования этих методов именно в этом их качестве. Мы полагаем, что постановка этой задачи во многом способствовала бы формированию более интегральной структуры содержания школьного обучения.

Попытаемся показать смысл указанной задачи и возможные подходы к ее решению на примере формирования у школьников методов парадигматического и синтагматического анализа.

Как известно, эти методы, взаимно дополняя друг друга, являются основными познавательными инструментами современной лингвистики. Их сущность заключается в следующем (приводим их характеристику по М. В. Пасхуну [9]).

В языке различаются два основных типа отношений: парадигматические отношения между единицами языка, которые чередуются друг с другом в одной и той же позиции, и синтагматические линейные отношения между единицами в потоке речи, отношения сосуществования и последовательности во времени. При парадигматическом анализе определенная единица языка рас-

смаатривается в неодинаковых условиях ее функционирования, в различных позициях. Это дает возможность выделить в процессе анализа ее свойства, которые лежат в основе законов чередования языковых единиц, т. е. свойства, определяющие способ их существования в языке. Поскольку законам чередования подчиняются единицы любого уровня (фонемы, морфемы, слова, словосочетания, предложения), парадигматический анализ все успешнее применяется не только в морфологии, где он первоначально сложился как метод исследования, но и в синтаксисе [12] и фонетике [9].

При синтагматическом анализе языковых единиц важно установить их разграниченность, их несходство: «каждая единица характеризуется тем, что она непохожа на все остальные» [9]. В ходе синтагматического анализа выявляются свойства языковых единиц, которые лежат в основе законов их сочетания.

Важно подчеркнуть, что ни синтагматику, ни парадигматику «нельзя считать более сильной теорией, включающей другую теорию как свою часть» [9, с. 283] и тем самым дающую целостное представление о системе языка. Изучая закономерности этой системы, действующие в противоположных направлениях, они именно в силу этой противоположности взаимно дополняют друг друга, «составляя вместе целостное описание языковой системы» [9, с. 285].

Поскольку парадигматический и синтагматический анализ вскрывает основные объективные отношения и закономерности языка, содержательное их обобщение в процессе школьного обучения невозможно, по-видимому, без такого анализа, т. е. без овладения его способами. Л. И. Айдарова одна из первых показала плодотворность формирования способов парадигматического анализа при обучении младших школьников морфологии [1]. Несколько позже была предпринята попытка построить школьный курс начальных понятий синтаксиса на основе парадигматического анализа предложения [11]. Наконец, исследование П. С. Жедек обосновало возможность и целесообразность формирования способов парадигматического анализа на фонетическом уровне с целью формирования орфографического действия уже на самых первых этапах обучения детей грамоте [5].

Все указанные исследования объединяет ряд общих для них моментов. Во-первых, объектом изучения в них являлся преимущественно парадигматический анализ без его соотнесения с анализом синтагматическим. Во-вторых, парадигматический анализ формировался у учащихся как способ усвоения определенных замкнутых систем понятий, а не как общелингвистический метод, обеспечивающий содержательный анализ и обобщение свойств языковых единиц любого уровня. В-третьих, при таком подходе парадигматический анализ выступал, естественно, только как способ анализа явлений языка.

Между тем, использование схем, объединяющих «синтагматические цепочки» и «парадигматические системы» оказывается плодотворным не только в языкознании. Как справедливо отметил Г. П. Щедровицкий, «лингвистика проложила здесь путь, и он дался ей нелегко, но сейчас, наконец, наступило время, когда эти схемы стали использовать также при описании мышления и было понято, что таким образом устроено все, что принадлежит человеческой деятельности» [13, с. 73]. Действительно, сам автор цитированной работы показал плодотворность парадигматического и синтагматического анализа отношений в мышлении для решения проблемы его эволюции. Применение это-

Этот же метод дал возможность Ю. М. Лотману прийти к существенным выводам относительно структуры художественного текста и закономерностей его восприятия читателем [6]. Более того, как считают некоторые авторы, сочетание парадигматического и синтагматического анализов оказывается плодотворным при анализе любой системы, даже если она не является «продуктом» деятельности человека. Так, указывается, что именно эти методы являются важнейшим инструментом ряда крупнейших достижений современного естествознания: создание Д. И. Менделеевым периодической системы элементов, формулировка исходных положений квантовой механики, общей теории относительности и т. д. [2, с. 136—138].

Если охарактеризованная точка зрения справедлива хотя бы отчасти (в чем, вероятно, нет оснований сомневаться), то понятно, что усвоение школьниками способов парадигматического и синтагматического анализа оказывается не только одним из важнейших условий воспитания у них «лингвистического отношения» к языку, но объективно может стать исходным моментом в решении более сложной задачи — формирования современного научного мышления. Вероятно, психология не может остаться равнодушной к проверке истинности реальности такой задачи, к выявлению условий и путей ее решения.

Представляется очевидным, что формирование парадигматического и синтагматического анализов как метода научного познания должно быть начато в процессе изучения родного языка. Но хотя принципиально возможность овладения ими (по крайней мере, парадигматическим анализом) можно считать доказанной, здесь возникает ряд сложных вопросов, требующих специального исследования.

Первый из них состоит в том, чтобы обеспечить формирование парадигматического и синтагматического анализов в их единстве, в их соотношении друг с другом. Сложность этой задачи обусловлена тем, что, как отмечает И. В. Панов, «синтез синтагматики и парадигматики (в частности, применительно к русскому языку) — очень сложная задача» [9, с. 293], еще окончательно не разрешенная современным языкознанием. Потребуется, следовательно, серьезные совместные усилия лингвистов и психологов для разработки такого школьного курса родного языка, в котором органически и последовательно реализовалось бы единство рассматриваемых методов анализа языкового материала. Вероятно, окончательное решение этой задачи должно рассматриваться как более или менее отдаленная перспектива. Однако экспериментальные модели подобного курса или отдельных его разделов могут разрабатываться уже в настоящее время.

Второй вопрос возникает в связи с необходимостью выделения парадигматического и синтагматического анализа как самостоятельного объекта усвоения. Дело в том, что в настоящее время показана возможность их формирования как способов усвоения конкретных систем лингвистических понятий. Выявление отношений в рамках каждой такой системы требует овладения определенными формами парадигматического и синтагматического анализа, сопоставимость которых друг с другом не является очевидной не только для учащихся, но зачастую и для лингвистов. Но без этого остаются нераскрытыми общие принципы их построения и их объективный смысл. Когда и как они могут быть вскрыты? Доступно ли учащимся вообще такое соотношение способов содержательного анализа и обобщения, сформированных при изучении разных разделов науки о языке? В рамках какой учебной задачи оно

С
П
Т
О
В
С
Е
С
1
1
может быть осуществлено? Ответ на эти и подобные им вопросы может быть найден только в процессе специальных теоретических и экспериментальных исследований. Можно лишь предполагать, что необходимые условия для решения этой задачи могут быть созданы уже при переходе к систематическому изучению синтаксиса, т. е. в конце третьего года обучения в школе.

Наконец, специальную проблему представляет «отрыв» сформированного в процессе изучения родного языка парадигматического и синтагматического анализа от языкового материала, т. е. возведение его в ранг общенаучного метода. При переносе на какой материал может быть обеспечен такой отрыв? Как организовать этот перенос? Какие конкретные учебные задачи, решение которых требует использования этого метода, могут быть поставлены перед учащимися впоследствии? Совершенно ясно, что и этот круг вопросов требует осуществления специального цикла исследований.

Таким образом, задача изучения реальных возможностей и условий формирования у школьников общенаучных методов познания оказывается чрезвычайно многогранной и сложной. Но теоретические и практические последствия ее решения — хотя бы частичного — настолько очевидны, что это оправдывает затрату любых необходимых для достижения такой цели усилий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдарова Л. И. Формирование лингвистического отношения к слову у младших школьников. «Вопросы психологии», 1964, № 5, с. 55—72.
2. Взаимодействие науки и искусства в условиях современной научной и технической революции.— «Вопросы философии», 1975, № 10, с. 126—139.
3. Возрастные возможности усвоения знаний (младшие классы школы). Под ред. Д. Б. Эльконина, В. В. Давыдова. М., «Просвещение», 1966. 441 с.
4. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении. М., «Педагогика», 1972. 422 с.
5. Жедек П. С. Усвоение фонематического принципа письма и формирование орфографического действия. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. психол. наук, М., 1975, с. 25.
6. Лотман Ю. М. Анализ поэтического текста. Л., «Просвещение», 1972. 271 с.
7. Матвеева Н. И. Психологический анализ измерения физических величин как учебного действия. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. психол. наук, 1973, с. 16.
8. Маркова А. К. Психология усвоения языка как средства общения. М., «Педагогика», 1974. 236 с.
9. Панов М. В. Русская фонетика. М., «Просвещение», 1967. 436 с.
10. Психологические возможности младших школьников в усвоении математики. Под ред. В. В. Давыдова. М., «Просвещение», 1969. 285 с.
11. Репкин В. В. Психологическая организация учебного материала и успешность обучения. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. пед. наук. М., 1967, с. 17.
12. Шведова Н. Ю. Парадигматика простого предложения в современном русском языке (опыт типологии).— В кн.: Русский язык. Грамматические исследования, М., «Наука», 1967, с. 3—77.
13. Шедровицкий Г. П. Системно-структурный подход в анализе и описании эволюции мышления.— В кн.: Мышление и общение. Материалы Всесоюз. симпозиума, Алма-Ата, 1973. с. 73—76.

ФОРМИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ ПО АНАЛИЗУ И МОДЕЛИРОВАНИЮ ТЕКСТА ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Основная трудность, с которой сталкиваются учащиеся в процессе решения задач по физике, заключается в отсутствии умения анализировать текст задачи. Вместе с тем, от умения восстановить и правильно проанализировать скрытую физическую ситуацию, описываемую текстом задачи, от степени сформированности этого умения главным образом зависит успешность решения задачи.

Сложность работы с текстом задачи состоит в том, что здесь учащийся имеет дело не с реальной физической действительностью, а с ее моделью, представленной автором словесно, графически, аналитически или другим каким-либо способом, и по тексту задачи еще надо восстановить эту ситуацию.

Нами была выдвинута гипотеза, согласно которой центральное место в обучении решению задач должно занимать целенаправленное формирование у учащихся умения анализировать и моделировать текст задачи. Но для этого необходимо выделить содержание и полную структуру формируемого действия.

Такое действие, а также его структура, были выделены нами в результате изучения физической и философской литературы, посвященной гносеологическим аспектам измерения в физике и измерительной функции моделирования [2, 5, 6, 7]. Кроме того, нами был использован положительный опыт обучения физике в школе, построенного на основе предварительно сформированного у учащихся действия по измерению физических величин [3, 4].

В физических и философских работах, посвященных проблеме измерения в современной физике, показывается, что понятие физической величины является фундаментальным в любой физической теории, а содержание этих понятий раскрывается в процессе измерения. В силу этого измерение представляет собой специфический для физики способ познания объективной действительности. Выступая в качестве способа решения познавательных задач, измерение включает в свою структуру ряд сложных интеллектуальных операций и, согласно данным ряда авторов, состоит из следующих этапов:

1. определение объекта измерения, т. е. свойства (отношения) исследуемого объекта, подлежащего оценке;
2. определение меры, при сопоставлении с которой может быть получена количественная характеристика объекта измерения;
3. установление эталона и единиц измерения;
4. нахождение способа измерения, т. е. способа сопоставления объекта измерения с эталоном;
5. интерпретация полученного на эталоне определенного числа как количественной характеристики самого измеряемого объекта;
6. практическая проверка возможности такой интерпретации.

В научно-исследовательской практике процесс моделирования в его измерительной функции имеет сходную структуру. В самом деле, указанным процессом измерения в моделировании можно сопоставить такие основные структурные компоненты: установление (выбор, выделение) определенного свойства объекта, параметра), оригинала, подлежащего исследованию; подбор (по-

«строение) соответствующего типа модели, воспроизводящей данное свойство оригинала; исследование модели; экстраполяция на оригинал информации, полученной относительно модели; практическая проверка возможности экстраполяции подобного рода.

Результаты нашего исследования, проведенного на школьном курсе физики, показали, что полноценное по содержанию и правильно сформированное учебное действие измерения, адекватное по своей структуре измерению, как оно функционирует в физике, обеспечивает учащимся возможность содержательного анализа и обобщения свойств физических явлений, отображаемых в понятиях физических величин и последующего эффективного усвоения этих понятий.

Было предположено, что, аналогично тому, как в основу усвоения теоретических знаний по физике можно положить действие измерения, адекватное измерению в физике, в основу обучения решению физической задачи можно положить моделирование текста, адекватное по своей структуре моделированию в научно-исследовательской практике. Поскольку содержанием задачи обычно является описание тех или иных физических явлений (процессов), структура моделирования и измерения в обучении, по-видимому, точно так же имеет общие этапы, как и моделирование и измерение в физике. А это уже позволяет предварительно выделить основные компоненты формируемого действия.

Прежде всего, поскольку содержанием задачи является описание некоторого физического явления (процесса), первым требованием к анализу текста должно быть следующее: «Выясни, какое физическое явление описывается в тексте задачи». Далее физическое явление характеризуется определенными физическими величинами, представляющими собой диалектическое единство качественной характеристики некоторого свойства и количественной оценки его. Отсюда второе требование: «Выясни, какими физическими величинами характеризуется данное явление». Требование выделить физические величины заставляет решающего обратиться к теории (учебнику, собственным знаниям).

В эксперименте измерение проводится реально. Оно может быть прямым или косвенным. В тексте мы имеем дело с уже «измеренными» (заданными) и «неизмеренными» (неизвестными) физическими величинами. Причем в последнем случае речь может идти только о косвенном измерении, т. е. неизвестные величины можно определить только через связь с другими физическими величинами. Поэтому после выделения физических величин посредством обращения к теории, решающий дифференцирует их на «измеренные» (заданные числом) и подлежащие определению (неизвестные), а последние (неизвестные) — на искомые и вспомогательные. Эта дифференцировка осуществляется на основе анализа текста задачи. При решении вопроса о возможности определения вспомогательного неизвестного решающий вновь обращается к теории с тем, чтобы выявить законы и соотношения, связывающие искомую величину с другими физическими величинами. Таким образом, следующими требованиями к анализу текста задачи должно быть: «Определи, какие величины заданы, какие неизвестны. Неизвестная величина является искомой или вспомогательной?». Поиск искомых величин ведется на основании изучения вопроса или требования задачи. Эта группа требований присуща анализу любой физической задачи. Но в каждом разделе физики к ним должны добавиться

специфичные для данного раздела указания, и обучающий должен их выделить до того, как приступит к обучению.

Выделенная структура процесса анализа выполняет роль ориентировочной схемы действия по моделированию текста задачи. Это моделирование осуществляется в форме краткой записи условия задачи и в форме схематического изображения ситуации. В практике школьного обучения физике и математике краткая запись условия рассматривается лишь как вспомогательное средство для анализа, средство для повторения и лучшего запоминания условия задачи. В том виде, как она используется в школе, действительно, ее ценность ограничивается рамками «вспомогательного средства». Фактическое значение краткой записи при решении задач гораздо шире: она может и должна при решении задач выступать как одна из форм анализа, организующая и направляющая этот анализ.

Во наших представлениях, эта организующая и направляющая роль реализуется следующим образом. На этапе выделения физических величин, характеризующих данное явление, решающий задачу, опираясь на теорию, выделяет и фиксирует все те величины, которые входят в законы, описывающие данное явление. Затем, обращаясь к тексту задачи, учащийся дифференцирует величины на искомые и заданные. В результате на этом этапе анализа краткая запись видоизменяется, она принимает традиционную форму: заданные величины записываются над горизонтальной чертой, искомые — под ней. Схематичная форма записи получается в результате анализа текста с точки зрения того, все ли величины, входящие в соответствующие законы, нужны для решения данной задачи или есть ограничивающие и дополнительные условия, исключающие необходимость введения некоторых из них, и наоборот, обуславливающие введение в краткую запись других. В виде краткой записи представляются не только физические величины, выраженные числом, но и вспомогательные величины, которые еще требуется определить. Кроме того, фиксируются и некоторые словесно выраженные условия (условия равенства и отношения каких-либо величин, такие условия, как равенство нулю начальной скорости, если речь идет о свободном падении и прочее). При таком переходе от первоначальной формы записи к ее окончательному виду происходит непрерывное соотнесение ее с теорией и текстом задачи процесс составления краткой записи действительно является формой анализа, а сама краткая запись в ее окончательном виде — моделью физической ситуации, описанной в тексте.

Вторым этапом моделирования является моделирование текста в виде схематического изображения (рисунка). Здесь, используя те или иные графические средства, учащиеся изображают тот частный случай явления, который описывается в условии задачи. Поскольку в модели должна быть отражена сущность явления, а не подробное изображение объектов, чертеж должен быть предельно схематичным, изображать все необходимое и ничего лишнего. В каждой области физических наук этот этап моделирования имеет свою специфику. Но обязательным требованием к модели является максимально полное изображение всех заданных и искомых ее параметров.

Эти этапы моделирования взаимосвязаны: схематическое изображение выстраивается с опорой на проведенный и зафиксированный в виде краткой записи анализ, а сама краткая запись уточняется и дополняется в результате построения схемы. При этом непрерывно идет соотнесение на каждом этапе того

или иного вида модели с теорией и текстом задачи. Поскольку именно здесь на этапе моделирования, складывается замысел самого решения и в дальнейшем остается его только реализовать, мы предположили, что если сформировать у учащихся умение анализировать и моделировать текст задачи, не потребуется специального обучения их решению задач данного класса в целом. Это предположение и явилось основной гипотезой исследования. Осуществлялась проверка гипотезы в ходе организации и проведения обучающего эксперимента на материале раздела «Электростатика».

Поскольку была поставлена задача выявить удельный вес моделирования текста задачи в общем объеме решения задач, эксперимент строился таким образом, что на всех этапах обучения учащиеся только учились анализировать и моделировать текст (полное решение задач выполнялось дома). И только заключительное занятие было посвящено проверке умения полностью воспроизвести решение задачи из любого раздела электростатики.

На первом этапе обучения создавалась ориентировочная основа действия по выполнению анализа и моделирования текста. Учащихся ознакомили с основными положениями, касающимися таких понятий, как физическое явление, физическая величина, измерение и его структура. Затем на примере изучения текстов задач из различных разделов физики (механика, газовые законы), в том числе и задач на первый раздел электростатики, учащиеся установили, что при работе с текстом задачи объектом изучения является физическое явление (процесс).

Поэтому, решая поставленную перед ними проблему: «Определить исходные моменты анализа текста физической задачи», они опирались на структуру действия измерения. Здесь и дальше каждый учащийся записывал выделенные им моменты анализа на листочке, который сразу же после этого отбирался. Это давало возможность сразу же контролировать работу каждого учащегося при выполнении любого задания. Выводы, сделанные учащимися, обсуждались и фиксировались в учебной карте в виде первых указаний по проведению анализа текста.

Следующее задание предусматривало самостоятельное выделение учащимися аналогичной группы вопросов, которые должен ставить перед собой решающий задачу в ходе анализа текста, но уже специфичных для данной темы.

Далее осуществлялась поэтапная отработка анализа текстов задач (по П. Я. Гальперину [1]). При анализе первой задачи учащиеся письменно отвечали на каждый вопрос учебной карты. Затем карточку закрывали, и учащиеся осуществляя попарный контроль, устно отвечали на вопросы, фиксируя в тетради только данные. Последнюю задачу моделировали сразу в виде краткой записи.

На этапе схематического моделирования учащимся предлагалось в первом задании выполнить чертеж к задаче и самостоятельно сформулировать «правила» его построения.

При выполнении чертежа учащиеся сталкивались с некоторыми трудностями, заставляющими их обращаться за разъяснениями к теории или преподавателю. Для того чтобы учащиеся полнее выделили и осознали все операции, которые необходимо выполнять при построении чертежа, им предлагалось давать эти указания преподавателю, выполнявшему построение на доске. Если указание было нечетким, преподаватель умышленно выполнял ошибочное действие, либо показывал, что на основании такого указания выполнение

... может быть неоднозначным. В результате такой совместной работы ... схематического моделирования текста фиксировались на учебной карте. Далее осуществлялась поэтапная отработка действий. ... инструкцию по реализации решения задач данного типа учащиеся разрабатывали самостоятельно.

Вслед за этим учащимся было предложено самостоятельно разработать систему указаний для анализа, моделирования и решения задач по теме «Напряженность поля». Задачи, на которых проводилась эта работа, учащиеся выбирали сами. (Отметим, что эти задачи, как правило, были повышенной сложности и достаточно разнообразны). Работа показала полный перенос у всех учащихся сформированных умений на новый материал. Самостоятельно разрабатывались учащимися все инструкции и по теме «Потенциал. Работа сил поля». Учащимся одновременно предъявлялись три класса задач: на вычисление потенциала в точке поля с учетом принципа суперпозиции, на нахождение работы сил поля и на закон сохранения энергии. Учащиеся должны были самостоятельно выделить эти классы, а затем выявить общие приемы вычерчивания схем и общий алгоритм их решения, представив итог работы в виде системы указаний на соответствующих учебных картах (карта распознавания класса задач, указания к анализу, указания по схематическому моделированию текста и общий план решения). Решение задач отрабатывалось дома.

Аналогично выполнялась работа по обучению решению задач к разделу «Движение заряженной частицы в электрическом поле». Заметим, что учащиеся при работе над этой темой показали хороший перенос ранее сформированных умений по решению задач на разделы кинематики и динамики. Обучение решению задач по теме «Емкость. Конденсаторы» осуществлялось традиционными методами.

В заключение обучения учащимся экспериментальной и контрольной групп была предложена контрольная работа (задания были достаточно разнообразными и охватывали все изучавшиеся разделы). Кроме того, каждый слушатель был опрошен на коллоквиуме.

Как показали результаты контрольной работы, учащиеся экспериментальной группы одинаково успешно решили задачи на все разделы (в контрольной группе с работой справились 53% учащихся). Хуже результаты по тому разделу, который изучался традиционным способом. Характерно, что контрольная группа выполнила это задание лучше. Дело в том, что в этих заданиях в основном схематическая модель уже задана автором (словесно или графически), и их решение сводится к применению известных формул. Так этот результат говорит только о равноценности контрольной и экспериментальной групп.

ВЫВОДЫ

1. Результаты обучения полностью подтвердили правильность нашей гипотезы о том, что центральное место в обучении решению задач должно занимать специальное обучение анализу и моделированию текста задачи. Для этого необходимо выделить содержание и полную структуру формируемого умения, а также специфичные формы их проявления в конкретных ситуациях.

2. Будучи сформированными, умения моделировать ситуацию, описанную в тексте задачи, обеспечивают учащимся не только возможность самостоятельного решения задач данного типа, но и создают предпосылки для самостоя-

тельного конструирования ориентировочной основы действия по анализу и моделированию текста задачи на новые разделы.

3. Таким образом, центр тяжести в обучении решению физических задач смещается в сторону самостоятельной работы учащихся, в результате чего резко повышается эффективность усвоения материала.

4. Вместе с тем, следует отметить, что такое обучение по формированию умения анализировать и моделировать текст учебной задачи следует начинать на самых ранних этапах изучения физики, систематически развивая, дополняя и конкретизируя эти умения на протяжении всего курса. Такой общий подход к решению задач не только повысит эффективность обучения, но и высвободит значительный резерв времени для других видов работы.

Построение такого обучения, а также изучение вопроса о соотношении этапов моделирования текста задачи в каждом конкретном разделе физики — основные задачи, требующие своего дальнейшего разрешения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гальперин П. Я. Основные результаты исследований по проблеме «Формирование умственных действий и понятий». Автореф. дис. на соиск. учен. степени д-ра психол. наук. М., 1965. 50 с.

2. Масько В. А. Некоторые гносеологические вопросы измерения как средства познания. — В кн.: Гносеологические аспекты измерения. Киев, «Наукова думка», 1968, с. 292—299.

3. Матвеева Н. И. Обучение решению физических задач в зависимости от способов формирования понятий. — «Вестн. Харьк. ун-та», 1970, № 3, сер. психол., вып. 3, с. 63—69.

4. Матвеева Н. И. Психологический анализ измерения физических величин как учебного действия. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. психол. наук. М., 1973. 17 с.

5. Мельников О. А. Роль измерения в физических теориях. — «Вопросы философии», 1966, № 3, с. 82—93.

6. Мороз А. Я. Гносеологический анализ измерительной функции моделирования. — В кн.: Гносеологические аспекты измерения, Киев, «Наукова думка», 1968, с. 178—191.

7. Омельяновский М. Э. Философские аспекты теории измерения. — В кн.: Материалистическая диалектика и методы естественных наук, 1968, с. 207—251.

УДК 15.370

А. К. ДУСАВИЦКИЙ, канд. психол. наук

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ОБУЧЕНИЯ

В лаборатории психологии обучения Харьковского университета на протяжении ряда лет исследуется развитие познавательных интересов младших школьников в зависимости от способа обучения. Полученные здесь данные убедительно свидетельствуют о том, что в условиях экспериментального обучения, основанного на системе теоретических понятий и соответствующих им способов организации учебного материала, интересы учащихся к концу начального обучения приобретают теоретическую направленность: возникает интерес к способам учебной деятельности [1]. Этот интерес приобретает обобщенный и осознанный характер: он одинаково отчетливо обнаруживается

разных областях знаний (математика, русский язык, естествознание). Следовало выяснить, становятся ли познавательные интересы учащихся устойчивыми уже в младшем школьном возрасте (обладают ли они необходимой мотивационной функцией).

Известно, что изучение устойчивости познавательных интересов представляет собой достаточно трудоемкую задачу. В данном случае она осложнялась тем, что в отношении младших школьников этот вопрос в педагогической психологии ранее почти не изучался (так как зафиксированные в психолого-педагогической литературе особенности познавательных интересов младших школьников характеризовались как ситуативные, эпизодические [2]). Поэтому в процессе нашего исследования выявилась необходимость разработки методики, позволяющей оценивать устойчивость познавательных интересов учащихся начальных классов.

Следует отметить, что некоторые данные о нарастании устойчивости были получены при изучении содержания познавательных интересов (из материала сочинений на тему по выбору). Они показали, что в экспериментальных классах значительно увеличивается количество учащихся, стремящихся удовлетворить свои познавательные интересы самостоятельно. И все же далеко не все работы детей содержали материал, позволяющий оценить их интересы с этой точки зрения. Точно так же косвенные свидетельства о постепенном нарастании устойчивости интересов были получены в экспериментах с произвольным запоминанием текстов научного характера, но и они не давали достаточных оснований для более или менее определенных выводов.

Более точная оценка интересов по рассматриваемому параметру может быть получена, на наш взгляд, путем анализа знаний детей о таком предмете, который специально не изучается (или почти не изучается) в начальной школе, но со знаниями о котором, выраженными в той или иной форме, дети постоянно сталкиваются в своем повседневном нешкольном опыте. Иными словами, в качестве важнейшего показателя устойчивости мы рассматривали их применение вне учебных ситуаций: побуждают ли они детей к самостоятельному расширению и углублению знаний в той или иной области.

Вместе с этой целью нами было проведено во вторых—четвертых экспериментальных классах (по одному классу) и в третьих—четвертых контрольных (по два класса) классное сочинение без предварительной подготовки детей на тему «Что такое человек?» (с е р и я 5). Сведения о человеке, которые получают учащиеся из курса природоведения (3 класс), весьма ограничены (физическое строение, происхождение, трудовая деятельность). Поэтому сочинения могли показать, расширяются ли представления детей о человеке и в каком направлении, т. е. побуждает ли их познавательный интерес к поиску новых сведений и насколько содержательны эти сведения.

Это сочинение давалось учащимся без специального предупреждения. Работа не ограничивалась, при необходимости эксперимент можно продолжить на следующем уроке.

Всего было получено 85 сочинений учеников вторых—четвертых экспериментальных классов и 115 сочинений учеников третьих—четвертых контрольных. При обработке сочинений подсчитывалось количество характерных признаков, которые приводили школьники, и анализировался состав этих признаков (табл. 1).

Анализ показывает, что выраженные в сочинениях основные признаки человека можно разбить на группы (табл. 2).

Таблица 1

Количество характерных признаков человека
(в среднем по классу)

Признаки	Экспериментальные классы			Контрольные классы	
	II	III	IV	III	IV
Всего	2,4	3,9	4,4	2,2	3,1

Таблица 2

Характерные признаки человека
(в % к общему числу учащихся)

№№ п.п.	Признаки	Экспериментальные классы			Контрольные классы	
		II	III	IV	III	IV
1	2	3	4	5	6	7
1. Происхождение		65	74	29	46	50
2. Физические данные		27	48	13	21	35
3. Мышление		33	33	65	21	36
4. Моральные качества		38	44	23	21	27
5. Целенаправленность		0	7	16	0	0
6. Трудовая деятельность		27	44	74	49	63
7. Творческая деятельность		33	40	42	19	25
8. Общественные отношения		4	26	42	8	17
9. Человек и природа		8	37	29	16	12
10. Прочие		4	11	61	14	40

Таблица 3

Формулировка учащимися понятия «человек»
(в % к общему числу учащихся)

Характерные признаки	Экспериментальные классы			Контрольные классы	
	II	III	IV	III	IV
Мышление и труд	27	30	55	18	28
Второстепенные	8	52	0	14	36
Нет формулировки	65	26	45	67	35

Последовательное раскрытие понятия «Человек»
(в % к общему числу учащихся)

	Экспериментальные классы			Контрольные классы	
	II	III	IV	III	IV
Учащихся	27	33	50	10	13

Как видно из табл. 1, в экспериментальных классах у детей смысл трудовой деятельности человека связывается с другими его существенными признаками: мышлением, творческой деятельностью, общественными отношениями и целенаправленностью. Уже во втором классе значительная часть учащихся ориентируется на существенные признаки (мышление — 33%, творческая деятельность — 27%), в четвертом классе на них ориентируются уже большинство (мышление — 65%, творческая деятельность — 42%, общественные отношения — 42%, целенаправленность — 16%). Общее количество признаков от второго к четвертому классам возрастает в 1,8 раза, причем увеличение идет именно за счет существенных признаков [к четвертому классу резко уменьшается количество второстепенных признаков человека — физические данные (в 2 раза), моральные качества (в 1,8 раза), производственные (в 2 раза)]. Следовательно, представление о человеке в экспериментальных классах, во-первых, существенно содержательнее по сравнению с имеющимся в школьном курсе, во-вторых, оно расширяется и углубляется от класса к классу.

Еще больше характеризует эти отличия и изменения анализ попыток школьников сформулировать понятие «человек» и последовательно раскрыть его содержание, т. е. применить способ выведения частных свойств человека из его всеобщего основания. Количество учащихся, выделивших в качестве существенных признаков понятия «мышление» и «труд», растет от второго к четвертому классу (27, 30, 55%). Примерно такое же соотношение в содержательности его раскрытия: 27, 33, 50% (табл. 3, 4). Большинство работ отличается продуманное изложение собственных мыслей учащихся, в них прослеживается определенная логика. Многие сочинения выделяются своей целостностью и эмоциональностью: чувствуется, что детей волновало содержание изучаемого материала.

«Человек — это самое разумное существо на Земле. Это существо, которое первым прошло по тропе «человечества». Животное, которое было больше похоже на обезьяну, чем на человека, трудилось, добывало себе пищу. Но в итоге получился человек разумный. Труд сделал обезьяну человеком».

«У обезьяны у человека был гораздо меньше мозг, чем у современного. Мозг человека увеличивался от внимательности и от умения думать. А пальцы стали длиннее и умелее, потому что человек умеет работать». (Светлана М.).

«Я живу в человеческом обществе. Меня всюду окружают люди. Люди намного отличаются от обезьяны. У людей мозг больше, чем у животных. Человек намного умнее животного. Человек умеет изготавливать орудия труда, а обезьяны нет. Если человек попал на необитаемый остров, как это описывается в книге «Робинзон Крузо», то он не стал поддаваться панике, а начал стро-

ить себе жилище. Человеку очень трудно быть одному... У человека развита письменность, а у животного нет. Человек мыслящее существо, а животное нет. У животного нет вообще культуры, а у человека есть. Человек очень многим отличается от животного» (Саша С.).

«Человек не может без общения с другими людьми. Была даже попытка посадить провинившегося в комнату. В этой комнате есть все — умывальник, и пища, и кровать. Только он не общается с людьми. Через месяц — два такой человек сходит с ума. Мы каждый день ходим в школу, общаемся. И на каникулах очень бывает скучно без товарищей по школе» (Андрей Х.).

«Я считаю, что человек, первым делом, существо гораздо дальше стоящее по своему умственному развитию от всех других существ нашей планеты. В отличие от животного человек усовершенствует орудия труда, делает жизнь лучше, познает окружающий мир. Человек не может видеть что-то и не знать, что это такое. Например, когда первобытные люди видели солнце, то они объясняли это тем, что по небу ползет черепаха с огненным панцирем. И хотя они объясняли это явление неправильно, они его все-таки объясняли. И сейчас, например, мы, когда увидим что-то новое, пытаемся разобраться или спрашиваем у старших. О человеке можно говорить много, но главное, по моему, это то, что он регулирует свои действия» (Миша А.).

Конечно, школьники младших классов еще не в состоянии дать теоретическое определение понятия «человек». Однако тенденция к выделению существенных признаков и к их обобщению ясно просматривается в их работах.

Все это свидетельствует о том, что знания учащихся о человеке как по своему объему, так и по содержанию далеко выходят за пределы школьной программы, т. е. приобретены ими самостоятельно из различных источников. Поскольку расширение и углубление знаний о таком специфическом предмете, как человек, не стимулируется какими-либо внешними требованиями, есть все основания считать, что этот факт объясняется прежде всего наличием у учащихся достаточно разносторонних и устойчивых познавательных интересов, имеющих теоретическую направленность.

Охарактеризуем данные по этому сочинению, полученные в контрольных классах (где обучение велось по обычной программе).

Из табл. 2 видно, что смысл трудовой деятельности не связывается здесь у учащихся с другими существенными признаками, которые не были предметом специального изучения в школе: мышлением (третий класс — 21%, четвертый — 36%); общественными отношениями (соответственно 8 и 17%); целенаправленностью (0 и 0%). В сочинениях преобладают второстепенные признаки: происхождение, физические данные, т. е. хотя количество признаков от третьего к четвертому классу возрастает в 1,4 раза, это увеличение не приводит к качественным изменениям в составе признаков.

Анализ показывает, что лишь незначительное число учащихся, формируя понятие «человек», ориентируется при этом на существенные признаки — мышление и труд (18 и 28%), большинство ориентируется на второстепенные признаки («Человек — самый сильный на Земле», «Это главный обитатель планеты», «Это живое существо», «Это существо, которое произошло от обезьяны и имеет руки, ноги и голову» и т. п.). Последовательно и содержательно раскрыли это понятие лишь единицы: в третьем классе — 10%, в четвертом — 13%.

Известные сочинения здесь фрагментарны, признаки человека, которые при-
сутствуют, несущественны, между отдельными признаками нет логической
связи. Из сочинений видно, что детям известны и более существенные призна-
ки человека (например, мышление), но придать им всеобщее значение при оп-
ределении понятия они не могут. Фундаментальные отличительные свойства
человека противопоставлены с его второстепенными признаками. Представление о
человеке носит форму классификации по многим основаниям. Следует отме-
тить также известную рассудочность ряда сочинений, отсутствие эмоциональ-
ного отношения к материалу.

Сочинения показывают, что за пределами учебных ситуаций познаватель-
ный интерес учащихся имеет, преимущественно, эмпирический характер и не
обладает ни в систематической деятельности по расширению и углублению
знаний.

Таким образом, если учесть, что условия и возможности усвоения подоб-
ных знаний в экспериментальных и контрольных классах были полностью
одинаковыми, то следует признать, что различия в их объеме и содержании
могут быть объяснены только разным уровнем сформированности познаватель-
ных интересов, в частности разной степенью их устойчивости.

Следовательно, данное исследование показывает, что при новом способе
обучения (в основе которого лежит, во-первых, система теоретических поня-
тий, а во-вторых, организация системы предметных действий учащихся, на-
правленная на содержательный анализ и обобщение учебного материала)
меняется картина развития познавательных интересов млад-
ших школьников по сравнению с исследованиями в условиях традиционного
обучения. Уже в младшем школьном возрасте познавательные интересы учащихся
достигают того уровня развития, который ранее считался характерным для
подросткового возраста.

Однако и недостаточно последовательная реализация нового способа
обучения, занимающая место в современной начальной школе, не создает необ-
ходимых предпосылок для перехода познавательных интересов детей на каче-
ственно новый уровень развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дружаницкий А. К. Экспериментальное изучение содержания по-
знавательных интересов младших школьников. — «Вестн. Харьк. ун-та», 1976,
сер. психол., вып. 9, с. 46—58.
- Бажович Л. И. Проблема развития мотивационной сферы ребен-
ка. — Изучение мотивации поведения детей и подростков. М., «Просве-
щение», 1972, с. 7—45.

ФОРМИРОВАНИЕ ВСЕОБЩЕГО СПОСОБА ДЕЙСТВИЯ КАК ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПРЕДПОСЫЛКА ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РАСШИРЕНИИ ИЗУЧАЕМОЙ ЧИСЛОВОЙ ОБЛАСТИ

Логико-психологические предпосылки

В разрабатываемой в советской психологии концепции учебной деятельности (В. В. Давыдов [3], В. В. Репкин [8], Д. Б. Эльконин [9] и др.) в качестве необходимого и определяющего эту деятельность компонента выделяется понятие в объекте генетически — исходных, всеобщих отношений (всеобщего способа действия) как основы восхождения к теоретическому понятию. Воссоздание исходного всеобщего способа действия по существующему в науке развитию в логической форме понятию представляет условие полноценного построения учебного предмета. Как пишет В. В. Давыдов, «одна из основных трудностей соответствующего построения какого-либо учебного предмета... состоит в том, что порой необходимо провести длительное психологическое исследование, чтобы найти эти «особые действия», открывающие ребенку содержание абстракций, обобщений и понятий, которые конституируют данную область знания или какой-либо существенный ее раздел» [3, с. 373].

Усложнение исходной учебной задачи приводит учащихся к противоречию между новой задачей и прежним способом действия, разрешение которого приводит к конкретизации всеобщего способа действия. Учащиеся при этом развивают все более разветвленную систему отношений, которая является развитием исходной «клеточки» (теоретическое понятие). Фиксация этих отношений приводит ко все более конкретной модели объекта. Представляет интерес рассмотрение этих общих положений при конструировании конкретных учебных предметов и в ходе обучения им.

В статье анализируются некоторые стороны экспериментального построения школьного курса математики в предположении, что «в настоящее время конечной целью всего этого школьного предмета с 1-го по 10-й класс является создание у учащихся развернутой и полноценной концепции... числа, в основе которой лежит понятие о величине» [3, с. 385].

Как показано в работах [3, 5], теоретическое понятие положительного числа является средством решения задачи опосредованного уравнивания связанных величин (построение величины, равной данной, в другом месте или другое время). Всеобщим способом уравнивания величин в этих условиях выступает определение отношения величин (величины к мерке). Это отношение

выражается формулой $\frac{A}{e} = n$, где A — величина, e — мерка; n —

число. Если мерка укладывается в величине определенное количество раз без остатка (или им можно пренебречь), получаем натуральное число [5]. Необходимость учитывать остаток ведет к формированию понятия дробного числа [4]. Из курсов математики известно, что введение дробей, а затем и иррациональных положительных чисел полностью решает задачу уравнивания связанных величин. Необходимость во введении каких-то новых чисел (отрицательных, комплексных) в данном случае не возникает.

Вместе с тем реальная деятельность (отраженная в логике математики) не ограничивается скалярными величинами и приводит к необходимости расширения числовой области.

Если поставлена задача отыскать общие способы действий, усвоение которых привело бы учащихся к понятиям отрицательного и комплексного числа, а решение задачи позволило бы существенно продвинуть создание у учащихся «развернутой и полноценной концепции числа».

В математике помимо скалярных рассматриваются также и векторные величины. Они характеризуются двумя параметрами: модулем и направлением.

Решая идею образования натурального числа как следствия уравнивания векторов, мы предположили, что и отрицательные, и комплексные числа — результаты решения задачи уравнивания векторов, а универсальным, всеобщим и единственным уравнивания является опосредованное уравнивание.

Число (как и рациональное число) может рассматриваться как результат уравнивания коллинеарных векторов, комплексное — компланарных.

Опосредованное уравнивание коллинеарных векторов производится так: в качестве посредника выбирается вектор с фиксированным модулем и направлением («направленная мерка» или орт.). Первое действие — определение модулей вектора и орта (измерение). Второе действие — определение отношения направлений вектора и орта. Это отношение моделируется отношением — (если направления совпадают) и — (если они противоположны). Следовательно, целое число фиксирует сразу два отношения и два действия.

Вектор такого числа имеет вид: $n = \frac{\bar{A}}{e}$ (или $n = \bar{A}_e$), где $\bar{A}$ — вектор, e — орт., n — число. В случае уравнивания модулей векторов она совпадает с формулой $n = \frac{A}{e}$ для натурального числа.

Векторный способ опосредованного уравнивания векторов может конкретизироваться в двух направлениях.

1. Повышение точности уравнивания приводит к рациональным и действительным (положительным и отрицательным) числам.

2. Постановка задачи уравнивания векторов, произвольно расположенных на плоскости, приводит к введению комплексного числа.

Поскольку действительные числа позволяют уравнивать лишь коллинеарные векторы, возникает следующая задача: как же уравнивать векторы, произвольно расположенные на плоскости? Задача уравнивания векторов распадается на две задачи — уравнивание модулей и уравнивание направлений. В процессе конкретизации всеобщего способа уравнивания модулей и направлений векторов обнаруживается возможность выражения отношения направлений вектора и орта величиной угла (α) между ними. Отношение модулей фиксируется положительным числом ($r = \frac{A}{e}$). При этом получаем

образ двух действительных чисел: $\frac{\bar{A}}{e} = (r, \alpha)$ — комплексное число в векторной форме.

Векторная форма комплексного числа неудобна для решения задачи сложения чисел (закладки числа, соответствующего сумме векторов по числовым характеристикам слагаемых). В этом случае конкретизация способа уравнивания векторов связана с введением второго орта $\bar{i}$ и установлении

ем отношения составляющий вектора A , параллельных ортам $\bar{e}$ и $\bar{i}$, к этим ортам приводит к алгебраической форме комплексного числа *:

$$\bar{A} = \bar{a}_x + \bar{a}_y, (\bar{a}_x) \bar{e} = a, (\bar{a}_y) \bar{i} = b;$$

$$\bar{A}_{e,i} = (a, b) \text{ или } \bar{A} = a\bar{e} + b\bar{i}$$

Опосредованное уравнивание векторов может приводить к еще одной конкретизации, связанной с введением понятия координат. Решение задачи ориентирования — опосредованного местонахождения и местонахождения объекта приводит к понятию координат [2, с. 176—177]. Указанная задача может быть решена построением вектора, соединяющего ориентир с объектом и тем самым преобразуется в одну из конкретизаций задачи уравнивания векторов (уравнивание радиус-векторов, т. е. векторов с одним тем же началом — ориентиром). Использование при ориентировании на плоскости действительного числа приводит к одномерной системе координат. При ориентировании на плоскости использование комплексных чисел приводит к двумерной системе координат (в разных видах, в зависимости от принятой формы комплексного числа). Это позволяет уже на сравнительно ранней ступени обучения математике ввести понятие системы координат как важное средство обучения функции и другим математическим понятиям.

Описание экспериментального обучения

А. Формирование понятий вектора и отрицательного числа у учащихся 2—3 классов**.

Экспериментальное обучение школьников понятиям целого числа, координат, комплексных чисел шло на основе разработки систематического курса математики, ориентированного на теоретические обобщения (В. В. Давыдов, Ф. Г. Боданский и др.) и опиралось на сформированные у младших школьников понятия скалярной величины и натурального числа как отношения величин.

Опишем обучение учащихся 2—3-х классов отрицательному числу в отношении векторов***. После повторения решаемой раньше (1-й класс) задачи на непосредственное уравнивание скаляров, учащимся была предложена задача, в которой уравнивание величины (перемещение поезда) без учета направления не давало однозначного решения. Решая эту задачу, дети предлагали графическую (направленный отрезок) и знаковую ($\bar{a}$ или AB) модель этого перемещения (вектора). Далее формируются понятия модуля, направления и противоположной направленности векторов. Равенство

* Задача содержательного формирования этих понятий подлежит дальнейшей разработке.

** Обучение проводилось в двух 3-х классах в учебном 1974/75 г., в 3-х и двух 2-х — в 1975/76 г. в средней школе № 17 г. Харькова (учителя И. М. Бондаренко, С. И. Гудзенко, А. Г. Панченко, Е. А. Портная, В. Ф. Ченко). В эксперименте принимали участие Э. И. Александрова, Ю. П. Бахаев. Результаты эксперимента описаны в работе [1, с. 138—142].

*** Другие способы экспериментального формирования понятия отрицательного числа у младших школьников смотри в работах [1, 7 и д.].

Также рассматривается как возможность замены одного вектора другим, что приводит к условиям равенства ($\vec{a} = \vec{b}$, если $a = b$ и $\uparrow \uparrow \vec{b}$). В результате решения задачи замены нескольких векторов одним формируется действие сложения векторов и обратное ему — вычитание.

Опираясь на сформированное действие измерения и выделяя необходимость выбора «мерки» по двум признакам (модуль и направление), дети приходят к понятию направленной мерки (орта) и целого числа как отношения вектора к орту ($n = \frac{A}{e}$).

На основе понятия вектора и операций с векторами вводится понятие модуля и знака числа, противоположных чисел, представления целых чисел на числовой оси, сложения и вычитания целых чисел.

Большой интерес представляет введение умножения. Во 2-м классе действие умножения натуральных чисел вводилось как переход от числовой характеристики величины по большей мере к выражению ее через малую мерку. Постановка задачи изменения орта приводит учащихся к необходимости выделить содержательную характеристику умножения натуральных чисел на случай направленной величины и орта. Учащиеся усваивают основную формулу умножения: $\frac{\vec{A}}{e} = \frac{A}{c} \cdot \frac{c}{e}$ и с ее помощью самостоятельно приходят к общепринятому правилу знаков.

Б. Формирование понятия координат у учащихся 4-х классов *

Задача ориентирования с помощью учителя преобразовалась в задачу построения вектора от ориентира к объекту. Усваивались наиболее простые системы ориентиров (путеводитель и схема). Невозможность «привести» место предмета непосредственно к какому-либо ориентиру приводит к необходимости использования измерения (расстояний, углов) для характеристики отношений «предмет — ориентиры», т. е. для задания соответствия векторов. Введение измерительных действий в состав ориентирования увеличивает возможности учащихся с помощью одной и той же системы ориентиров указывать положение многих объектов. Так появляется понимание универсальной системы ориентиров для части земной поверхности (план, карта).

Постановка задачи уменьшения количества используемых ориентиров приводит учащихся к минимальной системе универсальных ориентиров, т. е. к системе координат (на линии, прямоугольной, косоугольной, полярной и др.).

В. Формирование понятия комплексного числа у учащихся 7—8-х классов **

Задача поиска всеобщего способа уравнивания векторов на плоскости решается двумя способами, опираясь на понятие координат. Первый

* В 1973/74 учебном году в 4-м классе (учитель В. З. Коростелева), в 1974/75 учебном году в двух 4-х классах (учитель А. С. Хейфиц), в 1975/76 учебном году — в двух 4-х классах (учитель С. И. Маркон).

** В 1975/76 учебном году в 7-м классе (учитель С. И. Маркон), в 8-м классе (учитель В. З. Коростелева), а также на факультативных занятиях в 1976/77 учебном году (учитель А. С. Хейфиц).

способ — в качестве посредника дети выбирают один орт e и получают полярную форму комплексного числа. Второй — выбирается два орта-посредника и получают алгебраическую форму комплексного числа. При этом обнаруживается связь между понятиями числа и координат: для каждой системы координат на плоскости существует своя форма комплексного числа.

Переход от алгебраической формы комплексного числа к полярной и возможность ввести тригонометрическую форму комплексного числа и понятие о тригонометрических функциях. Перед учащимися ставилась задача поиска связи между действительной и мнимой частями комплексного числа, одной стороны, а также модулем и аргументом этого же числа — с другой. Геометрическое преобразование (растяжение—сжатие) вектора вместе с его проекциями приводило учащихся к нахождению инвариантов этого преобразования: отношений $\frac{a}{r}$ и $\frac{b}{r}$, являющихся функциями только аргумента.

$\frac{a}{r} = f(\alpha)$, $\frac{b}{r} = g(\alpha)$. Переход от одной формы числа к другой требует специального исследования функций $f(\alpha)$ и $g(\alpha)$. Им даются специальные названия: $f(\alpha) = \cos \alpha$ и $g(\alpha) = \sin \alpha$. Изучение тригонометрии в дальнейшем опирается на понятие комплексного числа.

Сложение и вычитание комплексных чисел рассматриваются как конкретизация действий с векторами. Умножение комплексных чисел рассматривалось как действие по переходу от числовой характеристики вектора по одному орту к характеристике по другому орту, т. е. аналогично умножению натуральных и рациональных чисел. Интересно отметить, что именно так трактовал умножение комплексных чисел основоположник их геометрической интерпретации Вессель [6, с. 22].

ВЫВОДЫ

1. Формирование у учащихся понятия отрицательного и комплексного числа на основе решения задачи опосредованного уравнивания величин создает общие предпосылки введения понятия числа как отношения величин.
2. Включение понятия вектора в начальную школу открывает новые возможности для построения начальных курсов геометрии и физики в 1-х—5-х классах.
3. Введение комплексных чисел в 7-м классе позволяет решать квадратные и другие уравнения сразу в самом общем виде (т. е. и с отрицательными дискриминантами).
4. Формирование у детей понятий целого числа, координат, комплексного числа происходило через раскрытие учащимся условий их происхождения, т. е. через содержательное обобщение, что подтверждает возможность раннего формирования теоретических понятий у школьников и создает предпосылки для построения систематического курса математики, начиная с 1-го класса, в основе которого лежат теоретические обобщения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова Э. И., Курганов С. Ю., Фещенко Т. Организация учебной деятельности младших школьников по формированию понятия отрицательного числа.— В кн.: Исследования интеллектуальных возможностей и учебной деятельности младших школьников. Под ред. Ф. Г. Ерданского, М. С. Ерицяна, М. А. Мазманяна. Ереван, 1975, с. 138—143.

3. Бархаев Ю. П., Курганов С. Ю., Коростелева В. З. Организация деятельности учащихся 4-го класса по усвоению понятия координат. — В кн.: Организация самостоятельной работы учащихся. Под ред. М. Г. Романова. Лиеная, 1975, с. 176—178.
4. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении. М., «Педагогика», 1972.
5. Давыдов В. В., Цветкович Ж. О предметных источниках понятия дроби. — В кн.: Психологические возможности младших школьников в обучении математике. Под ред. В. В. Давыдова, М., «Просвещение», 1969, с. 176—178.
6. Мясная Г. И. Формирование понятия числа на основе изучения отношений величин. — В кн.: Возрастные возможности усвоения знаний. Под ред. Д. Б. Эльконина, В. В. Давыдова, М., «Просвещение», 1966, с. 190—235.
7. Молодой В. Н. Понятие комплексного числа в его развитии. — «Математика в школе», 1947, № 1, с. 21—23.
8. Придауле Л. Р. Психология формирования начальных алгебраических понятий (понятие о рациональных числах). Дис. на соиск. учен. степени в области наук. Лиеная, 1972. 237 с.
9. Редан В. В. Про можливості засвоєння теоретичних знань молодими учнями. — «Радянська школа», 1966, № 10, с. 35—43.
10. Эльконин Д. Б. Психологические вопросы формирования учебной деятельности в младшем школьном возрасте. — В кн.: Питання психології навчання в школі. За ред. Г. С. Костюка, Київ, Изд-во «Радянська школа», 1966, с. 12—14.

УДК 37.015.3

Ю. П. БАРХАЕВ

О ГЕНЕЗИСЕ СРАВНЕНИЯ

Эмпирическая теория обобщения, идущая от Ф. Бэкона, Локка, Милля, полагает, что понятие возникает в результате сравнения объектов некоторого круга. Но как определяется этот круг? Ведь для того чтобы отобрать для обобщения именно эти объекты, необходимо уже иметь данное понятие. Этот порочный круг отмечали многие исследователи: Э. Кант, Х. Зигварт, Л. М. Грюблер, В. Уэвелл, С. Рубинштейн, Ж. Пиже, В. Давыдов и др. Они сформулировали проблему так: что человек выделяет в классе — признак или класс вещей? И в любом случае, как он это делает? * Эмпирическая, формально-логическая теория эмпирического обобщения оказалась внутренне противоречивой. Это требует новых оснований эмпирических абстракций.

И. Н. Сеченов, затем С. Л. Рубинштейн [9, с. 141] указывали, что математическая деятельность, практика разрывает порочный круг в теории эмпирического обобщения. В. В. Давыдов пишет: «...источник критерия [сравнения] — эмпирическая практическая деятельность, ... требования которой ... фактического объединения ... предметов в классы [3, с. 326]». Но как именно практика разрывает порочный круг? И. Н. Бродский утверждает, что класс вещей и их общее свойство осознаются одновременно

С более развернутой постановкой проблемы можно познакомиться у Сеченова И. Н. [2, с. 46—48] или Давыдова В. В. [3, с. 79] и др. Заметим, что проблема эта имеет свои интерпретации в любой области познания. Например, в математике очевиден параллелизм предиката и множества, логики высказываний и операций над множествами. Но является ли предикат истинным для образующих множества, как считают логицисты, или предикат истинным для существующего множества? Это пока неизвестно.

[2, с. 48] в ходе классификации вещей «по их способности играть одну и ту же роль в практике» [2, с. 51]. Дальнейшее уточнение и разработка гипотезы и составляет первую задачу нашей работы.

Эта логико-гносеологическая проблема генезиса эмпирического понятия выступает в психологии как проблема механизма сравнения. Сравнение может протекать в различных условиях:

А — основание сравнения (один или несколько признаков объектов известных сравнивавшему) предварительно задано;

Б — основание сравнения не задано, и сравнивающий выбирает его из известных ему признаков объектов сравнения;*

В — основание сравнения не задано, и признаки объектов сравнения сравнивавшему неизвестны.

Полагаем, что выделение признаков и первоначальное образование эмпирических понятий основывается на сравнении типа В. Но нам неизвестны исследования механизма сравнения в этих условиях. Вскрыть его основные моменты — в этом другая цель нашей работы.

Работы А. Н. Леонтьева [6] существенно продвинули развитие «концепции, рассматривающей ощущения как процессы, которые, опосредствуясь с воздействующей предметной средой, выполняют ориентирующую, познавательную и вместе с тем отражательную функцию» [6, с. 183]. Опираясь на них, мы попытались рассмотреть следующий уровень в развитии (отражении) признаков (свойств) предметов, возникающий при переходе от организмов, приспосабливающихся к среде, к организмам, приспосабливающим среду для своих нужд.

Зарождение познавательного действия сравнения

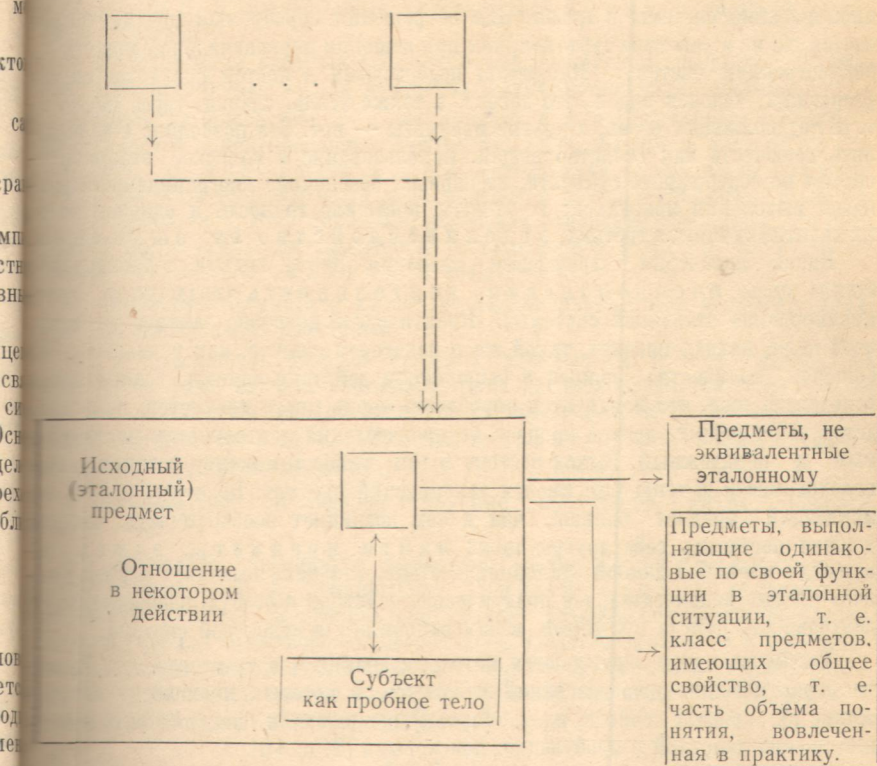
Какое бы место (цель, условие, средство) ни занимал предмет в человеческой деятельности, он со временем исчезает: потребляется, изнашивается, теряется и т. д. Дальнейшее воспроизведение этой деятельности с необходимостью требует замены исчезнувшего предмета другим. Эта задача замещения (равно воспроизводства) возникает перед людьми с древнейших времен в любой осуществляемой ими деятельности, повседневно, ежечасно. Как она решается?

Исходный способ состоит в последовательном переборе и испытании различных предметов, пока не найдется такой, при котором действие развивается так же, как и раньше. С исчезновением и этого предмета поиск прекращается. Например, используя в охоте и разделке животных рубило, человек вновь и вновь подыскивал массивные камни и кости с заостренным концом. Постепенно само действие подыскивания заменяющего предмета стало привычным в жизнедеятельности людей, начало осуществляться автономно от решения задач замены. Заменяющие предметы стали накапливаться впрок, и каждый основной процесс жизнедеятельности людей возникли совокупно.

* В литературе (например, работы Бартона В. И., Масленникова М. Тимофеева И. С., Плотникова А. М., Ферстер Н. П., Шиф Ж. И. и др.) сравнение типа А называют также «подведением под понятие», а сравнение типа Б — образованием понятия. Последнее рядом авторов (и нами) подвергается сомнению.

сти предметов, заменяющих друг друга (эквивалентных) в этих деятельно-
стях (рисунок).

Опробуемые (сравниваемые) предметы



Эталонная система

Схема выделения признаков в сравнении, опосредствованном действием.

Выявленное сходство, т. е. признак, фиксируется в языке первоначально по имени эталонного предмета: «как бритва», «игольчатый», «яйцеобразный» и т. д. Фиксируются и общности, выявленные в результате предметной классификации—первоначально по имени действия: «режущие предметы», «колющие предметы» и т. д. Затем признак получает особое имя (например, «остроту»), а вместе с ним возможность функционировать как термин в вербальных (языковых) формах понятия.

Этот способ выделения признаков посредством собственного тела субъекта (например, остроту предметов по ощущениям, производимым ими на кожу) исторически и логически представляется исходным. Однако развитие материального производства привело к созданию искусственных систем: сооруже-
ний, устройств, механизмов, управляемых реакций и т. п., содействующих

достижению человеческих целей (например, костер или охотничий лагерь). Элементы этих систем со временем также выходили из строя: ломались, изнашивались, ассимилировались и т. п. Возникали задачи замены функционирующего в системе предмета другим предметом, так, чтобы сохранить функционирование системы в целом. Для ее решения опробуемый предмет включается, но не в действие субъекта, как при решении первоначальной задачи, а в искусственную систему. Например, подбрасывая в костер предметы взамен сгоревших, человек видел, что дерево, а также уголь, сланец, торф, нефть и т. п. поддерживают огонь, а другие предметы — нет. Это позволило ему выделить горючесть как свойство вещей. Использование в качестве эталонных систем не содержащих субъекта, во-первых, обеспечило неограниченный диапазон выделения признаков; во-вторых, повысило точность и однозначность их квантификации; в третьих, отделило свойство от ощущения.

Вновь проследим зарождение сравнения. Перед людьми первоначально стояла цель: воспроизвести деятельность (поддержать функционирование эталонной системы). Практическое действие замены достижения этой цели, находя предмет, такой же в некотором смысле, как исходный. Большое количество ошибок в выполнении действия замены, возникающее вследствие того, что приходится опробовать очень много предметов, пока найдется заменяющий, делает процесс воспроизведения деятельности нестабильным и ненадежным. Выход состоит в том, чтобы к моменту возникновения необходимости замены уже имелся заменяющий предмет. Но чтобы искать заменяющий предмет раньше, чем в нем возникнет необходимость, человек должен поставить себе другую цель: найти предметы, заменяющие данный в данной эталонной системе. Эта цель выделяет и развертывает прежде вспомогательное практическое действие в особую познавательную деятельность поиска предметов, взаимозаменяемых в некоторой системе.

Таким же путем зарождаются методы познания и в онтогенезе. «...Развитие практических преобразований предметов, в которых происходит обнаружение их скрытых свойств, идет... [путем] превращения практических, исполнительских действий в пробующие, поисковые» [8, с. 16].

Процесс зарождения познавательного действия сравнения еще раз убеждает нас, «что познание не единственное и не исходное отношение человека к миру, ... что субъект познания произведен от субъекта практики» [5, с. 222].

Механизмы сравнения и классификации

Деятельность поиска предметов, взаимозаменяемых в некоторой системе складывается из ряда действий.

1. Выбор эталонной системы и эталонного предмета в ней.

В эталонной системе в превращенной форме неявно уже включено понятие неразрывности его содержания и объема. Впоследствии эталонный предмет разовьется в класс, а отношение его к пробному предмету превратится в признак, и обе части понятия смогут существовать автономно.

Так как выбор эталонных систем диктуется имеющимися способами материального производства, то на начальных этапах человеческой истории последовательность образования понятий жестко определена последовательностью возникновения производительных деятельностей.

2. Подстановка какого-либо предмета в выбранную систему, на место эталонного предмета.

При этом исследуемый предмет помещается в искусственно созданные условия, т. е. проводится эксперимент в его простейшей форме, или, по терминологии С. Л. Рубинштейна, осуществляется синтез предмета с эталонной системой.

3. Установление сходства (или отличия) опробуемого предмета от эталонного по неизменности (или изменению) функционирования системы.

Решая на изменение, т. е. на новизну в функционировании системы, осуществляется ориентировочным рефлексом. Здесь мы имеем дело со сравнением в условиях А в его первоначальной форме, когда у сравниваемых объектов выделен всего один признак с двумя градациями: изменился — не изменился. Этот признак и задан как основание сравнения. Другими словами, здесь происходит выделение во включенном в систему предмете некоторой стороны, т. е. анализ предмета.

4. Отнесение предмета к классу взаимозаменяемых или к классу предметов, не замещающих эталонный.

Здесь выделенная сторона предмета переносится с него одного на другой, пусть даже вначале состоящий лишь из двух предметов. Тем самым эта сторона отделяется от предмета, от остальных, не существенных для данной системы, его сторон. Происходит абстрагирование функции предмета от самого предмета.

5. Многократное повторение с другими предметами цикла действий 2-3-4.

В результате возникает разбиение (равно классификация) предметов, или, по С. Л. Рубинштейну, новый синтез предметов по выделенной функции. Первоначально классы взаимозаменяемых предметов абстрагируются (из практической потребности удобства хранения) в пространственно-группированные совокупности. Только значительно позднее объем абстракции (логический синтез) оторвется от какой бы то ни было связи с пространством его элементов в пространстве.

* * *

Теперь мы можем разрешить проблему механизма сравнения в условиях В. Когда признаки объектов не выделены и основание сравнения отсутствует, человек, чтобы сравнить, должен выбрать какую-либо систему в качестве эталонной и место в ней, на которое он будет подставлять объекты сравнения. Затем он должен последовательно подставить первый и второй объекты и выяснять на основании ориентировочного рефлекса, изменилось или не изменилось при переходе от первого объекта ко второму функционирование системы. В итоге он заключает, что сравниваемые объекты в отношении выбранной эталонной системы различны (одинаковы). Или, если человек назовет отношение к выбранной эталонной системе особым термином R, он скажет, что объекты по признаку R различны (одинаковы).

Таким образом, цепочка действий $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ и есть механизм сравнения в условиях В, или, как теперь будем его называть, механизм опосредствованного эталонной системой сравнения. Опос-

редствованность, предметность и экспериментальность — характерные черты сравнения типа В.

Другой важный вывод. Деятельность поиска взаимозаменяемых предметов является исходной основой не только для сравнения, не только для классификации, но и для абстрагирования обобщения, анализа, синтеза и даже эксперимента. Мы не исследуем сейчас, как вычленяются эти действия в самостоятельные методы познания, как они интериоризируются, превращаясь из предметных действий в умственные логические операции. Пока мы подчеркиваем одно: отмечаемое в любом руководстве по логике, но не объясняемое, единство анализа, синтеза, абстрагирования, обобщения, сравнения [4, с. 35] есть следствие единственности источника их зарождения — деятельности поиска взаимозаменяемых предметов.

Эмпирическое понятие как продукт деятельности взаимозаменяемых

Проследим логическое строение деятельности поиска взаимозаменяющих предметов.

1. Имплицитный выбор понятия.
2. Эксперимент с произвольным предметом (синтез).
3. Сравнение в условиях А (анализ).
4. Абстрагирование общности от предмета.
5. Классификация предметов (новый синтез), т. е. повторение цикла

$$2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$$

$$2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$$

Конечный продукт этой деятельности — эксплицитная и опредмеченная форма эмпирического понятия. В процессе интериоризации и за содержанием, и за объемом понятия закрепляются речевые и знаковые средства фиксации.

Теперь создаются условия для разрешения порочного круга эмпирической теории. Как оказалось, класс предметов не является исходным для выделения свойства, но и свойство не является основой образования класса предметов. Между общим свойством и классом предметов нет причинно-следственной связи, а лишь связь сопутствия. И класс, и признак выделяются одновременно системой отношений к пробному телу.

Необходимо уточнить, что эмпирическое понятие образуется не сравнением, опосредствованным ситуацией, а более сложным действием — классификацией. Сравнение, опосредствованное ситуацией, входит в него как многократно повторяющийся элемент. Сравнение и классификация зарождаются одновременно, в одной деятельности, для решения одной и той же задачи *.

Для эмпирического понятия, получаемого содержательно, т. е. как знаковый продукт и опосредствующее звено деятельности, характерно следующее:

в основе его лежит экспериментирование с предметами; оно отражает реальную общность функций предметов, т. е. их способность

* В содержательной работе Ж. Пиаже и Б. Инельдер [7] недостаточное внимание к генезису сравнения при рассмотрении генезиса классификации приводит к некоторым трудностям объяснения обнаруженных феноменов.

одинаково себя проявлять в эталонной системе; оно прежде всего выражается в способе поиска взаимозаменяемых предметов, а затем в вербальных и знаковых моделях.

Идея этой работы возникла из анализа некоторых затруднений при экспериментальном обучении детей (в первых классах средней школы № 17) г. Харькова) понятию числа как отношения величин. На ее основе можно по-иному построить обучение выделению признаков [1, с. 95—96] и отношениям равенства и порядка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бархаев Ю. П. О психологических механизмах выделения признаков предмета.— В кн.: Исследования интеллектуальных возможностей и учебной деятельности младшего школьника. Ереван, 1975, с. 92—96.
2. Бродский И. Н. К вопросу о процессе образования понятий. — «Учен. зап. Ленинградского ун-та», 1957, № 247. Сер. филос. науки, вып. 12 (Вопросы логики), с. 45—60.
3. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении. М., «Педагогика», 1972. 423 с.
4. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник. М., «Наука», 1975. 720 с.
5. Лекторский В. Теория познания. Философская энциклопедия. Т. 5. М., Изд-во «Сов. энциклопедия», 1970, с. 216—222.
6. Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики. Изд. 3-е, М., Изд-во МГУ, 1972. 575 с.
7. Пиаже Ж. и Инельдер Б. Генезис элементарных логических структур (Классификация и сериация). М., ИЛ, 1963. 424 с.
8. Поддъяков Н. Н. Развитие допонятийных форм мышления в дошкольном детстве. Автореф. дис. на соиск. учен. степени д-ра психол. наук. М., 1974. 47 с.
9. Рубинштейн С. Л. Бытие и сознание. М., Изд-во АН СССР, 1957. 328 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Бейдер Е. И., Середа Г. К. Зависимость запоминания учебного материала от организации познавательной деятельности студентов	3
2. Мельник И. М. Характер и закономерности переработки информации в кратковременной памяти человека	10
3. Иванова Е. Ф. Специфика выполнения мнемических задач при сформированном теоретическом типе мышления	16
4. Лактионов А. Н., Титов В. Д. Применение следствий логики нечетких предикатов в исследовании памяти	22
5. Глущенко В. В. К вопросу о природе потребностей	27
6. Репкин В. В. Формирование учебной деятельности как психологическая проблема	32
7. Крамских С. В., Репкин В. В. О формировании общенаучных методов содержательного анализа и обобщения в процессе изучения родного языка	38
8. Матвеева Н. И. Формирование действия по анализу и моделированию текста физической задачи	43
9. Дусавицкий А. К. Опыт изучения устойчивости познавательных интересов младших школьников в разных условиях обучения	48
10. Боданский Ф. Г., Курганов С. Ю., Фещенко Т. И. Формирование всеобщего способа действия как психологическая предпосылка организации учебной деятельности при расширении изучаемой числовой области	54
11. Бархаев Ю. П. О генезисе сравнения	59

ВЕСТНИК ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 155

Психология памяти и обучения

1977

Харьков, Издательство издательского объединения «Вища школа»

Редактор А. Л. Алиева
Художественный редактор А. С. Романова
Обложка художника С. А. Павлова
Технический редактор Л. Т. Момот
Корректор Л. А. Федоренко

Информ. бланк № 1898.

Сдано в набор 5.X 1976 г. Подписано в печать 12.I 1977 г.
Формат 60×90¹/₁₆. Бумага типографская № 2. Усл. печ. л. 4,25.
Уч.-изд. л. 5. Тираж 1000. Изд. № 398. БЦ 50008. Заказ 4-2875.
Цена 30 коп.

Издательство при Харьковском государственном университете
издательского объединения «Вища школа».
310003, Харьков, 3, Университетская, 16.
Полиграфкомбинат изд-ва «Соціалістична Харківщина».
310037, Харьков, 37, Московский проспект, 247.

РЕФЕРАТЫ

К 15.370

Зависимость запоминания учебного материала от организации познавательной деятельности студентов. Бейдер Е. И., Середя Г. К. «Вестник Харьковского университета. Психология памяти и обучения», 1977, № 155, —10.

На основании данных, полученных в обучающем эксперименте, анализируются условия организации учебной деятельности, обеспечивающие высокую продуктивность запоминания студентами различных видов учебного материала в самом процессе его усвоения.

Табл. 2. Список лит. 7 назв.

К 15.370

Характер и закономерности переработки информации в кратковременной памяти человека. Мельник И. М. «Вестник Харьковского университета. Психология памяти и обучения», 1977, № 155, с. 10—16.

Установлено, что функционирование кратковременной памяти неразрывно связано с непрерывной переработкой информации на всех ее этапах: при предъявлении, запоминании и воспроизведении. Основной процедурой мнемических преобразований является смысловая, семантическая переработка информации.

Список лит. 7 назв.

К 15.370

Специфика выполнения мнемических задач при сформированном теоретическом типе мышления. Иванова Е. Ф. «Вестник Харьковского университета. Психология памяти и обучения», 1977, № 155, с. 16—21.

Рассмотрена специфика выполнения мнемических задач испытуемыми с сформированным теоретическим типом мышления. Она проявляется в применении наиболее содержательных и адекватных способов запоминания, а также в преобразовании мнемической задачи в познавательную, в трансформации поставленной задачи. Деятельность испытуемого направлена не на запоминание материала, и на отыскание закономерности, по которой он построен. Воспроизведение материала в этом случае сводится к процессу построения материала по выявленной закономерности.

Список лит. 4 назв.

УДК 15.370

Применение следствий логики нечетких предикатов в исследовании памяти. Лактионов А. Н., Титов В. Д. «Вестник Харьковского университета. Психология памяти и обучения», 1977, № 155, с. 22—27.

Анализируется проблема логики нечетких предикатов и возможности применения в изучении памяти. Обсуждаются конкретные возможности взаимодействия логики и психологии. Показано, что классификация процессов памяти с точки зрения логики нечетных предикатов позволяет поставить ряд новых задач в психологии памяти.

Список лит. 11 назв.

УДК 15.370

К вопросу о природе потребностей. Глущенко В. В. «Вестник Харьковского университета. Психология памяти и обучения», 1977, № 155, с. 27—

Рассматривается теоретическая проблема анализа категории «потребность». Формулируется вывод, что выявление психологической природы потребностей должно опираться на общепсихологическое знание о ней. Данная проблема ставится в связи с проведением системного анализа природы потребностей, позволяющего избежать субъективно-эмпирической их характеристики рядом социальных наук. Подчеркивается важность понимания объективного содержания потребностей психологией, политической экономией, другими науками для решения задач, имеющих народнохозяйственное значение.

Список лит. 11 назв.

УДК 15.370.153

Формирование учебной деятельности как психологическая проблема. Репкин В. В. «Вестник Харьковского университета. Психология памяти и обучения», 1977, № 155, с. 32—38.

Излагаются теоретические проблемы, связанные с формированием учебной деятельности, возникновение которой в опыте индивида расценивается как закономерный продукт развития его наличной деятельности в условиях обучения. Особое внимание уделено анализу того типа обмена деятельностью между обучающим и обучаемым, в рамках которого становится возможным возникновение учебной деятельности.

Список лит. 15 назв.

УДК 15.370.153

О формировании общенаучных методов содержательного анализа и общения в процессе изучения родного языка. Крамских С. В., Репкин В. В. «Вестник Харьковского университета. Психология памяти и обучения», 1977, № 155, с. 38—42.

На основе анализа тенденций развития современной педагогической психологии обосновывается целесообразность специального изучения возможностей и психологических условий формирования у школьников общенаучных методов познания. Рассматриваются возможные подходы к решению этой задачи на примере формирования у учащихся способов парадигматического



синтагматического анализа в процессе экспериментального обучения родному языку.

Список лит. 13 назв.

УДК 15.370

Формирование действия по анализу и моделированию текста физической задачи. Матвеева Н. И. «Вестник Харьковского университета. Психология памяти и обучения», 1977, № 155, с. 43—48.

Выдвигается гипотеза, согласно которой центральное место в обучении решению задач должно занимать целенаправленное формирование у учащихся умения анализировать и моделировать текст задачи. Раскрывается содержание и структура этого действия, а также приводится методика его формирования. Результаты обучающего эксперимента полностью подтвердили справедливость выдвинутой гипотезы. Делается вывод о том, что построенное таким образом обучение обеспечивает высокую эффективность усвоения материала.

Список лит. 7 назв.

УДК 15.370

Опыт изучения устойчивости познавательных интересов младших школьников в разных условиях обучения. А. К. Дусавицкий. «Вестник Харьковского университета. Психология памяти и обучения», 1977, № 155, с. 48—53.

Излагаются результаты исследований устойчивости познавательных интересов учащихся начальных классов. Показано, что при «теоретическом способе обучения» устойчивость познавательных интересов младших школьников достигает того уровня развития, который обычно считался характерным для подросткового возраста.

Табл. 5. Список лит. 2 назв.

УДК 15.370

Формирование всеобщего способа действия как психологическая предпосылка организации учебной деятельности при расширении изучаемой числовой области. Боданский Ф. Г., Курганов С. Ю., Фещенко Т. И. «Вестник Харьковского университета. Психология памяти и обучения», 1977, № 155, с. 54—59.

Излагаются результаты экспериментального обучения школьников понятиям отрицательного числа, координат и комплексного числа, позволяющим существенно продвинуть создание у школьников полноценной концепции числа как отношения величин.

Список лит. 9 назв.

УДК 15.370.153

О генезисе сравнения. Бархаев Ю. П. «Вестник Харьковского университета. Психология памяти и обучения», 1977, № 155, с. 59—65.

Предложена логическая реконструкция условий возникновения в родовой деятельности и строения познавательных действий сравнения и классификации. Показывается, что деятельность взаимозамены (включающая классификацию и сравнение) является содержательной основой эмпирических понятий. Это позволяет разрешить известный порочный круг в эмпирической теории понятия.

Ил. 1. Список лит. 9 назв.

30 коп.



Вестник Харьковского университета, 1977, № 155, 1—66+3.