К вопросу о предметной диагностике теоретического мышления детей в развивающем обучении

В. А. Гуружапов,
кандидат психологических наук

Современная практика образования, опирающаяся на идеи системы Д. Б. Эльконина — В. В. Давыдова, остро нуждается в диагностике развития теоретического мышления учеников в процессе изучения конкретных учебных дисциплин. В частности, при курировании и экспертизе учебного процесса возникает необходимость проверить умение учеников мыслить теоретически при решении задач, связанных с освоением ими конкретного учебного материала или даже отдельной темы. Для этих целей нужны специальные диагностические методики.

В отечественной психологии в исследованиях, направленных на изучение интегрального влияния обучения на развитие мышления детей, накоплен большой опыт диагностики таких компонентов теоретического мышления, как анализ, рефлексия, планирование (Я. А. Пономарев, В. Н. Пушкин, А. З. Зак, В. Х. Магкаев, А. М. Медведев, П. Г. Нежнов и другие), системность (В. В. Рубцов, Н. И. Поливанова, И. В. Ривина), предметность и обобщенность (Г. Г. Микулина, О. В. Савельева). В основу диагностических методов, как правило, были положены задания, построенные по типу классических «задач на соображение» и неспецифичные для содержания конкретных учебных дисциплин. Испытуемым надо было различать существенные и несущественные признаки достаточно простых и распространенных в нашей культуре объектов (знаков, символов), но предъявленных в нестандартной ситуации (комбинации), а затем обобщить существенные признаки для поиска решения задачи. Это позволяло исследователям анализировать особенности мышления детей независимо от предметного содержания учебной деятельности, проводить сравнения разных типов обучения, выявлять уровни развития теоретического мышления. При этом явно или скрыто обнаруживалась положительная связь успешности решения детьми тестовых заданий с учебной деятельностью, организованной по типу квазиисследовательской. Вместе с тем прямое использование данных методов для создания предметной диагностики теоретического мышления школьников затруднено именно из-за отсутствия связи с содержанием учебной деятельности.

Мы считаем, что методы предметной диагностики теоретического мышления школьников, ориентированной на задачи практики развивающего обучения системы Д. Б. Эльконина — В. В. Давыдова, должны в равной мере опираться как на традиции исследований мышления с использованием «задач на соображение», так на достижения в области проектирования квазиисследовательской деятельности учащихся на уроках по конкретным предметам. Для этого тестовые задания по содержанию должно быть аналогом так называемой учебной задачи на обобщение пройденного учебного материала, а по форме — «задачами на соображение» с тонкими различениями существенных и не существенных признаков объекта.

Учебной называется такая практическая задача, которая вынуждает ученика искать общий (в идеале всеобщий) способ решения всех задач данного типа (В. В. Давыдов). Всякая задача состоит из условия и задания (цели). В учебной задаче на обобщение пройденного материала условием являются не признаки объекта, а способы его преобразования, которые ученик осваивал в учебной деятельности на уроках по определенной теме. А задание заключается в определении типа практической предметной задачи, которая допускает эти преобразования и состоит как бы из трех подзадач: 1) решения конкретной практической задачи уже освоенным способом; 2) анализа сути данного способа, в том числе в сравнении с другими способами; 3) определения границ применения данного способа. С нашей точки зрения, тестовое задание должно включать в себя все эти три подзадачи с одним важным дополнением, а именно возможность их решения должна быть проблематизирована за счет маскировки существенных признаков преобразования объекта несущественными. Характер маскировки может быть разным в зависимости от целей диагностики и условий ее проведения. Степень трудности тестовых заданий может достигаться также за счет «слипания» содержания указанных подзадач. Чем менее различимы эти подзадачи, тем более трудным является тестовое задание.

Рассмотрим возможные задания предметной диагностики теоретического мышления младших школьников на материале темы сложения многозначных чисел с переходом через разряд (программа II класса по курсу математики).

Задание 1.

а). Реши примеры:

$$+\begin{array}{r}102\\19\\\hline\end{array}\qquad+\begin{array}{r}110\\11\\\hline\end{array}\qquad+\begin{array}{r}375\\37\\\hline\end{array}$$

Соедини дугой примеры, похожие по способу решения.

б) Реши примеры:

$$+\begin{array}{r}211\\13\\\hline\end{array}\qquad+\begin{array}{r}205\\19\\\hline\end{array}\qquad+\begin{array}{r}110\\10\\\hline\end{array}$$

Соедини дугой примеры, похожие по способу решения.

в) Придумай задание из трех примеров по типу задания «а».

В задании надо различить сложение с переходом через разряд от сложения без перехода. Этот существенный признак задачи замаскирован похожестью результатов сложения. Так, в первом и во втором примерах задания «а» результат сложения одинаков, но достигается разными способами: в первом примере с переходом через разряд, а во втором без этого перехода. В третьем примере результат сложения другой, но достигается он тем же способом, что и в первом примере, т. е. с переходом через разряд. Поэтому надо объединить первый и третий примеры. Если ученик распознаёт и осознаёт тип сложения, то он правильно решит задачу.

Аналогичная ситуация в задании «б», но только два примера (первый и третий) решаются без перехода через разряд (их и надо объединить), а второй — с переходом через разряд. Задания «а» и «б» с точки зрения требований к теоретическому мышлению являются однотипными: для их правильного выполнения необходимо рефлексировать свои действия, т. е. осознавать и различать способы решения конкретных практических задач на сложение многозначных чисел.

В задании «в» следует проанализировать тип самой задачи. Это задание немного труднее предыдущих, поскольку для его выполнения необходимо перейти на более высокий уровень обобщения действий при решении конкретных примеров. Надо фактически сравнить типы заданий «а» и «б» или тип задания «а» с любыми другими заданиями, состоящими из трех примеров на сложение многозначных чисел. Тогда может появиться четкое понимание типа задания «а»: два примера на сложение с переходом через разряд и один пример без этого перехода.

Учитывая трудность заданий, мы выделяем три уровня успешности выполнения данного тестового задания. Высокий — правильно выполнены все три задания («а», «б» и «в»). Средний — правильно выполнены два задания («а» и «б»), а одно задание («в») либо не выполнено, либо выполнено неверно. Низкий — допущена ошибка в одном из заданий («а» или «б»).

Задание 2.

а) Дан пример: 20К + 13=22Р, где К и Р — десятичные цифры, а 20К и 22Р — трехзначные числа, записанные в десятичной системе счисления.

Определи, что больше: К или Р.

б) Дан пример: 111 + 1К=12Р, где К и Р — десятичные числа, 1К — двузначное число, а 12Р — трехзначное число, записанные в десятичной системе счисления.

Определи, что больше: К или Р.

в) Придумай задание с цифрами К и Р по типу примера «а». Все слагаемые должны быть трехзначными.

В этом задании также надо различить тип сложения, который замаскирован задачей на отношения между К и Р. Так, в задании «а» сложение чисел осуществлено с переходом от разряда единиц к разряду десятков. Поэтому К должно быть больше Р. Если ученик, прежде чем давать ответ, определит тип сложения, то он верно выполнит это задание. К этому он подготовлен заданием 1. Но его провоцирует видимая «очевидность» решения, заключенная в форме записи. Чтобы пояснить это, вместо цифр поставим точки: …К+…=…Р. Получается, что якобы к К прибавили нечто и получилось Р. На уроках такая ситуация обычно рассматривалась в следующем виде: К+А=Р. Отсюда ученик может сделать вывод, что К меньше Р.

Чтобы не попасться в такую ловушку, ученику надо продемонстрировать некоторую «теоретическую отстраненность» от непосредственной данности записи самой задачи. Прежде чем заниматься выяснением отношений величин К и Р, он должен проанализировать сам пример на сложение и определить его тип. Это требует более теоретического по сравнению с предыдущим заданием подхода к планированию действий.

В задании 1 планирование можно назвать последовательным и пошаговым: надо выполнить известные действия, потом сравнить их между собой и по результатам сравнения определить тип задачи. Это задается самой конструкцией задания. В задании 2 невозможно сразу предпринять какие-либо адекватные практические действия. Следует предварительно сориентироваться в типе задачи, т. е. сначала проанализировать условие задачи в более широком контексте. Аналогично необходимо поступить и в задании «б».

Насколько осознанно действовал ученик при выполнении заданий «а» и «б», может проявиться и при выполнении задания «в». Ведь для того, чтобы верно составить задание по типу примера «а», ему надо сравнить задания «а» и «б» по способу решения.

Мы выделяем три уровня успешности решения этого тестового задания Высокий — правильно выполнены все три задания («а», «б» и «в»). Средний — правильно выполнены два задания («а» и «б»), но ошибочно (по существу) выполнено одно задание («в»). Низкий — не верно выполнен одно из заданий («а» или «б») (как правило, ученики ошибаются в задании «а»).

Задание 3.

Дан пример на сложение трехзначных чисел, записанных в десятичной системе счисления:

$$\begin{array}{r} + \begin{array}{l} \ldots \\ ..К \end{array} \\ \hline ..Р \end{array}$$

а) Поставь вместо точек такие цифры, чтобы было К>Р на 3.

б) Определи, при каких значениях цифры К это возможно.

Данное задание, по сравнению с двумя предыдущими, в наибольшей степени представляет собой задачу квазиисследовательского характера. Для ее решения ученик в значительной мере подготовлен заданиями 1 и 2. Но теперь он вынужден иначе планировать свои действия. Фактически ему надо сначала переформулировать задачу в более общем виде, задумавшись для этого, при каких условиях К будет больше Р. Определив, что это возможно только в том случае, если сложение будет с переходом через разряд, он опять вынужден поставить более общий вопрос: что, вообще, определяет количественные отношения К и Р? В данном примере это определяется количеством единиц в первом слагаемом, т. е. значением последней цифры. Не поставив соответствующих вопросов и не ответив на них, ученик не может целенаправленно заняться даже простым подбором цифр. И только потом он может решать собственно задачу «а», а затем и «б».

В этом задании самая высокая, по сравнению с предыдущими, степень «слипания» подзадач. Тем самым маскируется все тот же способ сложения с переходом через разряд. Если ученик способен удерживать идею сложения многозначных чисел, связанную с наполнением и переполнением разряда, то он выполнит данное тестовое задание.

Мы определяем следующие три уровня успешности выполнения данного тестового задания. Высокий — правильно подобраны цифры и указаны не менее двух возможных значений К (как правило, если ученик находит два значения, то он дает и все остальные возможные значения). Средний — правильно подобраны цифры, но не указаны возможные значения К или дано только одно такое значение. Низкий — задание не выполнено или цифры подобраны неверно (практически это бывает в том случае, когда ученик ставит цифры наугад).

Предварительные проверки показали, что такого рода задания вполне могут быть использованы как при индивидуальном, так и при групповом обследовании учащихся. Степень трудности заданий для учеников, обучающихся математике по программе В. В. Давыдова, С. Ф. Горбова, Г. Г. Микулиной, О. В. Савельевой, равномерно нарастает от первого к третьему. Поэтому для целей предметной диагностики теоретического мышления учеников задания удобно использовать вместе — как одну батарею диагностических методик.

Успешность выполнения заданий отдельными учениками согласуется с данными наблюдений за их действиями на уроках.

При анализе результатов выполнения таких заданий при групповом обследовании трудно выделить в чистом виде отдельные компоненты теоретического мышления. Но зато в целом данные могут показывать, насколько структура учебной деятельности как выражение теоретического отношения к изучаемому курсу приобрела устойчивые формы понимания сути данного предметного материала.

Дело за планомерной работой по созданию тестовых заданий по наиболее важным темам учебных курсов, проверкой их на валидность, надежность и определением нормативов. Это не исключает, а, наоборот, предполагает дальнейшую теоретическую работу над принципами и методами предметной диагностики теоретического мышления школьников в системе Д. Б. Эльконина — В. В. Давыдова.