

ПСИХОЛОГИЯ



УДК 37.025.7

С.М.Каплунович

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЕСТЕСТВЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Институт непрерывного педагогического образования НовГУ, т. 8-908-29-49-071

The article is devoted to the problem of evaluation of diagnostic techniques of individual thinking structures during natural experiment. The teaching techniques that can be used in class work are described, their validity and reliability is discussed.

Ключевые слова: структура мышления, валидность

Ментальное развитие учащихся рассматривается как одна из основных и фундаментальных проблем образования. В качестве необходимого условия ее решения называется индивидуализация обучения. В психолого-педагогической литературе постоянно обсуждаются различные технологии, реализующие его: дифференцированное, программированное (компьютерное), личностно-ориентированное обучение и т.д. При этом не вызывает сомнения тот факт, что для осуществления умственного развития недостаточно реализовывать только соответствующие педагогические технологии. Обязательным моментом является собственно психологический аспект — опора на феноменологию структуры мышления обучаемых, особенности ее развития и формирования. Для этого педагог или экспериментатор должен знать не только общую структуру ментального процесса, подлежащего формированию, но и иметь модель, позволяющую фиксировать и отслеживать индивидуальные особенности и индивидуальную динамику продвижения учащихся в этом направлении при обучении.

Проблема изучения и формирования мышления занимает одно из центральных мест в педагогической психологии. Ее решению посвящены многочисленные исследования зарубежных (Дж.Брунер, Б.Инельдер, Ж.Пиже и др.) и отечественных ученых (Л.С.Выготский, П.Я.Гальперин, В.В.Давыдов, С.Л.Рубинштейн и др.). Анализируя разнообразные подходы к проблеме, мы остановились на одном из них, предложенном И.Я.Каплуновичем. Его модель структуры этого познавательного процесса и условия ее формирования, как показал наш анализ, наиболее полно описывают индивидуальные характеристики мышления, удобно и адаптивно вписываются в ткань учебного занятия и процесса обучения в целом.

Согласно исследованиям И.Я.Каплуновича, структура мышления представляет собой пересечение пяти основных подструктур, которые автор называет «топологической», «проективной», «порядковой», «метрической» и «композиционной» (или «алгебраической»). Указанные подструктуры не рядоположны. В зависимости от индивидуальных особенностей мышления человека одна из них доминирует. Она

наиболее развита, постоянна, устойчива, выражена гораздо ярче и значительно чаще проявляется при решении задач. Опираясь на нее, человек индивидуально, с разных (своих) позиций воспринимает, анализирует и оперирует встречающимися объектами, явлениями, событиями.

Учащиеся с доминирующей *топологической* подструктурой («топологи») в первую очередь выделяют и легче оперируют такими характеристиками объектов, как непрерывно — разрывно, связно — несвязно, компактно — некомпактно, принадлежит — не принадлежит, внутри — вне. Они не любят торопиться. Эти тонкие аналитики любое действие осуществляют очень подробно, стараясь не пропустить в нем ни одного звена.

Любимое занятие учащихся с доминирующей *проективной* подструктурой («проективистов») — изучать объект с различных позиций и точек зрения, под разным углом, порой в самых неожиданных аспектах, установление взаимосоответствия между предметом и его изображением. Они очень любят искать и находить различные применения, назначения и возможности использования объекта на практике, в быту, обсуждать и прогнозировать предполагаемые обстоятельства и всевозможные ситуации (порою даже виртуальные). «Проективисты» не приступят к работе, пока не узнают и не осмыслят конечную цель и необходимость предполагаемого действия.

Сравнивать и оценивать в общем качественном виде (равно — не равно, больше — меньше, ближе — дальше, выше — ниже, над — под, до — после — за) предпочитают те, у кого доминирует *порядковая* подструктура («порядковцы»). Вместе с тем этим людям очень важна форма объекта, направление движения (по или против часовой стрелки, вверх или вниз, направо или налево). Действуют эти люди логично, последовательно, по порядку, в соответствии с правилами, инструкциями. Работа по алгоритму для них — любимое занятие.

Обладающие *метрической* подструктурой («метристы») акцентируют свое внимание на количественных характеристиках. Главный вопрос для них

«сколько?»): какова величина, длина, площадь, расстояние именно в числовом выражении. Они готовы пожертвовать качеством (содержанием) в пользу количества (точного числового значения), заморожены числом, и им не всегда легко уловить смысл и конкретику предположения, если в нем не используются количественные отношения.

Наконец, те, у кого преобладает *композиционная (алгебраическая)* подструктура («комбинаторы»), постоянно стремятся к всевозможным комбинациям и манипуляциям, вычленению частей и их сбору в единое целое (единый блок), к сокращению и замене нескольких преобразований одним. Это те самые «топропыги», которые в противоположность «топологам» не хотят и с огромным трудом заставляют себя подробно проследивать, записывать, объяснять все шаги решения или обосновывать собственные действия. «Комбинаторы» фонтанируют и разбрасываются многочисленными идеями, думают и делают быстро, но при этом часто ошибаются [1,2].

Понятно, что эффективное обучение и ментальное развитие требуют опоры на указанные особенности структуры этого психического процесса и его доминант. Возникает вопрос о методах диагностики этих психических феноменов. Они существуют и описаны в психолого-педагогической литературе, но в основном — в форме лабораторного и моделирующего экспериментов. Пользоваться ими в рамках школьного учебно-воспитательного процесса довольно сложно. Поэтому цель предпринятого нами исследования мы видели в разработке и апробации методик диагностики феноменологии индивидуальной структуры мышления учащихся в реальных условиях фронтального обучения, носящих для них естественный характер, легко вписывающихся в ткань учебных занятий, вполне доступных педагогической практике.

Диагностические задания

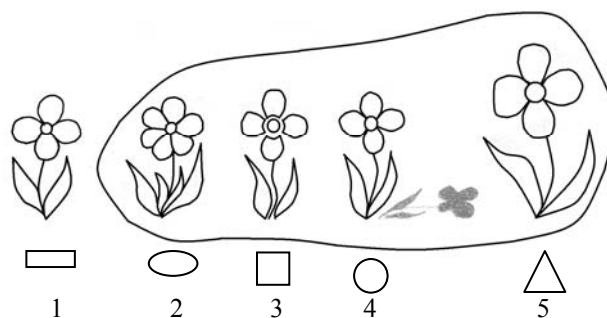
Нами были сконструированы диагностические задания естественного характера для выявления феноменологии структуры мышления каждого ученика в условиях не только индивидуального, но и фронтального обучения. Приведем примеры.

Метод 1. Выбор лишнего объекта

Учащимся предлагается выбрать только один из нескольких объектов, предъявленных в материальном, материализованном виде или аудиально. Каждый предмет обладает и отличается от других рядом признаков. Естественно, что в зависимости от доминантной подструктуры отдельные учащиеся будут обращать внимание на разные признаки предъявленных объектов, а потому будут исключать разные из них.

Например, учащимся предъявляется следующее изображение (см. рис.). Под каждым растением стоит знак — цифра, или изображение какого-либо геометрического объекта, или фигурка, отличающаяся от других цветом.

Дается задание: «На рисунке изображены 5 растений. Обратите внимание на то, что все они разные:



— растение под цифрой 1 (обозначенное прямоугольником) находится вне замкнутого пространства (а остальные растения — в замкнутом);

— у растения под цифрой 2 иное количество листьев, лепестков: у всех растений по 4 лепестка, а у него 6, у всех растений по 2 листа, у него 4;

— у растения под цифрой 3 отличительной чертой является то, что его органы (лист, части цветка) располагаются (изображены) как отдельные части;

— растение под цифрой 4 отличается от других тем, что у него есть тень;

— растение под цифрой 5 отличается от других тем, что оно больше всех остальных.

Выберите, пожалуйста, только одно растение, которое, на ваш взгляд, здесь лишнее».

Ожидаемый результат.

«Топологи» сочтут лишним растение под цифрой 1, как не входящее в общее замкнутое пространство.

«Порядковцы» отбросят растение под цифрой 5, поскольку оно значительно больше всех остальных, равных между собой по размеру.

«Проективисты» обратят внимание на растение под цифрой 4, ибо оно единственное, имеющее свою проекцию — тень.

«Метристы» подсчитают количество листьев и лепестков и исключат растение под цифрой 2.

Наконец, «комбинаторы» сразу выделяют разделенное на части, состоящее из отдельных компонентов и объединенное в единый объект растение под цифрой 3.

Лишнее растение учащиеся записывали или, подняв руку, показывали преподавателю знаком (цифрой, геометрической фигурой, цветом). Чтобы нам было легче ориентироваться в том, «кто есть кто», учащимся предлагалось записать выбранный ими знак на обложке тетради, приклеить его на парту. Иногда мы составляли соответствующий список или рассаживали обучающихся по группам (доминантным подструктурам).

Метод 2. Составить вопросы или задания к определенной теме

После изучения темы или раздела предмета преподаватель предлагает учащимся составить несколько заданий или вопросов, которые, по их мнению, отражали бы самые главные идеи изученного материала. В зависимости от акцентуации аспекта темы, наиболее частых вопросов делается вывод о доминантном кластере ученика. Естественно, что «метриста» будут интересовать количественные ха-

рактеристики; «проективиста» — прогнозы на будущее или способы применения, использования; «порядковца» — вопросы классификации или установления закономерностей и т.д.).

Метод 3. Озаглавить текст

Преподаватель предлагает учащимся дать свое название параграфу (тексту, абзацам) или составить план к нему. В любом из предложенных случаев учащиеся демонстрируют свой доминантный кластер.

Приведем пример тех заглавий, которые предлагали учащиеся по теме «Размножение организмов».

«Топологи» — «Описание процессов размножения». «Проективисты» — «Разные виды размножения и их значение в природе». «Порядковцы» — «Классификация видов размножения: их признаки и особенности». «Метристы» — «Два вида размножения организмов». Предельно лаконичными оказались «комбинаторы» — «Размножение». И все! А зачем говорить много, если и так все понятно.

Метод 4. Поиск и выбор существенного и второстепенного

Учащиеся выбирают наиболее значимую информацию, характеристики определенного понятия, темы из нескольких предложенных вариантов. В зависимости от этого делается вывод о доминантной подструктуре диагностируемого. Например, при изучении темы «Углеводы» учащиеся устанавливали по пункту, которые соответственно можно и нельзя исключать из текста.

«1. Углеводы — органические вещества с общей формулой $C_n(H_2O)_m$.

2. В процессе окисления 1 г углеводов освобождается 17,6 кДж.

3. Углеводы выполняют строительную и энергетическую функции.

4. Углеводы находятся внутри клетки.

5. Углеводы состоят из атомов углерода и воды.

6. Углеводы классифицируют на моносахариды, дисахариды, полисахариды.

7. В растительных клетках содержится 90%, в животных — 5% углеводов.

8. Из сахарозы получают сахар.

9. Глюкоза является составным звеном многих углеводов.

10. Углеводы включены в основные циклы процессов, происходящих внутри клетки».

В результате «порядковцы» выбрали пункты 1 и 6; «проективисты» — 3 и 8; «метристы» — 2 и 7; «топологи» — 4 и 10; «комбинаторы» — 5 и 9.

Метод 5. Переформулировать определение, текст

Учащимся предлагается вспомнить текст, определение любого хорошо понятного им термина и переказать его своими словами (переформулировать по-своему). Вынужденный отказаться от непосредственного припоминания, опираясь на мыслительные процессы, каждый произвольно начинал вкладывать в формулировку свой, адекватный доминантному кластеру смысл (топологический, проективный и т.д.).

Метод 6. Составить конспект

Проанализировав составленные учащимися конспекты текста, первоисточника, лекции, несложно

сделать первоначальные выводы о доминантной подструктуре ученика.

Конспекты «топологов» представляли собой подробное изложение с обязательным логическим завершением; сплошной непрерывный текст, часто даже без выделения абзацев, разделов и подзаголовков, тем более, основных идей. При этом не пропущен ни один факт из имеющихся. Конспект «порядковца» сразу выделялся наличием пунктов и основных моментов, которые часто закрашивались разными цветами, порядковыми номерами (хотя в исходном тексте их не было). Построенная иерархия обычно соответствовала логике самого ученика или последовательности изложения текста в книге или преподавателем. «Проективисты» оформляли свой конспект в виде схем, рисунков, графиков. В них активно использовались условные обозначения. Последовательность изложения далеко не всегда соответствовала изначальной. Записи «метристов» изобиловали числовыми показателями. В них отражалась в основном та информация, которая имела количественные характеристики. Наконец, «комбинаторы» текст сокращали до минимума, делали его сверхлаконичным, и выделяли лишь нескольких идей или названий частей (разделов). Часто в нем были обрывочные, не вытекающие из предыдущего содержания и, казалось бы, хаотичные неирархизированные фразы. Это, однако, вовсе не означало, что «комбинатор» понял и законспектировал лишь часть из предложенного. Приложив определенные усилия, вполне можно понять и «расшифровать» логику его рассуждений.

Метод 7. Дополнить условия задачи

Этот диагностический метод удобно использовать в процессе решения задач. После ознакомления и анализа условия задачи у учащихся выясняется, все ли понятно им в предложенном задании. Как правило, оказывалось, что это не так. Многие из них начинали уточнять те данные и факты, которых, по их мнению, не доставало. Все предложения фиксировались, и условия задачи дополнялись недостающими данными. Соответствующие дополнения требовали те, кому они были необходимы для решения задачи. На этом основании прогнозировались доминирующие подструктуры авторов соответствующих вопросов.

Метод 8. Выбор наиболее понятной (удачной) формулировки

Учащимся предлагалось пять формулировок одного и того же задания, понятия или условия задачи. Требовалось выбрать ту, которая им ближе, доступнее, «нагляднее», понятнее. Этот выбор был различен в зависимости от доминирующего кластера ученика [3,4].

Апробация методик

Экспериментальная апробация проводилась в трех группах Политехнического колледжа НовГУ им. Ярослава Мудрого на занятиях по биологии и промышленной экологии. В ней участвовали 73 человека. Валидность и надежность устанавливались посредством сравнительного анализа полученных нами данных о доминантных подструктурах мышления и результатов уже известных лабораторных методик, а

также мнения экспертов (преподавателей). Помимо качественного нами использовался и количественный анализ (метод корреляций Пирсона).

Количественные показатели мы определяли следующим образом. Валидность оценивалась тремя показателями: 0, 9 или 10 баллов. 0 баллов ставился в том случае, если испытуемый обнаруживал по нашим методикам разные доминантные подструктуры мышления, 9 баллов — в случае неустойчивости его результатов по времени или по разным методикам, 10 баллов — в случае установления доминантной подструктуры по всем нашим методикам.

Полнота обоснования ответа оценивалась так: 2 балла ставилось за подробный и обоснованный ответ, 1 балл — при частичном обосновании или после подсказок экспериментатора. При отсутствии обоснования выбора ответа, его поиске методом «слепых проб» («броуновски») или с помощью неоднократных наводящих подсказок экспериментатора испытуемый получал 0 баллов.

Далее с учетом этих двух количественных характеристик и экспертных оценок преподавателей о степени совпадения их представлений об испытуемом с результатами наших методик (совпадает — 2 балла, частично совпадает — 1, не совпадает — 0) мы выставляли каждому испытуемому суммарную оценку. Последняя коррелировалась с результатами уже известных лабораторных и искусственных методик (содержание которых выходило за рамки учебного предмета и совершенно не было связано с ним).

Качественный и количественный анализ (значение коэффициента корреляции Пирсона при сопоставлении разных методик колебалось в интервале $0,72 \leq r \leq 0,84$, при $p \leq 0,01$) полностью подтвердили нашу гипотезу. Это свидетельствует о валидности и надежности наших методик.

Вместе с тем было обнаружено, что не всегда учащиеся при ответах в учебных ситуациях демон-

стрируют именно доминантную подструктуру. Часто на практике наблюдается ситуация, когда человек поступает так, как его научили когда-то действовать в подобных условиях, а совсем не потому, что ему так удобно. Поэтому для более точного определения доминантной подструктуры мышления желательно применять сразу несколько диагностических методик.

Экспериментальное исследование показало и ряд других достоинств использования наших методик в условиях реального учебного процесса.

1. Они портативны.
2. Не требуют специального дополнительного времени на уроке.
3. Легко вписываются в ткань учебных предметов.
4. Могут быть использованы не только для диагностики, но и интерполяции других доминантных подструктур мышления, возможностей другого способа мышления.
5. Они не требуют от педагога специальных умений.

В целом же определение индивидуальной структуры каждого учащегося позволяет понять его видение ситуации, его язык мышления, возникающие у него проблемы в обучении, достичь взаимопонимания с ним и тем самым обеспечить продуктивное развитие его индивидуальных ментальных способностей.

-
1. Якиманская И.С., Каплунович И.Я. и др. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся. М.: Педагогика, 1989. С.69-95.
 2. Каплунович И.Я. // Вопросы психологии. 1999. №1. С.60-68.
 3. Казанина С.М. // Биология в школе. 2006. №1. С.26-30.
 4. Казанина С.М. Технология интеллектуального развития учащихся. В. Новгород, 2008. 78 с.