

КОГНИТИВНЫЕ СТИЛИ УЧАЩИХСЯ В КОНТЕКСТЕ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Игорь Васильевич Гребенев,

профессор физического факультета Нижегородского государственного университета,
доктор педагогических наук, grebenev@phys.unn.ru

Людмила Борисовна Лозовская,

доцент физического факультета Нижегородского государственного университета,
кандидат педагогических наук, l.b.lozovskaya@mail.ru

• дифференциация обучения • когнитивные стили • тестирование •

Введение

Современные концепции школьного и вузовского образования в качестве важнейшей проблемы определяют разработку личностно-ориентированного образования, предполагающего проведение индивидуализации и дифференциацию обучения. Под дифференциацией обучения понимается организация учебной деятельности, при которой с помощью отбора содержания, форм, методов образования создаются оптимальные условия для усвоения знаний каждым учеником или, в силу трудности реализации, относительно однородной группой их¹. Основная цель дифференциации обучения состоит в том, чтобы учебно-познавательная деятельность учащихся обеспечила их личностное саморазвитие, формирование качеств, связанных с проектируемой деятельностью и направленных на успешную социализацию.

Оснований для проведения дифференциации и вытекающих отсюда способов её реализации известно несколько — склонности, способности учащихся, уровень обученности каждого. Важным направлением, позволяющим соединить психологию, дидактику и методику, является дифференциация по психологическим особенностям учащихся, среди которых выделяются когнитивные стили. Когнитивные стили представляют собой индивидуально-своеобразные способы переработки информации о своём окружении в виде индивидуальных различий в восприятии, анализе, структурировании, категоризации, оценивании происходящего. Эти индивидуальные различия образуют некоторые типичные формы когнитивного реагирования, относительно которых группы людей являются похожими и отличаются друг от друга². Поскольку когнитивный стиль определяет устойчивые индивидуальные приёмы оперирования информацией, в основе которых лежит та или иная степень дифференцированности восприятия, он является эффективной основой для проведения дифференциации обучения и разработки соответствующих методик.

Постановка проблемы

Специалистами в области психологии и педагогики выделяется достаточно большое

¹ **Борисова Ю.В.** Дифференциация обучения физике на основе учёта когнитивных стилей учащихся: Дис. ... канд. пед. наук. М.: МПГУ, 2004; **Холодная М.А.** Когнитивные стили: о природе индивидуального ума: Учебное пособие. М.: ПЕР СЭ, 2002.

² **Холодная М.А.** Когнитивные стили: о природе индивидуального ума: Учебное пособие. М.: ПЕР СЭ, 2002; **Hansen J.W.** Student Cognitive Styles in Postsecondary Technology Programs // Journal of Technology Education. Vol. 6. № 2. 1995; **McКенна F.** Measures of field dependence: cognitive style or cognitive ability // Journal Person and Social Psychology. 1984. Vol. 47. № 3. P. 593–603.

количество (около двух десятков) различных когнитивных стилей. Среди них в предыдущих работах выделены наиболее существенные для организации дифференцированного учебного процесса по физике³.

Полезависимость/полenezависимость. Характеризует способность субъекта при восприятии отстраниться от периферии поля восприятия. Полезависимые лица ориентируются на внешнее видимое поле восприятия, с трудом преодолевают его влияние, им нужно много времени, чтобы увидеть нужную деталь в сложном изображении. Полenezависимые, напротив, склонны контролировать влияние зрительных впечатлений за счёт опоры на некоторые внутренние критерии, легко преодолевают влияние видимого поля, быстро находят деталь в сложном изображении. В более общей формулировке этот стиль характеризует направленность восприятия и мышления субъекта: либо на внешние факторы (тенденция быть полезависимым), либо на внутренние факторы (тенденция быть полenezависимым).

Импульсивность/рефлексивность. Характеризует индивидуальные различия в склонности принимать решения быстро либо медленно. Наиболее ярко проявляется в ситуации множественного выбора. Импульсивные лица склонны быстро реагировать в подобной ситуации, гипотезы выдвигаются ими без анализа всех возможных альтернатив. Для рефлексивных, напротив, характерен замедленный темп реагирования, гипотезы проверяются и многократно ими уточняются, решение принимается на основе тщательного предварительного анализа признаков альтернативных объектов.

Принято считать эти классификации ортогональными друг другу в том смысле, что, например, полезависимые учащиеся с равным успехом могут обладать как импульсивным, так и рефлексивным типом реагирования. Поэтому в общем случае можно выделить четыре группы учащихся: полезависимые — импульсивные (ПЗ — И), полезависимые — рефлексивные (ПЗ — Р), полenezависимые — импульсивные (ПН — И), полenezависимые — рефлексивные (ПН — Р).

Методика определения выделенных когнитивных стилей учащихся основана на операциях с абстрактными объектами, не связанными с реальной учебной деятельностью, поэтому выявленный психологический тип может не проявиться в учебном процессе конкретного предмета ожидаемым образом. Наши предыдущие работы позволили выделить психологические особенности деятельности учащихся, характерные для определённых сочетаний когнитивных стилей и наиболее ярко проявляющиеся при обучении физике (табл. 1). Таблица разделена на четыре части, которые указывают на преобладание соответствующего типа дифференцированности поля (ПЗ/ПН) и типа реагирования (И/Р), так что в каждом квадранте представлен один из четырёх когнитивных типов: (ПЗ — И), (ПЗ — Р), (ПН — И), (ПН — Р). Каждый квадрант содержит детальное описание выявленных нами в эксперименте особенностей учебных действий учащихся рассматриваемых сочетаний когнитивных стилей.

³ Hansen J.W. Student Cognitive Styles in Postsecondary Technology Programs // Journal of Technology Education. Vol. 6. № 2. 1995; McKenna F. Measures of field dependence: cognitive style or cognitive ability // Journal Person and Social Psychology. 1984. Vol. 47. № 3. P. 593–603; Sadler-Smith E., Riding R. Cognitive style and instructional preferences // Instructional Science. № 27. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands, 1999. С. 355–371; Клайсс Г. Введение в дифференциальную психологию учения. М.: Педагогика, 1987. 288 с.



Таблица 1

Психологические особенности обучения учащихся

И

<ol style="list-style-type: none"> 1. Ответы непродуманные, поспешные. 2. При самостоятельной работе с учебником способен акцентировать внимание на важных деталях. 3. Пересказывая учебный материал, если дома работал с учебником, чётко выделяет основные моменты. 4. При объяснении учителем учебного материала склонен предугадывать и озвучивать ход его мыслей. 5. Лёгкие задачи решает быстро, трудные тоже достаточно быстро, но часто неверно. 6. Недостаточно внимательно читает условия задачи. 7. При выполнении лабораторных работ в группе стремится руководить. 8. Способен самостоятельно сделать выводы из демонстрационного эксперимента. 9. При групповой работе не склонен принимать чужую точку зрения. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ответы непродуманные, поспешные. 2. При самостоятельной работе с учебником способен акцентировать внимание на важных деталях. 3. Пересказывая учебный материал, если дома работал с учебником, чётко выделяет основные моменты. 4. При объяснении учителем учебного материала склонен предугадывать и озвучивать ход его мыслей. 5. Лёгкие задачи решает быстро, трудные тоже достаточно быстро, но часто неверно. 6. Недостаточно внимательно читает условия задачи. 7. При выполнении лабораторных работ в группе стремится руководить. 8. Способен самостоятельно сделать выводы из демонстрационного эксперимента. 9. При групповой работе не склонен принимать чужую точку зрения.
ПЗ	ПН
<ol style="list-style-type: none"> 1. Тщательно и долго обдумывает ответ, поступает осторожно. 2. При самостоятельной работе с учебником склонен игнорировать важные, но менее заметные детали. 3. Пересказывая учебный материал, если дома работал с учебником, чётко не проговаривает основные моменты, говорит много лишнего, в чём сам может запутаться. 4. При объяснении учителем учебного материала старается понять ход его мыслей и записать (все слова учителя). 5. Лёгкие задачи решает достаточно быстро, трудные медленно. 6. Старается внимательно прочитать условия задачи, но даже при этом может не найти в тексте наиболее значимый для решения момент. 7. При выполнении самостоятельных и контрольных работ не успевает решить всё. 8. Самостоятельно получить знания из демонстрации не может. 9. Демонстрирует неуверенность, при групповой работе склонен предоставлять право принятия решения другим (то есть подчиняется более уверенному). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тщательно продумывает ответ, поступает осторожно. 2. При самостоятельной работе с учебником акцентирует внимание на основных моментах. 3. Пересказывая учебный материал, если дома работал с учебником, зачастую чётко выделяет основные моменты, ответ связный, логичный. 4. При объяснении учителем учебного материала старается понять ход его мыслей, но записывает только важные моменты, или не записывает ничего. 5. Лёгкие задачи решает быстро, трудные медленно. 6. Достаточно внимательно читает условия задачи, без особого труда находит ключ к решению. 7. Задачи склонен решать самостоятельно, успешно решает задачи по аналогии. 8. При выполнении лабораторных работ склонен брать инициативу в свои руки. 9. Способен самостоятельно сделать выводы из демонстрационного эксперимента. 10. Демонстрирует уверенность, решительность, независимость.

Р



Приведённые признаки проявления тех или иных психологических особенностей могут быть полезны при качественном определении когнитивного стиля отдельных учащихся и указывают на возможные особенности оптимальной для них познавательной деятельности. Однако для точного определения индивидуальной психологической характеристики и организации комфортного учебного процесса обучения конкретному предмету этого недостаточно. Проблемой является создание нового комбинированного способа определения когнитивных характеристик учащихся, более надёжно прогнозирующего влияние этих характеристик на учебную деятельность. Также мы считаем важным более детально установить внутреннюю структуру наиболее важной для обучения физике когнитивной характеристики — полнезависимости.

Методика психологического тестирования

Традиционные тесты, измеряющие выделенные нами параметры когнитивного стиля, имеют следующий вид:

- «полнезависимость — полнезависимость» диагностируется с помощью теста «включённых фигур» Виткина, в котором от испытуемого требуется отыскать некоторую простую фигуру на предъявленном более или менее сложном рисунке, фоне;
- «импульсивность — рефлексивность» измеряется по методике Дж. Кагана, заключающейся в следующем: испытуемый сравнивает контурное изображение предмета с несколькими похожими на него рисунками и ищет идентичное образцу, при этом измеряется время первого ответа и фиксируется количество ошибочных решений. Тот, кто справился с заданием, совершив мало ошибок, затратив на обдумывание ответа много времени, относится к категории рефлексивных испытуемых, а противоположное сочетание признаков — показатель импульсивности⁴.

Нами при прохождении стадии отбора учащихся для получения в дальнейшем профильного физического образования

и при осуществлении внутриклассной дифференциации предложена комплексная методика психологического тестирования для определения параметров выраженности когнитивных стилей с учётом особенностей познавательной деятельности учащихся при изучении физики⁵.

Необходимость создания нового варианта теста, ориентированного на использование его результатов для обучения физике, была вызвана следующими соображениями:

- выявляемая факторная структура не инвариантна по отношению к типу заданий. Поэтому материал теста, результаты которого планируется использовать при конструировании учебного процесса по конкретному предмету, должен, с одной стороны, не опираться на уровень усвоения тестируемым учащимся этого предмета и вообще на обученность, но, с другой стороны, должен выявлять те качества личности, её познавательные особенности и возможности, которые наиболее существенны, наиболее значимы в учебном процессе данного предмета;
- в тесте заложена ориентация на специфические виды деятельности для физики. Наибольшая значимость придаётся операциям по восприятию и обработке знаковой, символической информации в абстрактном представлении. Операции с наглядными образами, составляющие основу типичных тестов, использующих картинки, хотя и важны при обучении физике, однако значительно уступают по важности указанным выше. При этом чрезвычайно важно, чтобы испытуемые проверялись не только на восприятие и хранение информации, но в большей степени на способность к её трансформации и осознанной обработке;

- производится исследование не только и даже не столько итога, результата выполнения теста, сколько операционной составляющей деятельности индивида в процессе его выполнения. Для исследования инди-

⁴ Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. СПб.: Питер, 2002.

⁵ Гребенев И.В., Лозовская Л.Б., Морозов О.А. Определение параметров когнитивных стилей учащихся при ориентации на физический профиль образования // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Вып. 1(8). Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. С. 154–158.

визуальной деятельности личности тест составлен таким образом, чтобы основные параметры самой деятельности, особенности процесса достижения цели каждым индивидом были бы доступны анализу и имели бы числовое выражение;

- существует возможность применения факторно-корреляционного анализа для получения численной оценки выраженности параметров когнитивного стиля.

Тест представляет собой компьютерную программу⁶ в виде диалоговой панели (рис. 1), состоит из шести заданий, сложность которых возрастает с увеличением номера задания, что необходимо для последующего анализа динамики изменения показателей

в процессе его выполнения. На информационном поле с фоновым рисунком расположены строки одинаковой длины, состоящие из различных символов. Внизу экрана расположена строка-образец. Длины строк, их число и вариативность расположения возрастают с номером задания. Задача состоит в том, чтобы из всех строк выбрать такие, которые состоят из тех же букв и цифр, что и строка-образец, включая все варианты с перестановками символов, вариациями цвета, размера и направления текста.

В ходе выполнения теста, кроме числа успешных действий, фиксируется набор параметров:

- время выполнения задания;
- среднее время поиска набора символов;

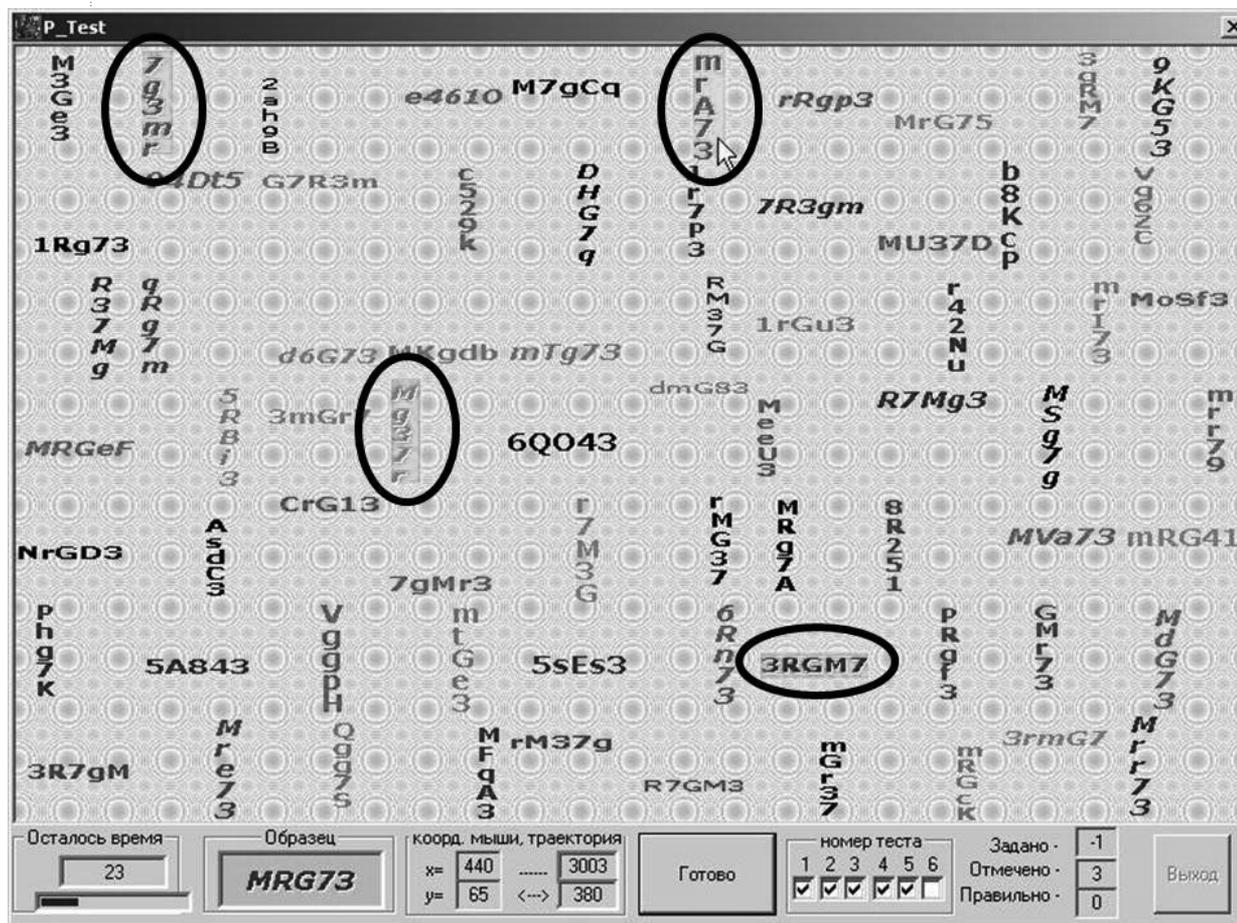


Рис. 1. Вид экрана программы теста определения когнитивных стилей

⁶ Программа разработана О.А. Морозовым и Л.Б. Лозовской, которая использовала её в своём диссертационном исследовании «Методика организации дифференцированного обучения решению физических задач на основе учёта когнитивных стилей учащихся», г. Киров, 2006. Ехе файлы для работы с программой можно получить у разработчиков: oa_morozov@nifti.unn.ru

- длина траектории мыши в процессе выполнения задания;
- средняя длина вектора перемещения мыши при выделении строк;
- дисперсии времени поиска и координаты и др.

Сходные принципы тестирования описаны в ряде работ⁷, где показано, что мобильные полнезависимые испытуемые показывают максимальные результаты по скорости запоминания невербального бессмысленного материала, представители фиксированного полезависимого стиля — минимальные.

Применение факторно-корреляционного анализа при обработке полученных данных позволяет получить структуру свойств личности на основе наблюдаемых переменных и дать численную оценку мере выраженности каждого свойства. Такие параметры, как длина траектории мыши при выполнении теста, средняя длина вектора перемещений мыши вместе с числом допущенных ошибок, будут свидетельствовать об относительной рациональности стратегии деятельности тестируемого вследствие большего или меньшего активного поля восприятия. Тем самым предполагается связь этих величин с параметром полезависимости — более короткая траектория при одинаковом результате свидетельствует о большей выраженности полнезависимости индивида. Об относительной рациональности стратегии деятельности индивида и мере его импульсивности должны свидетельствовать параметры дисперсий времени и координаты поиска нужного стимула.

Рефлексивность познавательной стратегии проявляется в том, что в сложной, неочевидной ситуации время, затраченное на обработку информации (время поиска нужного стимула, время нажатия кнопки «Готово»), возрастёт, дисперсии времени и координаты поиска для рефлексивных учащихся будут больше.

Соответственно, за тип реагирования (И/Р) отвечают такие параметры теста, как средние значения времени поиска нужного стимула, дисперсия времени поиска, время до нахождения первого верного набора символов, время нажатия кнопки «Готово», полное время выполнения задания; за дифференцированность поля (ПЗ/ПН) отвечают

такие параметры теста, как длина траектории мыши при выполнении теста, средняя длина траектории между нажатиями мыши, количество неотмеченных верных ответов.

Выделение факторов производилось с помощью метода главных компонент «Principal components» с последующим вращением по методу «Varimax normalized». Критерием выделения числа факторов является минимальное собственное значение $\lambda \geq 1$. Матрица факторных нагрузок после вращения выглядит следующим образом (табл. 2).

Таблица 2

Матрица факторных нагрузок

Переменная (признак)	Фактор 1	Фактор 2
Траектория мыши	0.876	0.071
Средний вектор	0.717	0.097
Время начала	-0.371	0.885
Время готовности	-0.558	-0.401
Дисперсия времени	0.459	0.733
Дисперсия координат	0.881	0.216

Из таблицы видно, что переменные теста чётко определяют два фактора. Причём первый фактор образуют такие переменные, как траектория мыши, средний вектор перемещения мыши при выделении строк и дисперсия координат, а второй — время начала выполнения задания и дисперсия времени при выделении строк в процессе выполнения очередного задания теста.

Первый фактор объясняет часть общей дисперсии, равную 2,71 (Eigenval) или 45,2%. Оба фактора объясняют 4,07 (Cumul. Eigenval) дисперсии или 67,85%. Этой дисперсии достаточно для описания вариации признаков.

Первый фактор связан с координатными характеристиками, из чего можно сделать вывод, что

⁷ Черемошкина Л.В., Дюпина С.А. Эффективность мнемических способностей в условиях расщепления когнитивного стиля полнезависимость / полнезависимость // Актуальные проблемы психологического знания: Московский психологосоциальный институт. 2011. № 1. С. 108–121; Малых С.Б. и др. Структура взаимосвязей когнитивных характеристик и успешности в арифметике у дошкольников: кросскультурный анализ // Вопросы психологии. 2012. № 5. С. 133–142.

он связан с полезависимостью — полнезависимостью. Большое значение траектории мыши, дисперсии координат и среднего вектора говорит о полезависимости испытуемого, так как он теряется в большом поле информации и не может из него выделить необходимую часть.

Второй фактор связан с временными характеристиками — это говорит о том, что он связан с типом реагирования. Небольшое значение фактора связано с импульсивностью. Индивид тратит мало времени для обдумывания информации и практически сразу «кидается в бой».

Для дальнейшего изложения важно отметить отрицательные связи факторов, интерпретируемых как полнезависимость, с временными характеристиками и отрицательные нагрузки на оба фактора времени нажатия кнопки «Готово». Эти данные потребовали в дальнейшем более тщательно анализа внутренней структуры такой характеристики, как полнезависимость.

Поскольку наше исследование направлено, в конечном счёте, на повышение эффективности обучения физике, для нас важно было выявить проявление когнитивного стиля именно в конкретной учебной работе. Поэтому нами разработана комбинированная методика, представляющая собой последовательность действий психолога и педагога и состоящая из следующих этапов:

- проведение и анализ результатов компьютерного теста;
- наблюдение за учебной деятельностью учащихся в соответствии с табл. 1;
- анализ письменных работ;
- анализ устных ответов;
- педагогический консилиум.

Таким образом, компьютерный тест позволяет определить формальные параметры выраженности когнитивных стилей учащихся, на основании чего им будет предварительно присвоена соответствующая психологическая характеристика, которая затем подтверждается или может быть скорректирована дальнейшими этапами методики, основанными на наблюдении и анализе учебной работы. Далее, педагогический консилиум позволяет учесть мнение учителей дисциплин физико-математического, естес-

твеннонаучного направлений и школьного психолога, подвести итог при присвоении того или иного когнитивного стиля конкретному ученику, или при несовпадении мнений обратить особое внимание на данного ученика, прежде чем ему будет присвоен соответствующий когнитивный стиль.

Корреляция между тестовыми и эмпирическими данными (результат наблюдения и педагогического консилиума) не ниже 0.65–0.7 как по параметру полезависимости, так и по параметру импульсивности — рефлексивности. В этом мы видим доказательство валидности предложенного нами компьютерного варианта тестирования.

В то же время при сравнении результатов теста с результатами наблюдения и педагогического консилиума отмечены явные «промахи» в определении когнитивного стиля отдельных учеников по данным тестирования, не объяснимые погрешностями математической обработки. Показатели выполнения теста некоторых учащихся близки к медиане выборки. Такие испытуемые не являются крайними типами по шкале дифференцированности поля или (и) шкале типа реагирования, а значит либо не ярко проявляют особенности, свойственные своему когнитивному стилю, либо могут проявлять особенности другого когнитивного стиля, отличного по той или иной шкале. Всё это также говорит о необходимости более детально установить психологическую структуру того типа, который по результатам теста отнесён, например, к полнезависимому.

Детализация особенностей познавательной деятельности учащихся различных когнитивных стилей

Выделенная важная для обучения физике характеристика когнитивного стиля учащегося — полезависимость/полнезависимость — является некоторой интегральной сущностью и имеет сложную внутреннюю структуру. При одной и той же выявленной когнитивной характеристике ученика его психологический портрет может существенно различаться, а одно и то же проявление когнитивного стиля в учебной деятельности может быть следствием различных комплексов внутренних характеристик. Поэтому

для формулировки более точных рекомендаций по организации дифференцированных вариантов учебного процесса следует выяснить некоторые важные элементы внутренней структуры этих интегральных характеристик, условия, при которых обнаруживается, например, полнезависимость учащегося.

Ю.В. Борисовой исследована связь параметра полнезависимости/полезависимости со следующими особенностями познавательной деятельности, выступающими условиями наличия того или иного когнитивного стиля⁸.

1. Так как когнитивный стиль «дифференцированность поля» характеризуется способностью быстро или медленно отстраниться от периферии поля восприятия, то он включает в себя составляющую продуктивности ума: **быстроту мышления**. Быстрота мышления определяется скоростью протекания мыслительных операций, которая в нашем исследовании определялась через временную характеристику выполнения теста Готтшальдта.

2. Существенным условием наличия конкретного когнитивного стиля выступает относительная **способность выделять главную мысль в тексте**. Умение выделять главное — это сложный процесс мышления, который основывается на способности к анализу, синтезу, абстрагированию и влияет на получение той или иной характеристики когнитивного стиля. В учебном процессе данная способность также имеет большое значение. Например, учащийся, способный выделять главное в получаемой информации, покажет лучший результат теста на полнезависимость и лучше сможет усвоить содержание, потому что не запутается в потоке получаемой информации, а запомнит и усвоит только основные моменты.

В отличие от него, неспособный самостоятельно выделять главное учащийся будет подавлен потоком информации, ему будет необходимо запомнить всю получаемую информацию, что не представляется возможным; кроме того, он с трудом сможет переформулировать услышанное, следовательно, в процессе обучения ему необходима персональная помощь учителя или одноклассников в групповой работе.

Рассматриваемый показатель определялся с помощью теста достижений на понимание прослушанного и выделение главной мысли. Тест достижений на понимание прослушанного составлен на основе учебного материала по физике.

3. Ещё одним важнейшим условием определения того или иного когнитивного стиля является **самостоятельность мышления испытуемых**. Самостоятельность мышления показывает умение использовать общественный опыт, независимость собственной мысли, что тоже явно коррелирует с полнезависимостью. Самостоятельность мышления в нашем исследовании определялась на основе наблюдения за процессом выполнения учащимися учебных заданий, предложенных учителем, частотой и обоснованностью обращения за помощью к учителю и товарищам в учебной группе.

Анализ всей совокупности данных проведенного эксперимента позволяет выделить 5 типов учащихся из 270 испытуемых:

- **1 тип** (39 учеников) характеризуется полнезависимостью, быстротой мышления, несамостоятельностью, неумением выделять главное. Например, ученик выполнил тест Готтшальдта достаточно быстро, однако допустил много ошибок в виде неправильного указания простых фигур.

- **2 тип** (78 учеников) характеризуется полнезависимостью, низкой скоростью мышления, несамостоятельностью, неумением выделять главное. Например, при выделении простых фигур в сложном изображении ученик допустил много ошибок даже при длительной работе над заданиями, причём характер ошибок определялся невыполнением заданий, в которых он не смог увидеть простую фигуру.

- **3 тип** (44 ученика) характеризуется полнезависимостью, низкой скоростью мышления, несамостоятельностью, умением выделять главное. Например, ученик выполнял задания теста Готтшальдта достаточно медленно, но в большинстве случаев верно.

- **4 тип** (66 учеников) характеризуется полнезависимостью, быстротой

⁸ Борисова Ю.В. Дифференциация обучения физике на основе учёта когнитивных стилей учащихся: Дис. ... канд. пед. наук. М.: МПГУ, 2004.

мышления, самостоятельностью, умением выделять главное. Например, ученик быстро и безошибочно смог выделить простые фигуры в сложном изображении за достаточно короткое время.

- **5 тип** (43 ученика) характеризуется полнезависимостью, низкой скоростью мышления, самостоятельностью, неумением выделять главное. Например, ученик простую фигуру в сложном изображении выделяет, но при достаточно длительной работе.

Следует отметить, что была обнаружена корреляция между индексом полнезависимости/полнезависимости и умением выделять главное ($r_s = 0,77$ при $p < 0,001$) и самостоятельностью ($r_s = 0,66$ при $p < 0,001$).

В целом полученные нами данные позволяют утверждать, что:

- основным условием полнезависимости учащегося является самостоятельность его мышления;
- основными условиями полнезависимости являются несамостоятельность мышления ученика и неумение выделять главное.

Наиболее интересна выявленная в нашей работе отрицательная корреляция полнезависимости с быстротой мышления ($r_s = -0,71$ при $p < 0,001$).

Таким образом, все три условия, выделенные для описания особенностей когнитивного стиля «дифференцированность поля», оказались связанными:

- чем более полнезависим индивид, тем менее способен выделять главное, менее самостоятелен в поиске информации и её обработке, и тем больше скорость его мышления;
- чем более полнезависим индивид, тем он более самостоятелен, более способен выделять главное, и тем меньше скорость его мышления.

Отрицательная корреляция полнезависимости со скоростью мышления в следующем этапе исследования была ещё раз выявлена в виде связи с успешностью обучения (табл. 4). С нашей точки зрения, в этом проявляется влияние другого измерения — тип реагирования импульсивность/рефлек-

сивность. Большая скорость мышления оценивается фактически по скорости реакции индивида, то есть мере выраженности импульсивности. Этот результат доказывает необходимость учёта сочетания когнитивных стилей и подтверждает наибольшую эффективность обучения ПН-Р учащихся.

На втором этапе исследования изучались особенности мышления, влияющие на формирование признаков того или иного когнитивного стиля.

Мышление как высшая форма познавательной деятельности ученика позволяет обобщённо, опосредованно отражать окружающую действительность и устанавливать связи и отношения между предметами и явлениями. Операциональными компонентами мышления в нашем исследовании взяты:

- анализ — простейшая мыслительная операция разделения предметов и явлений на части;
- синтез — мысленное объединение частей и свойств предметов и явлений в единое целое;
- сравнение — сопоставление предметов или явлений и нахождение сходства и различий между ними;
- обобщение — мысленное объединение предметов и явлений по их общим существенным признакам на основе анализа и сравнения;
- абстрагирование — мысленное отделение существенных признаков от несущественных;
- классификация.

Когнитивные стили же, как уже отмечалось выше, являются индивидуально-своеобразными способами переработки информации о своём окружении, в виде индивидуальных различий в восприятии, анализе, структурировании, категоризации и оценивании происходящего, то есть определяются особенностями мышления индивидуума. Другими словами, мышление является определяющим фактором формирования когнитивного стиля индивида.

Для оценки уровня сформированности выделенных операциональных компонентов мышления нами использовался школьный тест умственного развития (ШТУР)⁹, который предназначен для диагностики уровня

интеллектуального развития подростков — учащихся 7–9-х классов. ШТУР состоит из 6 субтестов, каждый из которых может включать от 15 до 25 однородных заданий. На выполнение каждого набора заданий отводится ограниченное время.

Два первых субтеста направлены на выявление общей осведомлённости школьников и позволяют судить о том, насколько адекватно используют учащиеся в своей активной и пассивной речи некоторые научно-культурные и общественно-политические термины и понятия.

Третий субтест направлен на выявление умения устанавливать аналогии, четвёртый — логические классификации, пятый — логические обобщения, шестой — нахождение правил построения числового ряда.

Для того, чтобы исследовать характер влияния мышления испытуемых на их когнитивный стиль, рассмотрим особенности познавательной сферы представителей различных типов испытуемых, для чего подсчитаем средние значения по каждому субтесту для каждого из 5 типов испытуемых (табл. 3)

В таблице 3 в скобках приведено число заданий каждого субтеста, в столбцах — число и доля верных ответов учащихся каждого типа. Наиболее сильно преимущества полнезависимости учащихся 4 и 5 типов проявились при необходимости делать обобще-

ния (наиболее трудном виде умственной деятельности для учащихся этого возраста) и классифицировать данные. Обращает на себя внимание низкая осведомлённость учащихся 5 типа, что связано с низкой скоростью обработки информации и вытекающей отсюда меньшей эрудицией. Наиболее неожиданно выглядят низкие результаты полнезависимых учащихся 4 типа в действиях с числовыми рядами. Скорее всего, это следствие отсутствия заданий подобного типа на этапах тестирования, в результате чего этот аспект психологического типа учащегося оказался неучтённым.

Далее была рассмотрена корреляция показателей когнитивного стиля со средними показателями школьной успеваемости учащихся. В таблице 4 представлены коэффициенты корреляции между различными показателями когнитивного стиля и школьной успеваемостью по различным предметам. В круглых скобках указан уровень статистической значимости при данном объёме выборки. Уровень значимости $p < 0.001$ не указывается.

Самыми высокими показателями успешности обучения по выделенным предметам естественнонаучного направления обладают учащиеся, характеризующиеся полнезависимостью, самостоятельностью, умением выделять главное, разумной быстротой мышления (4 тип), а самыми низкими показателями обладает противоположный

Таблица 3

Взаимосвязь характеристик мышления и когнитивного стиля учащихся

Тип	Характеристики мышления											
	Осведомлённость 1 (20)		Осведомлённость 2 (20)		Аналогии (25)		Классификации (20)		Обобщения (38)		Числовые ряды (15)	
	Ср. значение	%	Ср. значение	%	Ср. значение	%	Ср. значение	%	Ср. значение	%	Ср. значение	%
1	9,7	48,5	10,7	53,5	8,4	33,6	10,6	53	7,1	18,7	7,4	49,3
2	8,7	43,5	8,4	42	7,9	31,6	9,1	45,5	6,5	17,1	5,7	38
3	9,3	46,5	10,8	54	9,5	38	9,8	49	5,8	13,2	7,8	52
4	12,0	60	11,7	58,5	10,8	43,2	12,2	61	9,7	25,5	5,7	38
5	6,7	33,5	9,7	48,5	7,7	30,8	10,3	51,5	9,3	24,5	5,3	35,3

⁹ Психологическая коррекция умственного развития учащихся / Под ред. К.М. Гуревича, И.В. Дубровиной. М., 1990.



Таблица 4

Корреляция показателей когнитивного стиля и школьной успеваемости учащихся

Показатели когнитивного стиля	Средние баллы по учебным предметам				
	Физика	Химия	Математика	Русский язык	История
Индекс полнезависимости/ полнезависимости	0,55	0,55	0,49	0,25 (0,08)	0,44 (0,001)
Быстрота мышления	- 0,43 (0,002)	- 0,40 (0,004)	- 0,37 (0,008)	- 0,22 (0,13)	- 0,43 (0,002)
Умение выделять главное	0,72	0,63	0,63	0,46	0,59
Самостоятельность	0,72	0,66	0,64	0,28 (0,05)	0,63

тип учащихся, для которых характерны полнезависимость, несамостоятельность, неумение выделять главное, низкая скорость мышления (2 тип).

Дифференциация обучения на основе учёта когнитивных стилей учащихся

Необходимость учёта когнитивных стилей в обучении широко обсуждается в методической литературе¹⁰. Нами обосновывается необходимость контекстно зависимых методов диагностирования и учёта когнитивных стилей в учебном процессе¹¹.

Физико-математическое образование по содержанию и организации учебного процесса традиционно предъявляет специфические и достаточно жёсткие требования к когнитивной сфере учащихся, определяемые сочетанием индуктивного и дедуктивного этапов учебного процесса, изучением логически завершённых учебных копий физических теорий, большой долей самостоятельных упражнений практического характера. Экспериментально установлено, что к дисциплинам физико-математического профиля наибольшую склонность проявляют

учащиеся так называемого полнезависимого и рефлексивного (ПН — Р) полюса когнитивного стиля.

В приведённых выше результатах исследования выявлены причины обнаруженной положительной корреляции успешности обучения с выраженностью указанного сочетания когнитивных стилей. В учебном процессе полнезависимость позволяет учащимся видеть не только сами изучаемые понятия, законы, но и их понятийное окружение, существующие связи в силу более аналитичного и дифференцированного подхода в обработке информации. Для полнезависимых учащихся это окружение, существующие связи и генезис не являются очевидными, не усваиваются при отсутствии специальной работы учителя, что делает эти группы учеников менее способными к применению понятий и законов в ситуации, отличающейся от той, в которой они формировались.

В целом полнезависимость позволяет учащимся этого когнитивного стиля видеть широкое прилегающее понятийное поле, а рефлексивность — следить даже за неявно выраженной логикой раскрытия связи понятий в законах. Поэтому полюс ПН — Р когнитивного стиля характеризует способность учащегося самостоятельно обобщать и систематизировать данные, выявлять причинно-следственные связи, проследить генезис понятий, законов и в дальнейшем результативно применять полученные знания самостоятельно. Именно способность учащихся к переносу знаний в новую познавательную ситуацию и является признаком полноценного усвоения учебного содержания тех дисциплин, в которых дедуктивный элемент учебного содержания преобладает. Факти-

¹⁰ Такман Б.В. Педагогическая психология: от теории к практике. М.: Прогресс, 2002. 572 с.; Обдалова О.А., Соболева А.В., Найман Е.А. Понятие когнитивного стиля и его роль в функционировании познавательной сферы личности при обучении иностранному языку // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 366. С. 126–131; Костюк Л.Л. Когнитивные стили как основа дифференциации обучения математике // Вестник ВятГУ 2010. № 3(3) С. 87–94.

¹¹ Гребенев И.В. Дидактика физики как основа конструирования учебного процесса: Монография. Н. Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, 2005. 247 с.; Гребенев И.В. Дидактика предмета как контекстно зависимая теория обучения // Педагогика. 2008. № 2. С. 27–32.



ЭКСПЕРТИЗА, ИЗМЕРЕНИЯ, ДИАГНОСТИКА

чески учащихся ПН-Р стиля просто легче учить таким предметам, как физика, поэтому они и считаются способными в существующей учительской традиции.

На основе полученных результатов предложена новая методика дифференциации обучения. Наша точка зрения состоит в том, что дидактический и методический аппарат урока при изучении конкретной темы должен быть вариативен и приспосабливаться к психологическим особенностям учащихся конкретной группы, выделенной по преобладающему когнитивному стилю. Для учащихся выделенных когнитивных стилей на определённых этапах обучения следует обоснованно выбирать предпочтительные для них методы обучения, соответствующие их познавательным особенностям. До сих пор совершенно не ставился вопрос о соответствии возможностей методов обучения индивидуальным характеристикам

познавательной деятельности учащихся, например, их когнитивным стилям.

Необходимо также включать их в те формы групповой работы на каждом этапе, которые наилучшим образом соответствуют их познавательному стилю. Именно вариативность методов и форм организации обучения соответствует дидактическому этапу переноса психологических рекомендаций в конкретику учебного процесса. Далее следует формирование конкретно-методического аппарата, рекомендаций по проведению уроков на конкретном содержании. Разработанная нами методика дифференциации обучения позволяет планомерно организовывать учебный процесс на основе учёта индивидуальных особенностей личности, обеспечивает усвоение всеми учениками содержания образования, которое может быть различным для разных учащихся, но с обязательным для всех выделением инвариантной части (табл. 5).

Таблица 5

Рекомендации по организации учебного процесса учащихся различных когнитивных стилей

Психологические особенности учащихся	Методические рекомендации	Психологические особенности учащихся	Методические рекомендации
Р			
Неумение выделить существенные детали	Нужно сразу обрисовать существо изучаемого явления, выделить основные моменты	Восприятие аналитично, способность выделять существенные детали, но вследствие импульсивности много ошибок	Проблемнопоисковые и индуктивные методы, но свобода познавательной деятельности должна быть ограниченной руководством учителя
Труднее происходит перенос знаний и умений	Преобладание репродуктивных методов обучения	Легче происходит перенос знаний и умений	Задания и вопросы, требующие глубинного понимания
При решении сложных задач происходит резкое увеличение числа ошибок	Использование одношаговых заданий и вопросов при эвристических методах обучения	При решении сложных задач происходит резкое увеличение числа ошибок	Использование одношаговых заданий и вопросов при эвристических методах обучения
ПЗ		ПН	
Неумение выделять существенные детали	Необходимо сразу обрисовать существо изучаемого явления, выделить основные моменты	Восприятие аналитично, способность выделять существенные детали, мало ошибок	Как можно больше свободы и самостоятельности. Проблемно-поисковые и индуктивные методы обучения
Трудно происходит перенос знаний, но рефлексивность даёт больше осмысленности, глубины понимания	Сочетание проблемно-поисковых методов обучения с репродуктивными	Легко происходит перенос знаний и умений, образование навыков	Задания и вопросы на глубокое понимание, особенно в связи с прошлым материалом (генерализация)
Способность адекватно оценивать учебную ситуацию	Задания могут быть на любое количество действий	Способность адекватно оценивать учебную ситуацию	Задания могут быть на любое количество действий
И			

У полнезависимых индивидов легче происходит такой важный процесс, как генерализация учебного материала, перенос знаний и умений. Поскольку они, по определению, меньше зависят от контекста, им присуща более рациональная стратегия познавательной деятельности, особенно если этот материал требует предварительной аналитической обработки. В итоге можно сказать, что, например, к уроку получения новых знаний для полнезависимых учащихся больше подходят эвристические методы с преобладанием работы под руководством учителя, а для полнезависимых — исследовательские, самостоятельные методы.

Отметим такой парадокс: именно полнезависимых учащихся мы обычно называем способными, но именно исследовательские методы чрезвычайно мало распространены в практике. Это можно объяснить тем, что при фронтальной, обезличенной форме организации урока учитель ориентируется на абстрактного среднего ученика, и именно интересы полнезависимой части класса приносятся в жертву.

Наши исследования на данном этапе приводят нас к ещё одному неожиданному выводу: для полнезависимых учащихся оказывается предпочтительным дедуктивный вариант методов обучения, поскольку он позволяет избежать пропуска незаметных, на первый взгляд, но важных деталей, сторон физического явления. Соответственно, для полнезависимой группы более подходит индуктивный вариант обучения, ведущий к формированию интереса, физической интуиции. До сих пор нам казалось, что дедуктивный вариант, где более нагружена логика, предпочтительнее именно для сильной части класса. По всей видимости, этот вопрос требует дальнейших исследований.

Для учащихся с импульсивным типом реагирования характерно большое число ошибок при малом времени обдумывания, поэтому для них полезно, во-первых, искусственное замедление темпа работы путём организации внешней речи, ответов на контрольные вопросы. Во-вторых, целесообразно деление учебного материала на мелкие дозы, вопросы, задания, в то время как для рефлексивных учащихся излишняя детализация вредна, отвлекает их.

Заключение

Применение в педагогическом исследовании статистических методов, в частности факторно-корреляционного анализа, требует от педагога или психолога соответствующей квалификации и существенно затрудняет распространение компьютерных методик определения когнитивных стилей учащихся в средней школе. Развитие информационных технологий позволяет надеяться на существенный прогресс в данном направлении, в частности, процедура назначения когнитивного стиля на основании результатов тестирования может быть выполнена на основе соответствующим образом сконструированной и обученной искусственной нейронной сети.

Методический учёт когнитивных стилей реализуется на основе вариативности форм организации обучения для уроков различных типов. На основе анализа распределения доминирующих когнитивных стилей учеников могут быть разработаны методические рекомендации конструирования учебного процесса, уроков различных типов на основе дифференцированного подхода с целью усвоения всеми учащимися уровня обязательного учебного материала путём варьирования методов и форм организации обучения с учётом индивидуальных особенностей учащихся. Деятельность учителя при учёте когнитивного стиля ученика направлена на создание условий, обеспечивающих проявление и реализацию его способностей. Для учеников разных когнитивных стилей предпочтителен определённый вид познавательной деятельности на различных этапах обучения.

□