

УДК 316.64

В этой статье описывается исследование когнитивных особенностей учеников физико-математических классов и студентов физического факультета. Установлены следующие особенности когнитивных стилей и стилей кодирования информации школьников: полнезависимость, самоуправляемость, регидность. Показано взаимодействие определенных когнитивных стилей и способностей к изучению физики.

**Ключевые слова:** когнитивный стиль; стили кодирования информации; математические способности.

The article describes a study of cognitive characteristics of high school students of physical and mathematical classes and higher school students (Department of Physics). The following features of cognitive styles and information coding styles were found individuals are prone to make quick mental decisions, independence in behavior; self-control, regidness. The authors display interaction of certain cognitive styles as well as abilities to study physics.

**К e y w o r d s :** cognitive style; information coding styles; mathematical abilities.

**М. Г. Волкова**

*E-mail: marinavlk@mail.ru*

*Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны*

**Е. В. Рыбникова**

*E-mail: rbnikova@uniyar.ac.ru*

*Ярославский государственный университет имени П. Г. Демидова*

## **О способностях и познавательных стилях студентов и школьников, обучающихся физике**

Научная статья

**М. G. Volkova**

*Yaroslavl Higher Military School of Air Defence*

**E. V. Rybnikova**

*P. G. Demidov Yaroslavl State University*

## **Personal Abilities and Cognitive Styles of Students of Physics**

Scientific article

Актуальным для современной теории и практики обучения является изучение индивидуальных особенностей личности. Знания о когнитивной деятельности обучающегося помогут учителю в доступном виде представлять трудные вопросы теории и практики, развивать способности и склонности ученика.

Когнитивные стили – это индивидуально-своеобразные способы переработки информации о своем окружении, восприятия, анализа, структурирования, категоризации, оценивания происходящего [1]. Именно их изучение даст возможность описать познавательную сферу школьников и студентов, обучающихся физике.

Проводилось исследование следующих когнитивных стилей: полнезависимость/полнезависимость (ПЗ/ПНЗ) (методика «Включенные фигуры»), импульсивность/управляемость (психодиагностическая методика опросного типа для изучения импульсивности В. Н. Азарова), гибкость/ригидность познавательного контроля (ФЛЕК/РИГ) (опросник Р. Нигневицкого, Калифорнийский опросник); рефлексивность/импульсивность (РЕФ/ИМП); узкий/широкий диапазон эквивалентности (АНАЛИТ/СИН), сенсорный/интуитивный (СЕНС/ИНТ) и вербальный/визуальный стилей (ВЕР/ВИЗ) (методика «Стилевые параметры обучения») [2, 3].

© Волкова М. Г., 2017

© Рыбникова Е. В., 2017

Коэффициент корреляции  $r$  и корреляционные отношения  $\eta_1$  и  $\eta_2$ 

	<i>ПЗ/ПНЗ</i>	<i>РЕФ/ИМП</i>	<i>УПР/ИМП</i>	<i>ИНТ/СЕНС</i>	<i>ВЕР/ВИЗ</i>	<i>СИН/АНАЛИТ</i>	<i>ГИБ/ФЛЕК</i>
Школьники физико-математического класса							
$r$	0,502*	-0,0810	-0,1542	0,0906	-0,0240	-0,1872	-0,1165
$\eta_1$	0,645*	0,671*	0,468*	0,243	0,100	0,268	0,241
$\eta_2$	0,079	0,460*	0,745*	0,397	0,208	0,309	0,265
Школьники гуманитарных классов							
$r$	0,341	-0,108	0,047	-0,130	0,063	0,002	-0,158
$\eta_1$	0,508*	0,318	0,325	0,308	0,415*	0,344	0,317
$\eta_2$	0,591*	0,259	0,663*	0,169	0,156	0,216	0,660*
Студенты физического факультета							
$r$	0,370	-0,255	-0,111	-0,138	0,011	0,089	0,097
$\eta_1$	0,519*	0,545*	0,338	0,289	0,403*	0,342	0,431*
$\eta_2$	0,821	0,493*	0,759*	0,149	0,093	0,137	0,546*

Примечание:  $r$  – коэффициент корреляции,

$\eta_1$  – корреляционное отношение стиля по способностям,

$\eta_2$  – корреляционное отношение способностей по стилю,

\* – значимо при  $p < 0,01$ .

В исследовании принимали участие ученики физико-математических и гуманитарных классов школ г. Ярославля, студенты физического и исторического факультетов Ярославского госуниверситета. Участниками исследования были школьники десятых классов и студенты второго курса. Студентов физического факультета было 58 человек, студентов исторического факультета – 54, школьников физико-математических классов – 65, школьников из гуманитарных классов – 72 человека.

Диагностика показала, что для школьников физико-математических классов характерна следующая специфика когнитивных стилей: полюс полнезависимости; полюс импульсивности; успешность использования всех способов кодирования информации; полюс ригидного познавательного контроля.

Различия между когнитивностилевой спецификой школьников и студентов не выявлены. Данные обрабатывались с использованием программы «Статистика-5», где применялся непараметрический  $U$  критерий Манна-Уитни достоверности различий.

Результаты расчетов приведены в таблице.

При проведении диагностики было предложено школьным учителям физики, работающим

в физико-математических и гуманитарных классах, а также преподавателям, обучающих студентов физического факультета, оценить по десятибалльной шкале способности к физике своих учеников. Предварительно с каждым учителем и преподавателем проводилась беседа о способностях к физике.

Прежде чем говорить о полученных результатах, надо сказать о соотношениях стилей и способностей. Психологические категории «когнитивные стили» и «способности» не связаны между собой, иначе говоря, «когнитивные стили» не связаны с продуктивностью интеллектуальной деятельности. М. А. Холодная подчеркивает, что на теоретическом уровне в научной литературе указывается на принципиальные различия между когнитивными стилями и способностями, тогда как на практике показатели когнитивных стилей и способностей всегда постоянно взаимно пересекаются [4]. В связи с этим будем исходить из следующих представлений. Когнитивные стили и стили кодирования информации – это инструмент, который предпочитает индивид при познании окружающего мира. Их можно рассматривать как предпосылки успешности интеллектуальной деятельности. Поэтому нельзя говорить так: если личность склонна к определенному

полюсу когнитивного стиля и имеет высокое значение показателя способностей к физике, то она способна заниматься таким родом деятельности. Надо сказать иначе: личность может иметь успех в данном роде интеллектуальной деятельности. Таким образом, говоря о взаимосвязи когнитивных стилей, стилей кодирования информации со способностями будем понимать как предположение к успешности при обучении физике.

В таблице 1 приведены результаты вычисления коэффициента корреляции  $r$  для указанных групп. Из нее видно, что значимых значений коэффициента корреляции  $r$ , которые указывали бы на линейную связь между стилями и способностями к физике, нет. По полученным результатам коэффициента корреляции  $r$  можно сказать, что между значениями способностей к физике и стилем ПЗ/ПНЗ существует слабая значимая зависимость. Наибольшее значение коэффициента корреляции – у школьников физико-математического класса, то есть для данной группы устанавливается некое влияние стиля на успешность занятием физикой. У школьников гуманитариев также наблюдается слабая значимость показателей по тесту «Включенные фигуры» со способностями к физике. У студентов физического факультета она становится менее значимой. Можно предположить, что стиль полнезависимости можно действительно обозначить как предположение успешности обучения предмету физики.

Рассмотрим полученные результаты корреляционных отношений  $\eta_1$  и  $\eta_2$ . Значимые значения корреляционных отношений при установлении взаимовлияния их на способности обучающихся физике получились в стилях полнезависимость/ полнезависимость, рефлексивность/импульсивность, управляемость/импульсивность, ригидность/ флексибельность познавательного контроля. Значение корреляционных отношений получились незначимыми в следующих стилях кодирования информации: сенсорный/ интуитивный, визуальный/вербальный и узкий/ широкий диапазон эквивалентности (см. табл.).

Выявлено взаимовлияние когнитивного стиля ПНЗ и способностей к изучению физики во всех приведенных группах. Это говорит только о том, что полнезависимые личности могут добиться большего успеха при изучении физики, чем их полнезависимые сверстники. Влияние данного стиля на способности у школьников физико-мате-

матического класса выше, чем у студентов физического факультета, а сами способности к физике никак не влияют на стили. Можно сделать предположение, что происходит стихийное формирование стиля полнезависимости у студентов при обучении в университете на естественно-научной специальности. Таким образом, получается, что если индивид относится к полюсу полнезависимости, то он может иметь успех при изучении физики, или в целом естественно-научных дисциплин. Важность полюса полнезависимости подтверждают также показатели корреляционных отношений, полученных в группе школьников-гуманитариев, хотя в данных классах школьники не проявляют интереса к предмету физика; они склонны к изучению русского языка, литературы, истории.

По полученным результатам наблюдается взаимовлияние когнитивного стиля рефлексивности/ импульсивности и способностей к физике. Коэффициенты корреляционных отношений  $\eta_1$  и  $\eta_2$  являются значимыми в группе школьников физико-математических классов.

У школьников гуманитарных классов полученные корреляционные отношения не являются значимыми (см. табл. 1).

Диагностика показала, что обе группы: и школьники и студенты – относятся к полюсу саморегулирования собственного поведения. Численное значение корреляционных отношений  $\eta_1$  и  $\eta_2$  при исследовании взаимовлияния стиля управляемость/импульсивность и способностей к физике в группе школьников физико-математических классов показывает, что наблюдается большее влияние способности к физике на данный стиль, чем обратное, то есть способности к физике заставляют личность регулировать собственное поведение. Аналогичная ситуация наблюдается и в группах студентов физического факультета и школьников гуманитариев (см. табл. 1).

Можно сказать, что каждый школьник или студент, обучаясь в физико-математическом классе или на физическом факультете, проявляет интерес, любознательность к физике как науке. Интерес может проявляться во время изучения физики как предмета – понять и объяснить суть физического явления, решить задачу или ответить на поставленный вопрос или разобраться в такой задаче, ответ на который может дать только физика, то есть личностный интерес,

любопытность здесь может выступать как мотив к изучению, желанию понять и осмыслить. Таким образом, воля будет выступать как организованная совокупность желаний, выражающихся в поведении, регуляции действий.

С другой стороны, высокая саморегуляция школьников и студентов естественно-научной специальности объясняется поставленными целями и задачами при обучении данному предмету. Школьники осознают, что добиться желаемой цели можно, только изучая физику как предмет, без знаний которого не добиться поступления на выбранную специальность.

Студенты физического факультета также показали высокую саморегуляцию. Получить как можно больше знаний по выбранной специальности, разобраться в тонкостях науки, стать высококвалифицированным специалистом – именно этими желаниями и усидчивостью можно объяснить полученный результат.

По итогам исследований в группах школьников физико-математических и гуманитарных классов взаимовлияния стилей кодирования информации сенсорный/интуитивный и визуальный/вербальный, узкий/широкий диапазон эквивалентности полученные численные значения на способности к физике не имеют значимости. Таким образом, можно сделать вывод, что исследуемые стили у школьников и студентов на способности к физике не оказывают влияния и, наоборот, способности не оказывают влияния на стили. Полученный результат можно объяснить тем, что при исследовании данных стилей у школьников физико-математического класса и студентов физического факультета обнаружено, что при обучении они используют и синтетические и аналитические приемы, одинаково хорошо воспринимают информацию на слух и зрительно.

Единственным значимым значением является корреляционное отношение, найденное в группе студентов физического факультета, при исследовании взаимовлияния визуального стиля кодирования информации на способности к физике. Зрительное восприятие окружающего, изучаемого материала у студентов физического факультета влияет на способности к физике. Это можно объяснить так, что физика, являясь наукой экспериментальной, большое значение отводит процессу наблюдения, то есть зрительному восприятию материала. На практических, лабораторных

занятиях студенты проверяют физические законы, устанавливают взаимосвязь между величинами, проводят эксперименты, наиболее приближенные к тем, которые можно наблюдать в природе; при этом, изменяя начальные условия, они могут делать предположения о возможных протеканиях физического опыта. Многие физические явления, которые невозможно наблюдать непосредственно в условиях лаборатории, можно наблюдать при использовании моделирующих программ ЭВМ. Кроме того, надо заметить, что у студентов-физиков данный стиль усилился по сравнению со школьниками физико-математических классов. Студенты физической специальности, становясь старшекурсниками выполняют курсовые работы, в которых проводят уже свое пусть небольшое, но научное экспериментальное исследование. Студент уже сделал свой выбор специальности, и для него важно увидеть все детали и нюансы проводимого им наблюдения. Школьник же наблюдает демонстрации или проводит их самостоятельно только на уроке, в ограниченное время, и цель таких фронтальных наблюдений состоит в том, чтобы наиболее ярко и интересно показать физический опыт.

По результатам исследований в группах школьников, обучающихся в физико-математических классах, взаимовлияние когнитивного стиля ригидность/флексibilität познавательного контроля и способностей к физике показывает, что полученные численные значения не имеют значимости. Таким образом, можно сделать вывод, что исследуемый когнитивный стиль у школьников-физиков на способности к физике не оказывает влияния и, наоборот, способности не оказывают влияния на стиль (см. табл.). Единственным и значимым является корреляционное отношение, определяющее взаимовлияние способностей к физике на когнитивный стиль ригидный/флексibilität познавательный контроль, полученный при исследовании группы студентов физического факультета. Численные значения, приведенные в таблице, близки друг к другу. Таким образом, получается, что если личность способна заниматься физикой, то она должна относиться к личностям с ригидным познавательным контролем и, наоборот, ригидная личность может успешно заниматься физикой. При выявлении взаимовлияния способностей на данный стиль и, наоборот, у школьников гуманитарных классов

обнаруживается, что личность, способная заниматься изучением гуманитарных наук, характеризуется как личность с гибким познавательным контролем. Школьники физико-математического класса и студенты физического факультета относятся к полюсу ригидного когнитивного контроля. Индивиды, относящиеся к данному полюсу, проявляют устойчивое отношение к полученным знаниям.

Ригидность как свойство личности школьников физико-математического класса и студентов физического факультета можно объяснить еще и спецификой изучаемой науки. Физика – наука о природе и явлениях природы. Одним из фундаментальных понятий физики является закон, указывающий на определенную физическую закономерность. Любой физический закон имеет свои границы применения, область действия. Например, гравитационное взаимодействие описывается законом всемирного тяготения, который был открыт Исааком Ньютоном еще в 1687 году. Гравитационные силы действуют между любыми телами, в том числе и между элементарными частицами. Однако в физике элементарных частиц, массы которых ничтожно малы, гравитационные силы никакой роли не играют. Лишь у космических объектов (планеты, звезды и т. п.) с их колоссальными массами гравитационные поля оказываются достаточно сильными, так что в небесной механике и астрофизике гравитационные силы играют решающую роль. Выходя за рамки границ, физический закон перестает действовать, его описательная способность исчезает. В этом заключается и его непостоянство. Но в своих рамках, граничных условиях он работает – и тогда его считают фундаментальным. Получается следующее: с одной стороны, физический закон имеет примерное значение, что заставляет ученых-физиков работать над ним и устанавливать все новые и новые закономер-

ности природы, а с другой стороны, при определенных граничных условиях закон четко, верно описывает окружающий мир. На основе полученных, уже установленных законов люди запускают в космос спутники, создают компьютеры и передают сигналы на расстояния, а это значит, что все известные физические законы работают верно. И поэтому, с одной стороны, физик знает о примерном значении законов, но, с другой – уверен в их фундаментальности. Уверенность в своих знаниях о природе, ее закономерностях, границах применимости и дает возможность физикам быть точным, четким, умеренным, консервативным, то есть ригидным.

В рамках данного исследования продемонстрирована когнитивно-стилевая специфика обучающихся физике, сделана попытка проследить взаимовлияние определенных стилей и способностей к физике. Создание методических рекомендаций с учетом особенностей познавательной деятельности школьников и студентов и применение их в учебном процессе позволит повысить его эффективность.

#### Ссылки

1. Холодная М. А. Когнитивные стили: О природе индивидуального ума: учебное пособие. М.: ПЕР СЭ, 2002. 304 с.
2. Азаров В. Н. Структура импульсивного и рефлексивно-волевого стилей действия // Вопросы психологии. 1988. № 3. С. 132–137.
3. Методика «Включенные фигуры»: экспресс вариант (EFE-E). Ярославль: УИН МЮ РФ по Ярославской области, 2002. 12 с.
4. Холодная М. А. Когнитивные стили: парадигма «других» интеллектуальных способностей // Стиль человека: психологический анализ. М.: Смысл, 1998.