

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ И ПСИХОЛОГИЯ ЛИЧНОСТИ

УДК 159.95

DOI: 10.17223/17267080/70/1

А.О. Прохоров, М.Г. Юсупов

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет (Казань, Россия)

Ментальная регуляция познавательных состояний в интеллектуальной деятельности подростков

Исследование выполнено при поддержке РФФИ, проект № 17-06-00057
«Ментальная регуляция познавательных состояний субъекта».

Актуальность исследования обусловлена проблемой поиска ментальных механизмов и закономерностей регуляции состояний человека. В контексте данной проблемы целью исследования являлось изучение закономерностей отношений между рефлексивностью и интеллектом, с одной стороны, и познавательными состояниями и успешностью решения математических задач подростками – с другой. В результате исследования было установлено, что частота актуализации познавательных состояний в большей степени связана с уровнем рефлексивности, а не с интеллектом. Показано, что чем выше уровень рефлексивности, тем чаще ученик переживает познавательные состояния, последние имеют тенденцию коррелировать с успешностью решения задач. Результаты могут быть использованы педагогами при разработке и планировании учебных занятий с учетом индивидуальных особенностей учащихся.

Ключевые слова: интеллектуальная деятельность; познавательные состояния; рефлексивность; интеллект; успешность обучения; подростковый возраст.

Введение

В современных условиях одна из типичных проблем учащихся – постоянное усложнение учебной деятельности, которое выражается в увеличении количества изучаемых предметов и росте общего объема информации. В этой связи практическую значимость приобретает исследование психических состояний школьников. Благодаря регулирующей функции состояний обеспечивается адаптация учащихся к информационно насыщенным ситуациям учебной деятельности. Психические состояния могут служить средством описания учебно-познавательной деятельности, позволяя представить динамику деятельности как систему состояний и возможных отношений между ними. Целью такого описания является разработка педагогически регулируемых методов управления состояниями школьни-

ков в учебном процессе. Знание психических состояний и особенностей их актуализации позволит более эффективно управлять этими состояниями: поддерживать ритм, длительность и оптимальную интенсивность учебного процесса. Последнее будет способствовать большей эффективности образовательной деятельности.

Большую роль в обучении играют познавательные состояния. Часто актуализации познавательных состояний и их длительность являются важными условиями продуктивного усвоения получаемых знаний. Для формирования познавательных умений и навыков учителю необходимо вызывать и поддерживать в учебном классе такие состояния, как познавательная активность (в рамках развивающего обучения), догадка, озарение, инсайт (в контексте проблемного обучения), рефлексия (метакогнитивный подход к обучению). Систематическое переживание данных состояний помогает учащимся понять и усвоить все многообразие школьных знаний, обобщить полученный в ходе обучения опыт, поставить задачи для дальнейшего саморазвития, самостоятельно контролировать и корректировать процесс реализации своей учебной деятельности. Знание типичных познавательных состояний позволит учителю не только создавать более благоприятную учебную среду, но и учитывать влияние переживаемых школьниками состояний на учебно-воспитательный процесс.

Обзор литературы

Познавательные состояния выполняют развивающую функцию по отношению к мыслительным способностям школьников [1]. Систематическое повторение их в процессе учебной деятельности приводит к формированию таких качеств субъекта, как познавательная активность, любознательность, вдумчивость, что способствует достижению целей обучения [2]. Поэтому познавательные состояния необходимо рассматривать как одно из психолого-педагогических средств активизации учебной деятельности школьников.

В учебно-познавательной деятельности школьников познавательные состояния по своему содержанию схожи с так называемыми «академическими эмоциями» [3]. Этот теоретический конструкт учитывает значимость учебной ситуации для учащихся, поведение и профессиональный уровень преподавателя, степень сложности решаемых задач, стиль общения и др. Поскольку учебная деятельность во многом связана с академическими достижениями, эмоции в обучении также называют «эмоциями достижений». Большинство эмоций, связанных с обучением, относится к эмоциям достижений, так как касается оцениваемой самим обучающимся или окружающими учебной деятельности. Достижение определяется как характеристика деятельности или ее результатов, оцениваемая по определенным стандартам.

Примерами эмоций, связанных с результатом деятельности, являются *радость* и *гордость* при достижении целей обучения и *разочарование* и *стыд* при неудаче. К эмоциям, связанным с самой деятельностью, относят,

например, *волнение*, *скуку* при обучении в аудитории или *злость*, *гнев* по поводу требований преподавателя.

Как правило, академические эмоции определяются с точки зрения объекта их направленности (процесс обучения или его результаты), их валентности (позитивные / негативные) и активационного влияния на учебную деятельность (активирующие / деактивирующие) [4].

На сегодняшний день наиболее влиятельной является Control-value theory of achievement emotions [3]. Ее авторы определяют академические эмоции как «...эмоции, относящиеся к деятельности, связанной с достижением, и к самим результатам такой деятельности» [5. Р. 15].

В этой теории эмоций достижения рассматриваются с позиции социально-когнитивных аспектов. Предполагается, что оценка степени контроля и значимости обучения, преподавания и их результатов сильно влияет на эмоции обучающихся и преподавателей. Различные эмоции появляются в результате комбинирования этих оценок. Возникновение определенных эмоций достижения связано с ощущением подконтрольности или отсутствия контроля над процессом и результатом деятельности, которая является значимой для обучающихся. Таким образом, оценки контроля и значимости обучения являются определяющими в возникновении эмоций.

В прикладном плане знание академических эмоций и их функций в процессе обучения позволит лучше понять феномены познавательной активности и роль мотивации достижения в процессе обучения. Проводимые сегодня исследования должны дать ответ на вопрос – каким образом разные типы академических эмоции влияют на мотивацию учащихся, саморегуляцию их поведения, использование стратегий обучения, распределение когнитивных и физических ресурсов и в конечном итоге – на академические достижения [6].

В проводимых нами исследованиях состояний в академической деятельности было установлено, что познавательные состояния скуки и заинтересованности встречаются у школьников на 80%-ном уровне частоты встречаемости, а состояния сосредоточенности и любопытства – на уровне 67%. Специфичность познавательных состояний школьников заключается в развертывании их на фоне доминирующих в учебном процессе эмоций различного знака и глубины [7. С. 46].

В то же время за рамками исследований осталась основная функция познавательных состояний, связанная с активностью рефлексивных (метакогнитивных) процессов. Благодаря рефлексии осуществляются такие компоненты учебной деятельности, как *контроль* и *оценка* [8. С. 141]. Рефлексивная функция познавательных состояний проявляется в осознании условий и требований задач, способов действия с познаваемым объектом, а также смыслового содержания деятельности. Тем самым состояния выполняют функцию регуляции процессов переработки информации [9].

Исследование познавательных состояний школьников сопряжено с рядом трудностей, обусловленных их возрастными особенностями. Основная трудность связана с недостаточными навыками школьников в осозна-

нии и понимании переживаемых в процессе обучения состояний. В то же время ученики 10-х классов уже способны в качестве предмета анализа и оценки рассматривать собственные интеллектуальные операции [10]. Развитие когнитивного аспекта рефлексии у подростков способствует улучшению навыков по распознаванию и описанию психических состояний, возникающих в учебном процессе. Как показывают исследования, начиная с 7-го класса у школьников формируется стабильная стадия переживания учебной деятельности, которая связана с инвариантным, устойчивым способом переживания процесса обучения. Разноуровневые циклы существования переживания сливаются в «...единый цикл переживания учебной деятельности» [11. С. 27].

Материалы и методы исследования

Целью исследования являлось изучение взаимосвязи рефлексивности и интеллекта с познавательными состояниями и успешностью решения математических (геометрических) задач подростками.

Исследование проходило в два этапа. На *первом этапе* анализировались литературные источники с целью подбора задач разного уровня сложности. Были выбраны 8 задач из наиболее распространенных учебников геометрии для 7–9-х классов [12, 13], из них три задачи ученического уровня усвоения, три – типового уровня усвоения, одна задача эвристического уровня усвоения и одна – творческого уровня усвоения [14].

Согласно работе В.П. Беспалько, задачи ученического уровня учащиеся могут выполнять при повторном восприятии ранее усвоенной информации об объектах, процессах или действиях с ними. Это алгоритмическая деятельность при внешне заданном алгоритмическом описании. В типовой задаче учащиеся самостоятельно выполняют репродуктивное алгоритмическое действие, воспроизводя и применяя информацию о ранее усвоенной ориентировочной основе выполнения данного действия. В эвристической задаче от учащегося требуется уточнить ситуацию и применить ранее усвоенные действия для решения. Учащийся в ходе выполнения деятельности добывает субъективно новую информацию. Если в задаче известна лишь в общей форме цель деятельности, а поиску подвергаются и подходящая ситуация, и действия, ведущие к достижению цели, это продуктивное действие творческого типа, в результате которого создается объективно новая ориентировочная основа деятельности.

Задачи оценивались по-разному в зависимости от уровня сложности. Первая и вторая задачи ученического уровня усвоения оценивались в 4 балла, третья – в 5 баллов. Первая задача типового уровня усвоения оценивалась в 2 балла, вторая – в 6 баллов, третья – в 4 балла. Задача эвристического уровня усвоения оценивалась в 6 балла, задача творческого уровня – в 5 баллов.

Далее приведем примеры задач различных уровней трудности, которые использовались в исследовании.

Уровень 1 (ученический)

Задача. По данным градусной меры дуги AB на рис. 1–4 определите градусную меру угла x (поставьте номер соответствующего рисунка рядом с правильным ответом):

- А) 30° – рис. ____,
- Б) 40° – рис. ____,
- В) 45° – рис. ____,
- Г) 80° – рис. ____.

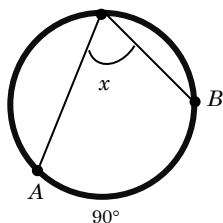


Рис. 1

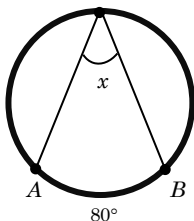


Рис. 2

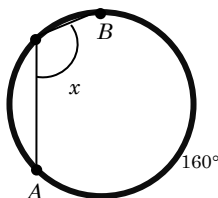


Рис. 3

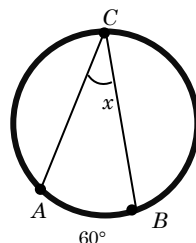


Рис. 4

Уровень 2 (типовой)

Задача. Прямая пересекает в точках M и K окружность с центром O и радиусом, равным 5. Найдите длину отрезка MK , если известно, что расстояние от центра окружности до прямой MK равно 4.

Уровень 3 (эвристический)

Задача. Диагонали равнобедренной трапеции $ABCD$ с боковой стороной AB пересекаются в точке P . Докажите, что центр O описанной около нее окружности лежит на окружности, описанной около треугольника APB .

Уровень 4 (творческий)

Задача. Через данную точку M проведены всевозможные прямые, на которых данная окружность с центром O отсекает отрезки, являющиеся ее хордами. Найдите множество середин таких хорд, если точка M лежит: а) вне окружности; б) внутри окружности; в) на окружности

На *втором этапе* эмпирическое исследование проходило в течение трех стандартных уроков. Учитывая трудности подростков в осознании и дифференциации психических состояний, перед проведением исследования с каждой группой школьников проводился *вводный урок*, посвященный психическим состояниям человека. Учащиеся знакомились с глоссарием психических состояний, обсуждали с психологом-исследователем вопросы правильной идентификации и описания своего состояния.

На *первом уроке* проводилось исследование уровня рефлексивности и уровня интеллекта учеников. Использовались тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра, опросник АВ. Карпова на рефлексивность. Для получения обратной связи о понимании учениками глоссария познавательных состояний применялось интервью.

На *втором уроке* школьникам были предложены четыре математические задачи – одна задача ученического уровня, две типового уровня и одна эвристического уровня. Задачи решались каждым учеником самостоя-

тельно, в процессе решения ученики отмечали свои психические состояния в специальных бланках. Регистрация познавательных состояний проходила перед решением математических задач и в процессе решения.

На *третьем уроке* ученики также решали четыре задачи – две ученического уровня, одну типового уровня и одну творческого уровня – и вновь отмечали свои психические состояния во время каждой задачи.

Для статистической обработки полученных данных использовались корреляционный анализ (по Спирмену) и методы качественной обработки. Изучались взаимосвязи между частотой актуализации познавательных состояний, рефлексивностью, уровнем интеллекта и успешностью решения геометрических задач.

Исследование проводилось в общеобразовательных школах Казани. В исследовании приняли участие 43 учащихся старших классов, средний возраст 15,7 лет.

Результаты исследования

Анализ показал, что познавательные состояния составляют 54% от общего числа психических состояний, возникающих в процессе решения геометрических задач. В процессе решения задач ученического уровня выявлено 38% познавательных состояний, типового уровня – 40%, эвристического уровня – 12%, творческого – 9%.

Учащиеся, успешно справившиеся с задачами, переживали познавательные состояния *раздумья* (размышления), *сосредоточенности*, *заинтересованности*. Ключевым непознавательным состоянием являлось волевое состояние *спокойствия*. Данное состояние позволяет преодолевать страх, волнение, возбуждение, апатию, мобилизует ресурсы внимания и способствует контролю деятельности.

Учащиеся, не решившие задачи, наряду с позитивными познавательными состояниями имели выраженные переживания *сомнения*, *трудности*, *озадаченности*, *мечтательности*, *лени*, *усталости*, *задумчивости*, *скуки* и *апатии*. Эти состояния отвлекали внимание от процесса решения, мешали сосредоточиться, а при решении эвристической и творческой задач такие состояния, как *озадаченность*, *трудность* и *сомнение*, приводили к быстрой потере интереса к задачам и самому процессу исследования в целом.

Важно отметить, что на успешность решения задач влияют не только состояния, которые испытывают ученики в процессе решения задач. Большую роль играют способности школьников, а также мотивационный настрой на процесс решения задач.

Связь уровня интеллекта и рефлексивности с частотой актуализации познавательных состояний в процессе решения задач

Ученики с высоким интеллектуальным уровнем познавательные состояния переживали чаще, чем ученики со средним и низким уровнем интеллекта. Испытуемые с высоким интеллектом даже в состоянии *сонливости* и *апатии* правильно решили задачи ученического и типового уровня,

тогда как ученики с низким интеллектом, пребывая в данных состояниях, не могли решить эти же задачи. Отметим, что у испытуемых с высоким интеллектом более 50% переживаемых состояний во время решения задач составляли познавательные состояния, а у испытуемых с низким и средним интеллектом познавательные состояния составили 41% из всех переживаемых состояний.

Далее были вычислены корреляции между интеллектом, рефлексивностью, баллами и частотой встречаемости познавательных состояний.

В табл. 1 показаны значимые положительные корреляции между уровнем интеллекта и успешностью решения задач, а также между уровнем рефлексивности школьников и частотой переживаемых познавательных состояний, где большему уровню рефлексивности соответствует большая частота познавательных состояний. Это подтверждает наше предположение о том, что частота актуализации познавательных состояний связана с *рефлексивными (метакогнитивными) процессами*.

Кроме того, на уровне тенденции наблюдается связь между частотой переживания познавательных состояний и успешностью решения математических задач.

Таблица 1

Корреляционная связь между интеллектом, рефлексивностью, успешностью решения задач и частотой встречаемости познавательных состояний

Показатели	Корреляции	Успешность	Рефлексия	Интеллект	Частота
Успешность	Козф. коррел.	1,0	,168	,364	,301
	Значимость	.	,216	,040	,077
Рефлексия	Козф. коррел.	,168	1,0	,036	,440
	Значимость	,216	.	,433	,016
Интеллект	Козф. коррел.	,364	,036	1,0	,121
	Значимость	,040	,433	.	,286
Частота	Козф. коррел.	,301	,440	,121	1,0
	Значимость	,077	,016	,286	.

При помощи критерия Фишера (угловое преобразование Фишера) была проверена достоверность различий между процентными долями испытуемых, переживающих познавательные состояния с частотой более 50%, в группах с различными уровнями развития интеллекта. Сравнивались две группы – группа 1 с высокими показателями интеллекта и группа 2 со средними и низкими показателями (табл. 2).

Таблица 2

Взаимосвязь уровня интеллекта с частотой актуализации познавательных состояний в ходе решения задач

Группы	Частота познавательных состояний более 50%	Частота познавательных состояний менее 50%
	Количество испытуемых	Количество испытуемых
Группа 1	53,3%	46,7%
Группа 2	16%	84%

Полученное эмпирическое значение $\varphi^* = 2,492$, $p \leq 0,01$ находится в зоне статистической значимости, т.е. количество школьников, переживающих познавательные состояния с частотой более 50%, больше в группе с высоким интеллектом, чем во второй группе со средним и низким. Это позволяет сделать вывод, что ученики с высоким уровнем интеллекта чаще переживают познавательные состояния в процессе умственной деятельности.

Дискуссионные вопросы

В учебном процессе актуализация и интенсификация познавательных состояний, как правило, приводит к успешности обучения. Без систематического переживания этих состояний обучающиеся не могут усвоить все многообразие получаемых знаний, обобщить полученный в ходе обучения познавательный опыт, определить цели дальнейшего саморазвития. Частота актуализации и интенсивность познавательных состояний на занятиях являются важными факторами успешного усвоения знаний. Формирование познавательных умений и навыков опирается на создание и поддержание в учебном классе таких состояний, как познавательная активность (развивающее обучение), догадка, инсайт (проблемное обучение), рефлексирование (метакогнитивный класс) и др. Эти особенности познавательных состояний связаны с тем, что функции познавательных состояний, как показывают наши исследования, проявляются в актуализации познавательной активности, развитии познавательной сферы, метакогнитивной регуляции, а также связаны с изменением отношений субъекта к предметной деятельности и социуму в целом [9]. Проявления этих функций в психическом целом и жизнедеятельности субъекта, на наш взгляд, определяются ментальной регуляцией: влиянием смысловых структур сознания, рефлексией и другими характеристиками.

Дискуссионными вопросами являются регуляторные аспекты, связанные с актуализацией, феноменологией и влияниями познавательных состояний на успешность деятельности человека. Наши концептуальные представления о психологических механизмах познавательных состояний опираются на изучение роли ментальной организации человека, влияющей на познавательные состояния. Мы полагаем, что структуры сознания (смысловые, семантические, рефлексивные, репрезентативные и др.), а также интеллект определяют возникновение, динамику, интенсивность, длительность и другие характеристики познавательных состояний. Эти предположения и послужили основой проведенного исследования, в котором были получены результаты, подтверждающие наши представления.

Заключение

В учебной деятельности школьников наибольшей продуктивности в решении математических задач способствуют познавательные состояния *внимания, заинтересованности, размышления (раздумья), задумчивости*

в сочетании с волевым состоянием *спокойствия*. Включенность состояния спокойствия в структуру познавательных состояний позволяет преодолевать негативные состояния страха, сильного волнения, способствует собранности, готовности выполнить предложенные задачи.

Состояния *лени, апатии, скуки, волнения, трудности, усталости* препятствуют успешному решению задачи. *Трудность и сомнение* приводят к потере интереса к задаче, снижают познавательный настрой, стремление решить задачи.

Частота актуализации познавательных состояний в большей степени связана с уровнем рефлексивности, а не с интеллектом, который статистически значимо коррелирует лишь с успешностью решения задач. Чем выше уровень рефлексивности, тем чаще ученик переживает, осмысливает и актуализирует познавательные состояния, которые имеют тенденцию коррелировать с успешностью решения задач.

В процессе решения задач творческого и эвристического уровня частота актуализации познавательных состояний наименьшая. Эти задачи оказались слишком трудными для учеников.

Литература

1. Prokhorov A.O., Chernov A.V., Yusupov M.G. Influence of mental states on reflexive processes in academic activity // Mathematics Education. 2016. Vol. 11, is. 4. P. 705–713.
2. Вилькеев Д.В. Педагогическая психология. Казань : Изд-во ТГГПУ, 2007. 256 с.
3. Pekrun R., Goetz T., Titz W., Perry R.P. Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of quantitative and qualitative research // Educational Psychologist. 2002. Vol. 37. P. 91–106. DOI: http://dx.doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4.
4. Linnenbrink E.A. The role of affect in student learning: a multi-dimensional approach to considering the interaction of affect, motivation and engagement // Emotion in education / P.A. Schutz, R. Pekrun (eds.). Amsterdam : Elsevier. 2007. P. 107–124. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50008-3>.
5. Pekrun R., Frenzel A.C., Goetz T., Perry R.P. The control-value theory of achievement emotions: an integrative approach to emotions in education // Emotions in education / P.A. Schutz, R. Pekrun (eds.). San Diego, CA : Academic Press. 2007. P. 13–36. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50003-4>.
6. Zeidner M. Test Anxiety in Educational Contexts: Concepts, Findings, and Future Directions. // Emotion in Education / P.A. Schutz, R. Pekrun (eds.). Boston, MA : Elsevier Academic Press. 2007. P. 165–184. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50011-3>.
7. Прохоров А.О. Психические состояния и их проявления в учебном процессе. Казань : Изд-во Казан. гос. ун-та, 1991. 167 с.
8. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М. : Академия, 2004. 288 с.
9. Прохоров А.О., Юсупов М.Г. Рефлексивный слой познавательных состояний // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 2. С. 91–103. DOI: [doi:10.17759/exppsy.2017100208](https://doi.org/10.17759/exppsy.2017100208)
10. Психология подростка. Полное руководство / под ред. А.А. Реана. СПб. : Прайм-Еврознак, 2003. 432 с.

11. Фахрутдинова Л.Р. Структурно-динамическая организация переживания субъекта : автореф. дис. ... д-ра психол. наук : 19.00.01 / Казан. (Приволж.) федер. ун-т. Казань, 2012. 41 с.
12. Атанасян Л.С. Геометрия: учебник для 7–9-х классов. М. : Просвещение, 2010. 384 с.
13. Погорелов А.В. Геометрия : учебник для 7–9-х классов. 2-е изд. М. : Просвещение, 2014. 240 с.
14. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М. : Педагогика, 1989. 192 с.

Поступила в редакцию 06.08.2018 г.; принята 24.09.2018 г.

Сведения об авторах:

ПРОХОРОВ Александр Октябрьнович, доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой общей психологии Института психологии и образования Казанского (Приволжского) федерального университета (Казань, Россия). E-mail: alprokhor1011@gmail.com

ЮСУПОВ Марк Геннадьевич, кандидат психологических наук, доцент кафедры общей психологии Института психологии и образования Казанского (Приволжского) федерального университета (Казань, Россия). E-mail: yusmark@yandex.ru

MENTAL REGULATION OF COGNITIVE STATES IN THE INTELLECTUAL ACTIVITY OF ADOLESCENTS

Sibirskiy Psikhologicheskii Zhurnal – Siberian journal of psychology, 2018, 70, 6–16

DOI: 10.17223/17267080/70/1

Alexander O. Prokhorov, Mark G. Yusupov, Kazan (Volga region) Federal University, (Kazan, Russian Federation). E-mail: alprokhor1011@gmail.com; yusmark@yandex.ru

Keywords: intellectual activity; cognitive states; reflexivity; intelligence; learning success; adolescence.

The relevance of the study is due to the problem of searching mental mechanisms and logic in the regulation of human states. In the context of this problem, the aim of the study was to study the laws of the relationship between reflexivity and intelligence, on the one hand, and the cognitive states and the successful solving mathematical (geometric) problems by adolescents, on the other.

We carried out the experiments in real conditions of schoolchildren's educational activity. The study involved 43 pupils of the 10th grades at the age of 15-16. The study consisted of two stages. At the first stage, we analyzed literature with the purpose of selecting the tasks with different levels of complexity. We chose 8 tasks from textbooks on geometry for grades from 7 to 9. At the second stage, during three standard lessons the empirical study was conducted.

At the first lesson, we observed the reflexivity and the intelligence level of the students. At the second lesson, we offered the students to solve 4 mathematical tasks: a task of the students' level, two tasks of the standard level and a task of the heuristic level. We registered the cognitive states before solving the mathematical tasks and in the process of solving. At the third lesson, the students solved four tasks: two tasks of the students' level, a task of the standard level and a creative task. Students also noted their mental states in the process of solving each task.

We have found that the frequency of actualization of cognitive states is more related to the level of reflexivity, rather than to the intelligence. Students with the high level of reflexivity more often experience cognitive states. The frequency of cognitive states tends to correlate with the successfully solved tasks. In the process of solving the tasks of creative and heuristic levels, the frequency of cognitive states actualization is the least.

Teachers can use the results in the planning of training sessions, taking into account the individual characteristics of students.

References

1. Prokhorov, A.O., Chernov, A.V. & Yusupov, M.G. (2016) Influence of mental states on reflexive processes in academic activity. *Mathematics education*. 11(4). pp. 705–713.
2. Vilkeev, D.V. (2007) *Pedagogicheskaya psikhologiya* [Pedagogical psychology]. Kazan: Tatar State University of Humanities and Education.
3. Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. & Perry, R.P. (2002) Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of quantitative and qualitative research. *Educational Psychologist*. 37. pp. 91–106. DOI: 10.1207/S15326985EP3702_4
4. Linnenbrink, E.A. (2007) The role of affect in student learning: A multi-dimensional approach to considering the interaction of affect, motivation and engagement. In: Schutz, P.A. & Pekrun, R. (eds) *Emotion in Education*. Amsterdam: Elsevier. pp. 107–124. DOI: 10.1016/B978-012372545-5/50008-3
5. Pekrun, R., Frenzel, A.C., Goetz, T. & Perry, R.P. (2007) The control-value theory of achievement emotions: An integrative approach to emotions in education. In: Schutz, P.A. & Pekrun, R. (eds) *Emotion in Education*. San Diego, CA: Academic Press. pp. 13–36. DOI: 10.1016/B978-012372545-5/50003-4
6. Zeidner, M. (2007) Test anxiety in educational contexts: Concepts, findings and future directions. In: Schutz, P.A. & Pekrun, R. (eds) *Emotion in Education*. San Diego, CA: Academic Press. pp. 165–184. DOI:10.1016/B978-012372545-5/50011-3
7. Prokhorov, A.O. (1991) *Psikhicheskie sostoyaniya i ikh proyavleniya v uchebnom protsesse* [Mental conditions and their manifestations in the learning process]. Kazan: Kazan State University.
8. Prokhorov, A.O. & Yusupov, M.G. (2017) Reflexive layer of cognitive states. *Ekspertimetal'naya psikhologiya – Experimental Psychology*. 10(2). pp. 91–103. (In Russian). DOI: 10.17759/exppsy.2017100208
9. Davydov, V.V. (2004) *Problemy razvivayushchego obucheniya* [Problems of developmental learning: a textbook for students]. Moscow: Academia.
10. Rean, A.A. (2003) *Psikhologiya podrostka. Polnoe rukovodstvo* [Psychology of a teenager. Complete guide]. St. Petersburg: Praym-evroznak.
11. Fakhrutdinova, L.R. (2012) *Strukturno-dinamicheskaya organizatsiya perezhivaniya sub"ekta* [Structure-dynamic organization of the subject's experience]. Abstract of Psychology Dr. Diss. Kazan: Kazan Federal University.
12. Atanasyan, L.S. (2010) *Geometriya* [Geometry]. Moscow: Obrazovanie.
13. Pogorelov, A.V. (2014) *Geometriya* [Geometry]. Moscow: Prosveshcheniye.
14. Bepalko, V.P. (1989) *Slagaemye pedagogicheskoy tekhnologii* [Components of pedagogical technology]. Moscow: Pedagogika.

Received 06.08.2018;

Accepted 24.09.2018