

СЕРЕДНЯ ОСВІТА
(за предметними спеціальностями)



DOI 10.31651/2524-2660-2020-3-176-187

ORCID 0000-0001-5387-1115

МИКАЕЛЯН Гамлет Суренович,

доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор,
профессор кафедры математики и методики ее преподавания,
Армянский государственный педагогический университет имени Хачатуря Абовяна,
Республика Армения
e-mail: h.s.mikaelian@gmail.com

УДК 37.016:51:[111.852:159.942](045)

ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ЭМОЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Эстетические эмоции могут проявляться и сопровождать математическую деятельность во время всего процесса обучения математике. В основе проявления подобных эстетических эмоций лежит, во-первых, эстетический элемент математики и математического курса, что способствует удовлетворению эстетических потребностей учащихся и проявляется посредством объективных признаков математического прекрасного. В то же время, процесс обучения математике, вместе с возможностями проявлениями субъективных признаков математического прекрасного, может стать неиссякаемым источником эстетических эмоций.

Ключевые слова: объективные и субъективные признаки научного прекрасного; процесс преподавания математики; эстетические эмоции; виды эмоций.

Постановка проблемы. Прекрасное тесно связано с эмоционально-чувственной областью духовного мира человека. Более того, многие авторы склонны характеризовать прекрасное, как признак предметов и явлений действительности, который способен причинить человеку эмоциональное переживание наслаждения. Т. Липс видит прекрасное в эмоциональных переживаниях удовлетворения или радости. Он пишет: «прекрасное отождествляется с эстетически ценным, а чувство ценности – чувство удовлетворения или радости. Поэтому основной вопрос эстетики – какие объекты способны вызвать у нас радость?» [1, с. 2].

Однако будет неправильным ассоциировать прекрасное только лишь с радостью, наслаждением или удовлетворением. С одной стороны, наслаждение может принести также некрасивое явление, например зуд. Прекрасное способно причинить человеку также печаль. Воспоминания, связанные с родными для нас людьми, часто нас расстраивают, когда этих людей уже нет с нами. Но они дороги нам, ценны и прекрасны. Во время спортивных мероприятий часто показывает красивую игру

и выигрывает команда, за которую мы не болеем, что конечно не удовлетворяет нас. С другой стороны, чувство прекрасного появляется также при проявлении удивления, интереса и положительных эмоций и чувств человека, в общем.

Из сказанного следует, что одна из основных задач эстетического воспитания – возникновение удовольствия, удовлетворения, восхищения, восторга, удивления и других эмоциональных и чувственных положительных переживаний у учащихся посредством общения. Необходимо учитывать, что «если во время воспитательного процесса учителю удастся закрепить эмоции и переживания в эстетических чувствах, появившихся при встрече с эстетически значимыми предметами и явлениями, то в дальнейшем учащиеся будут стараться искать подобных встреч с прекрасным без его помощи и будут иметь глубокие чувства радости, восхищения, удивления. Это объясняется тем, что определенное эстетическое чувство, развитое в человеке, проявляется вновь, когда возникают условия, близкие к условиям, которые вызвали это чувство ранее» [2, с. 54].

Все сказано относится и к процессу обучения математике, где эффективность учебного процесса в значительной степени обусловлена от положительных эмоций учащихся и тем, насколько держать их подале от отрицательных эмоций. в работе Проблема рассматривается для разных типов эмоций и эмоциональных переживаний.

Еще раз отметим, что процесс эстетического воспитания должен сопровождаться проявлениями удовольствия, удовлетворения, радости и других эмоционально-чувственных положительных переживаний участников данного процесса (как ученика, так и учителя).

Анализ последних исследований и публикаций. В работе [3] исследуется проблема эмоциональной устойчивости школьника, а в [4] – роль прекрасного в преподавании математики. В [5] рассматривается взаимоотношение прекрасного и ментального феномена внимания учащихся в процессе обучения математике. Эта работа является продолжением последнего.

1. Эстетические эмоции в процессе обучения математике

Человек, как биологическое существо, для того чтобы жить, сохранять свой вид, имеет определенные потребности (удовлетворение голода, жажды, сексуального влечения, избегание боли, получение удовольствия или наслаждения и так далее). Сигналы, направленные на удовлетворение этих потребностей или на устранение их, он получает посредством своего эмоционального мира – эмоций и чувств. Эмоции или эмоциональные переживания проявляются в результате удовлетворения или неудовлетворения этих потребностей. Положительные эмоции выражают удовлетворение потребностей человека, а отрицательные эмоции – отсутствие их удовлетворения. Степенью проявления эмоций (и чувств) обусловлена также человеческая деятельность, направленная на удовлетворение своих потребностей.

Существуют многие теории относительно характеристики и классификации эмоционального мира человека. Немецкий психолог и физиолог, основоположник научной психологии В. Вундт подразделяет эмоции по функциям. Согласно классификации, он разделяет эмоции, вызывающие удовлетворение или неудовлетворение, напряжение или разрядку, и возбуждение и торможение. Современный американский психолог К. Изард считает, что на начальном этапе у человека появляются несколько (девять) базовых эмоций, которые служат основой формирования всего эмоционального мира [6]. Российский психолог Игорь Незовибатько пытается обосновать, что их семь: любознательность, радость, печаль, неприязнь, гнев, страх и удивление [7].

От разнообразных сочетаний основных эмоций появляются новые эмоции, эмоциональные ситуации и чувства: формируется эмоциональный мир человека со всем своим многообразием. В многообразии этого эмоционального мира вставляется определенный порядок, сортировка. Принято делить эмоциональный мир человека на две части: низший и высший. В первую часть включены биологические, а во вторую – духовные эмоции и чувства. В свою

очередь, высшие эмоции и чувства делятся на познавательные, нравственные и эстетические, в зависимости от источника появления. Однако надо отметить, что одно и то же чувство или эмоция может иметь как познавательный, так и нравственный и эстетический оттенок, и данное подразделение в некотором смысле имеет условный характер. Например, мы считаем красивым нравственное поведение Джульетты, которая хотела умереть после смерти Ромео, или считаем красивой теорему Пифагора, учитывая в ней неожиданный характер связей. В этой работе мы рассмотрим такие эмоции, которые имеют выраженные эстетические мотивы и обсудим их проявления и формирования в процессе обучения математике.

Таким образом, когда источником формирования эмоций являются эстетические ценности, то они получают эстетический мотив и приводят к эстетическим эмоциям. Картины природы – морское спокойствие или морское волнение, танец гор и грациозность цветов, биение ключа или журчанье речки, парение орла и пение соловья, встреча с красивой девушкой, произведения искусства – живопись, театральное представление, художественное произведение, песня и танцы или архитектурное строение – постоянные источники возникновения эстетических эмоций и сопровождаются эмоциональными переживаниями.

Эстетические эмоции могут проявляться и сопровождать математическую деятельность во время всего процесса обучения. В основе проявления подобных эстетических эмоций лежит, во-первых, эстетический элемент математики и математического курса, что способствует удовлетворению эстетических потребностей учащихся и проявляется посредством объективных признаков математического прекрасного. В то же время, процесс обучения математике, вместе с возможностями проявлений эстетических признаков присутствия неочевидной истины, приложенных усилий для ее нахождения, интеллектуального поиска, преодоления сложных и трудных препятствий, непредсказуемости, неожиданности, может стать неиссякаемым источником эстетических эмоций. Таким образом может быть любой процесс, связанный с математическими понятиями, теоремами и доказательствами, задачами и решениями, их применениями [8].

Выше перечисленные основные или базовые эмоции, интерес, удивление, радость и печаль – нераздельные спутники математической деятельности и имеют разные эстетические мотивы проявления. Этот факт может быть использован, чтобы сде-

лать процесс обучения математике более интересным и повысить эффективность обучения.

Подчеркивая роль базовых эмоций в эмоциональной области психики человека, тем не менее мы будем следовать Е.П. Ильину, который характеризуя эмоции, производит их поучительную классификацию [9, с. 4]. Он группирует эмоции на следующие категории: эмоции ожидания и предугадывания, удовлетворения и радости, эмоции фрустрации, коммуникационные социальные, интеллектуальные. В любой из данных точек зрения присутствует эстетический компонент, что проявляется также и в процессе обучения математике.

Также заметим, что Е.П. Ильин не рассматривает некоторые эмоции вообще. Например, неприязнь, удовольствие и так далее. Принимая во внимание их важность в процессе обучения математике, мы рассматриваем также подобные эмоции и включаем их в соответствующий раздел проведенной классификации.

2. Эмоции удовлетворения и радости

В данную группу эмоций Е.П. Ильин включает удовлетворение и радость. Естественно, сюда надо включать также неудовлетворение и печаль. Мы в данной группе рассматриваем также удовольствие и восхищение

Удовлетворение – это эмоциональное состояние, переживание, которое возникает при удовлетворении человеческих устремлений, потребностей, желаний [3]. Высокий уровень удовлетворения – это энтузиазм, вдохновение, а высшая степень – восхищение, восторг, радость, экстаз. Противоположное удовлетворенности эмоциональное состояние – неудовлетворенность, эмоциональное состояние, которое является следствием неудовлетворенности потребностей и желаний человека.

В психологии считается, что для возникновения полноценного удовлетворения необходимо понимание причины и постижение сути явления, приводящего к удовлетворению. Рассматривая с этой точки зрения процесс обучения математике, стоит в первую очередь подчеркнуть роль выдвижения вопроса «почему?» и получения ответа на него – явления, которые являются частыми в математической деятельности и реакция на которые обычно приводит к эмоциональному состоянию удовлетворения.

Для достижения этой цели важно, чтобы учащийся включился в процесс обучения не из-за долга, а из любопытства получить ответ на вопрос «почему?». И такое осознание у учащегося, и практика подобных

действий формируются в результате последовательной работы учителя. Удовлетворенность учащегося процессом обучения математике приобретает подчеркнутый эстетический характер, если вопрос «почему?» был связан с каким-то признаком математического прекрасного или сопровождался им.

Например, выявление свойств равнобедренного треугольника или решение задач о нем становится проще, если учитывается наличие симметрии, которая, к тому же, делает его красивым. Число симметрий резко возрастает, когда мы рассматриваем равносторонний треугольник, поэтому последний и называется правильным треугольником. Если учитель хочет выделить эстетический аспект проблемы, то он указывает на это обстоятельство и использует чаще термин «правильный», чем «равносторонний».

Конечно, острота эмоционального переживания удовлетворения обусловлена познанием объективных признаков научного прекрасного в исследуемом объекте: общение с симметрией, порядком и проявлениями других признаков научного прекрасного сопровождается эмоциональными переживаниями удовлетворения. Однако эти переживания существенно усиливаются, когда процесс познания сопровождается субъективными признаками научного прекрасного. Знание неочевидных истин уже вызывает эстетические эмоции удовлетворения, а усилия, которые прилагаются, чтобы понять суть предмета, решение задачи преодоления сложного препятствия на этом пути, делают предмет познания более значительным и повышают степень удовлетворения от процесса познания.

То же самое можно сказать и о признаках непредсказуемости, неожиданности, интеллектуального поиска и т.д. Можно быть уверенным в том, что проявление каждого из признаков научного прекрасного увеличивает долю эмоционального переживания учащегося. Стоит отметить, что большинство учащихся не справляется с проблемой решения математических упражнений и задач, связанных с преодолением препятствий, со сложностями усваивания теоретического материала. В этом случае у учащегося возникает эмоциональное состояние неудовлетворенности, что приводит к безразличию, а иногда и к ненависти к предмету, к учителю.

Радость и грусть. Радость – это позитивное, более эмоциональное, чем удовлетворение, состояние. Она возникает в результате удовлетворения более значимых потребностей человека. Источником радости могут быть витальные потребности: еда,

питье, движение, общение с людьми, игра, а также познание или знание, красота и жизнь в целом. В психическом состоянии радости человек чувствует себя уверенно и значимо, становится активным, легко включается в отношения и деятельность. В противоположном радости эмоциональном состоянии – когда не удовлетворены потребности, человек пассивен, не идет на контакт с людьми, неохотно выполняет свою деятельность или избегает ее.

Настроение радости и грусти неотделимо от математической, а также от любой человеческой деятельности. Человек испытывает эти эмоциональные состояния, когда он достигает или не может достичь своих целей, решает или не может решить предложенные или намеченные планы и задачи. Этот процесс деятельности, который приносит радость или печаль душе, является специфическим для процесса обучения каждой школьной учебной дисциплине.

Однако, в отличие от других дисциплин, каждый математический урок отличается разнообразием задач и четкостью их решений и ответов, а разнообразие задач, предлагаемых на математическом занятии, способствует частым проявлениям радости или грусти, их четкость придает определенную эстетическую окраску процессу обучения математике и уподобляет его игре [6], что приближает радость решения математической задачи к радости победы в игре.

Однако горечь поражения в игре и грусть при решении задачи по математике существенно отличаются друг от друга. В первом случае проявляется элемент сравнения с другим, во втором же – отрицательная оценка собственных способностей, т.е. неспособность.

Удовольствие – это эмоциональное состояние между удовлетворением и радостью, которое возникает в результате удовлетворения важных потребностей человека. Противоположностью удовольствия является страдание или боль. Будда считал удовольствие страстью, а избегание его – путем бессмертия. За ним следуют стоики, которые считают, что удовольствие может вызвать зависимость от объекта удовольствия. Эпикур, напротив, отождествляет удовольствие со счастьем. Один из четырех принципов, заложенных в теории Фрейда о работе человеческой психики, – это принцип удовольствия, который показывает стремление человеческой психики снизить напряжение человека до минимума.

Немецкий искусствовед И. Гартман считает, что ум может только препятствовать глубокому удовольствию и эстетическое

удовольствие продолжается до тех пор, пока ум не вмешивается в его процесс [10]. Современные подходы, однако, не принимают эту точку зрения. Напротив, считается, что эстетическое удовольствие возникает и становится более значимым, когда объект удовольствия освещается сознанием.

Весь процесс обучения математике сопровождается активной деятельностью ума и сознания учащегося, и при правильной организации обучения эмоциональное состояние удовольствия может быть одним из проявлений психики школьника. А неожиданность, непредсказуемость математических фактов, другие эстетические признаки математики и математического образования, способности их применения – сила разума, гибкость, а также последовательность, выносливость и другие качества воли придают определенную окраску эстетической привлекательности процесса обучения, порождают эстетические переживания, дары эстетического удовольствия.

Прекрасным примером участия элемента сознания, помимо самой математики, является и применение математики в решении задач в других науках; включение в учебный процесс таких применений может придать дополнительную эстетическую окраску учебному процессу.

С этой точки зрения важно рассмотреть текстовые задачи математики. Решение задач о движении, смесях, сплавах и других прикладных задач показывает силу математики, математического мышления, простоту, полезность и эффективность математических методов, а неожиданность этих решений, определенность ответов и проявления других признаков научного прекрасного подчеркивают эстетическую значимость математической деятельности.

Не являются ли источниками эстетического удовольствия удивительные открытия Архимеда и их не менее удивительные математические решения? А нахождение Архимедом количества золота, содержащегося в короне царя Гиерона, или определение Гауссом местоположения планеты Церера? Подобные задачи могут быть неотъемлемой частью процесса обучения математике и важным источником эстетического удовольствия учащегося, а это, при правильной организации обучения, может сделать математическую деятельность не страданием, а сферой взаимодействия с прекрасным, приятным занятием для учащегося.

Восхищение – это позитивные, страстные эмоции, сопровождаемые необычной радостью и огромным удовольствием. Предметом восхищения может быть природа с ее прекрасными и возвышенными сцена-

ми, человек с его необычным поведением и способностями, искусство, его совершенство, научные факты, закономерности и многое другое. Когда объект восхищения не оправдывает наших ожиданий, подходящим эмоциональным состоянием может быть разочарование.

Восхищение может быть эстетическим, если объект восхищения рассматривается с точки зрения прекрасного. История математики – это история открытий, которые, как незаменимый пример необычного полета человеческого разума, приводят к подлинному восхищению. Хотя курс школьной математики включает в себя небольшую часть этих открытий, он все же дает некоторое представление о них и, особенно, об их неожиданных применениях, которые также могут быть предметом восхищения.

В то же время задачи, включенные в эти курсы, в математические олимпиады и в различные конкурсы, обычно отличаются оригинальностью и необычными решениями, доставляют истинное удовольствие авторам решения и становятся предметом восхищения для тех, кто следит за этими процессами.

3. Эмоции ожидания и предсказуемости

В данную группу эмоций входят волнение, панику, страх, разочарование [9]. Рассмотрим некоторые из них.

Волнение. Е.П.Ильин не рассматривает волнение в качестве самостоятельной эмоции. Она может быть обусловлена разнообразными обстоятельствами и особенно сильно проявляется перед значимой для человека деятельностью или встречей, особенно, когда человек настроен к ней волнительно. Волнение большей частью мешает разумной деятельности. Оно также не способствует процессу обучения математике. Хотя волнение может появиться также при встрече с прекрасным, в частности с научным прекрасным, однако данное научное прекрасное, проявление объективных эстетических признаков в математических объектах требует активную разумную деятельность, чему волнение обязательно мешает. Следовательно, в процессе обучения математике надо любым способом постараться, чтоб учащийся не оказался в волнительной ситуации.

Паника. Понятие паники в психологию ввел З. Фрейд. Некоторыми психологами оно воспринимается, как вид страха. Б.И. Кочубей и Е.В. Новикова занимались изучением панических эмоций, возникающими у школьников [3]. Интересно, что согласно их исследованиям, панике меньше подвергаются ученики, которые учатся

средне. В качестве причин паники у школьников они отмечают:

- проверка знаний посредством проверочных и других заданий,
- страх ошибиться во время ответа в классе, которому может последовать замечание учителя и насмешки класса,
- оценка ниже той, которую ждут родители или он сам,
- недовольство родителей от успеваемости ученика,
- общения, значимые для личности.

Естественно, как волнение, так и паника не могут не помешать процессу обучения математике, выявления в ней эстетического. Следовательно, здесь также надо остерегаться причин паники, некоторые из которых отмечены выше. Все эти причины паники можно устранить, если отношение ученика к изучению математики определяется не желанием получить поддержку и поощрение от учителей, родителей или значимых людей, а путем знакомства с этой замечательной областью знаний, пониманием ее закономерностей, изучения их, желанием увидеть в них прекрасное.

Страх. Е.П. Ильин характеризует страх как эмоциональное состояние, которое отражает биологический инстинкт самосохранения человека или животного во время переживания действительной или мнимой опасности для их здоровья или самодостаточности, из чего и следует полезность страха. Однако, страх играет также и отрицательную роль в осуществлении целей человека. Он приводит таблицу причин страха, где, однако, отмечаются лишь биологические и социальные причины страха: высота, боль, одиночество, неожиданное приближение стимула или неожиданное изменение [9, с. 163–164]. Однако страх может иметь также и духовные – нравственные, интеллектуальные, эстетические причины. С данной точки зрения более приемлемы объяснения К. Изарда: страх выражает наличие возможности неумения удовлетворять потребность, человек может чувствовать страх в самых разнообразных ситуациях, но во всех присутствует опасность потерять свою безопасность или самодостаточность [6, с. 292].

А здесь, возможно, безопасность и самодостаточность надо понимать в лучшем смысле, так как страх может появиться также в случаях защиты чести или невозможности исполнить обязанности, потери прекрасного или в случаях появления других подобных опасностей.

Страх может проявляться на разных этапах учебного процесса и отрицательно сказываться на данном процессе: учащийся

ся теряет самоуверенность, веру в свои силы. Во время учебного процесса ученик переживает это эмоциональное состояние, когда не знает урока или не уверен, что сможет решить заданную задачу или упражнение, а учитель приглашает его к доске. В подобных случаях страх усиливается от опасности опозориться перед одноклассниками: страх сочетается с эмоциональным состоянием стыда. Учитель может данное эмоциональное состояние направить в положительное русло и, используя его, увеличить ответственность ученика привлечения в учебный процесс.

Некоторые субъективные признаки математического прекрасного показывают, что в духовной, особенно в интеллектуальной и эстетической областях, страх не имеет биологическую или социальную причинность. Наоборот, если в биологическом аспекте неожиданность и непредсказуемость являются причинами страха, то в духовном аспекте они имеют эстетическое положительное значение и выражают научное прекрасное. То же самое можно сказать и об интеллектуальном поиске.

В данном аспекте игра имеет исключительную роль. Она с одной стороны включает прекрасное, с другой стороны предполагает страх потери, проигрыша. Однако в учебном процессе игра лишена спортивного значения и чувства опасности проигрыша и может играть положительную роль.

В учебном процессе страх может играть положительную роль также и для учителя. Неудача ученика, отставание от учебного процесса и другие отрицательные проявления должны вынуждать учителя быть начеку и принимать соответствующие меры для устранения данных проявлений. В процессе обучения математике подобными мерами являются такая организация процесса, когда независимо от уровня успеваемости ученика для него будут проявляться объективные и, особенно, субъективные признаки научного прекрасного, для чего очень важна вариация в выборе учебного материала для каждого ученика и сохранение меры. Например, если учитель задает ученику задание выше его сил и требует применить большие усилия для его выполнения, и ученик не достигает успеха, то естественно, ученик вместо эстетического удовлетворения, удовольствия имеет как неудовлетворение, неприязнь, так и эмоциональные переживания страха.

4. Фрустрационные эмоции

Фрустрация, на латинском *frustratio*, обман, неудача, безрезультатное ожидание – это безысходное состояние психики, которое возникает по причине появления непреодолимых преград на пути достиже-

ния целей. В данную группу эмоций входят оскорбление, разочарование, гнев, досаду, неприязнь, печаль, подавленность, горе, одиночество и тоску [9]. Рассмотрим некоторые из них, которые могут проявляться в процессе обучения математике.

Неприязнь. Неприязнь выражает принужденное отдаление, отлучение предмета потребности от субъекта. Неприязнь заставляет человека отдаляться от предмета или явления, порождающего эту эмоцию, и часто вызывает гнев. Данное эмоциональное состояние может проявляться в учебном процессе по причине несправедливого отношения учителя, в основном предвзятого отношения к ученикам. В процессе обучения математике это очень часто встречается явление. Здесь учитель обычно имеет любимых учеников, /которых немного/ и основное внимание уделяет этим ученикам. А основная часть учеников остаются вне внимания.

Надо полагать, что изучение, знание математического материала ученик считает важной потребностью, так как это предусмотрено государственными стандартами и программами и это размещено в его учебнике. Ученик, отдаленный от математики, смирившийся со своим положением, может и довольный им, так как освобожден от выполнения такого объема работы, как изучение математики, тем не менее чувствует, хотя и подсознательно, что учитель удаляет от него предмет его потребности. В результате большая часть учеников испытывает неприязнь к преподающему учителю. Естественно, здесь не могут проявляться объективные признаки научного прекрасного: ученики просто не способны видеть их. В то же время, в подобных условиях не может быть и речи о проявлении субъективных признаков научного прекрасного – знание истины, применяемых усилий, преодоления препятствий или интеллектуального поиска: здесь во всей красе появляется противоположность прекрасного – безобразное.

Неприязнь могут вызывать также длительное или вынужденное общение с безобразным или некрасивым. В плане обучения математике данное явление появляется, когда не выделяется эстетическая сторона этого процесса, когда учитель не исходит из красоты учебного материала и вместо привлечения объективных признаков прекрасного, которое выявляет сущность, занимается утомительными и однообразными действиями «обучения математике» дрессировочной практикой. Здесь становятся невозможными также попытки привлечения субъективных признаков научного прекрасного: однообразный мате-

риал технического характера может вызвать лишь скуку у того, кто им занимается, нет неочевидной истины, возбуждающей интерес, что может стать поводом или причиной интеллектуального поиска или применения серьезных усилий. Обучение становится обязательством.

Гнев. Гнев выражает наличие преград перед удовлетворением потребностей. Гнев – такая эмоция, которая мобилизует и приводит в движение силы человека, толкает его на нападающие или защищающие действия. В учебном процессе данное эмоциональное состояние может проявляться нечасто. С одной стороны, оно может проявляться вместе с неприязнью, в ситуациях представленных в предыдущем пункте. С другой стороны, по причине предметного препятствия, появившегося на пути усвоения самого учебного материала с помощью собственных сил – учащийся может не понять доказательство теоремы, не суметь решить задачу и так далее. Необходимо заметить, что в подобных случаях гнев получает положительное направление и активирует учащегося, толкает его к упорству, преодолению возникшего препятствия, если он воспринимает данный материал как эстетическую потребность и его интересуется ответ на вопрос «почему?». Обычно, в подобных случаях учащийся обращается к учителю. И для того, чтоб сохранить эстетическую привлекательность вопроса, учитель должен устранить возникшее препятствие не полностью, а частично, сохранив некоторые трудности решения задачи.

5. Коммуникационные эмоции

В данную группу эмоций Е.П. Ильин [9, с. 4] включает радость, замешательство, стыд, вину, ненависть. Несомненно в них можно найти также эстетические мотивы, как с положительным, так и с отрицательным акцентом. Например, эмоциональное чувство возможного стыда может заставить учащегося увеличить усилия, направленные на понимание сущности предмета. Однако данные эстетические мотивы имеют подчеркнутый нравственный характер и их связь с процессом обучения математике мы обсуждаем в работ [8].

6. Интеллектуальные эмоции

Рассмотрим также так называемые интеллектуальные эмоции, эмоции, которые появляются в процессе мышления. К. Изард [6] в качестве особенности интеллектуальных эмоций отмечает отсутствие противоположных им эмоций. Подобными эмоциями являются интерес, удивление, недоумение. В данную группу эмоций Е.П. Ильин включает также чувства юмора и самоуверенности. Рассмотрим некоторые из них.

Интерес, любознательность. Интерес является одним из самых частых эмоций человека. Многими психологами он воспринимается как двухстороннее отношение, чей смысл понимается его латинским значением *interes* – «важный», «имеющий значение». Однако в данных случаях интерес не всегда воспринимается как эмоция. С.А. Рубинштейн, А.Г. Ковалев рассматривают интерес как отношение, имеющее положительный эмоциональный мотив [11; 12; 9, с. 217]. К. Изард рассматривает интерес как эмоционально-познавательный комплекс. Он считает, что в человеке есть какая-то внутренняя эмоция интереса, которая обеспечивает выборочный стимул процессов восприятия и внимания, стимулирует его познавательную активность и регулирует ее. Он также считает интерес положительной эмоцией, которую человек переживает чаще, чем любую другую эмоцию. Интерес способствует работоспособности человека. Он биологически необходим для осуществления творчества.

Существуют разные способы активации интереса: изменения, воодушевление, новизна, воображение и мышление [6, с. 103–112]. Различают кратковременные и долгосрочные интересы. Первые из них сочетаются с некоторой напряженностью, нетерпением узнать результат, а последние являются эмоционально-мотивационными позициями, направленными на познание объекта [9, с. 215].

Интересу близка или является его отдельной частью любознательность. С.И. Ожегов и С.И. Шведова [13] объясняют ее как стремление увидеть, узнать новое, как проявление интереса к чему-то.

Интерес вызывает желание изучить окружающий мир, что направлено на добывание средств, необходимых для удовлетворения потребностей. Он активирует человека, воодушевляет и стимулирует на активную деятельность. Интерес направлен на получение ответа на вопрос «почему?», что является движущей силой математической деятельности и, согласно Локхарду [14], способом проявления эстетики математики. Следовательно, интерес в процессе обучения математике надо рассматривать также как эстетическое эмоциональное состояние, которое способствует выявлению эстетического мотива в материале, а его удовлетворению сопутствует соответствующее эстетическое волнение и удовлетворение.

В зависимости от характера предмета интереса, сложности получения ответа, его удовлетворение может вызывать также другие эмоциональные переживания/состояния: радость, удивление, удовольствие,

восхищение, восторг. А неудовлетворение интереса может сопровождаться горем и страданием, гневом и стыдом. Однако они не только эстетические, а также и нравственные эмоциональные состояния. Вообще нравственные и эстетические эмоциональные состояния взаимосвязаны, и то же самое эмоциональное состояние может иметь как нравственные, так и эстетические аспекты, которые дополняют, обогащают друг друга и делают его более значимым.

Учитывая интеллектуальный характер признаков научного прекрасного, можем заверить, что в случае с математическим прекрасным эмоциональные переживания вместе с эстетическими имеют также и интеллектуальный характер. Интерес к объективным признакам научного прекрасного долгосрочен. В случае с математикой интенсивность и глубина его проявления по отношению к математическим объектам зависят от того, насколько учитель может выявить наличие проявления того или иного признака научного прекрасного в данном объекте. Встреча с порядком, симметрией и с каждым из остальных объективных признаков прекрасного повышают интерес учащегося к данному материалу. Из сказанного следует, что учебный процесс надо направлять не на накопление знаний о математических объектах, а выявлению их эстетики посредством включения признаков научного прекрасного.

В случае субъективных признаков научного прекрасного интерес длится недолго и имеет непосредственные эмоциональные проявления. Данные проявления также в какой-то мере зависят от изложений материала в учебниках, но, в основном, от мастерства учителя. Необходимо отметить, что после каждого проявления субъективного признака научного прекрасного повышается интерес учащегося к учебному материалу.

Эмоциональные переживания интереса связаны также с внутренней и внешней эстетикой математических объектов. Внешняя эстетика может вызвать краткосрочное эмоциональное переживание, а внутренняя эстетика более глубока и может иметь более длительное влияние на интерес.

Одним из способов наполнения математического обучения эмоциональным элементом интереса является постоянное предложение вопроса «почему?» во время обучения. Моя учительница математики – госпожа Налбандян, особенно отмечала данное обстоятельство. Она не только сама предлагала этот вопрос, но и считала, что

занимающийся математикой должен сам себе задавать данный вопрос.

В [8] я рассказываю об опытах моих учителей обучения площади треугольника или теореме Пифагора. Это замечательные примеры вызывания интереса вокруг соответствующего материала, которые не оставляли равнодушными ни одного ученика. Подобный подход повышает желание получить ответ на вопрос «почему?». А получение ответа на данный вопрос, тем более, без чьей-либо помощи награждает учащегося глубокими эмоциональными переживаниями, что делает значимым и незабываемым как преподаваемый математический материал, так и созданную в классе творческую атмосферу. Отметим, что подобные возможности имеют почти все материалы, включенные в школьные математические программы.

Появлению эмоционального состояния интереса в процессе обучения математике особенно способствуют занимательные задачи. Как их вопросы, так и оригинальные решения содержат большой эстетический заряд и повышают интерес учащихся к преподаваемому предмету, активизируют их деятельность. Следовательно, очень важно, чтоб учитель в рамках каждого преподаваемого материала нашел соответствующие задачи и включил их в учебный процесс. Здесь велики возможности учебника. В учебниках автора [7–9] учтен данный подход и в системе задач, предложенных в конце каждой темы, расположен соответствующий раздел занимательных задач.

Проведем еще одно рассмотрение. Согласно восточной мудрости, отражение предмета или явления в памяти человека имеет свой размер и цвет. Понятно, что чем больше и красочней это отражение, тем лучше запоминается предмет и тем легче его «найти» или запомнить. Согласно данной мудрости, размер отражения предмета в памяти прямо пропорционален проявленному во время его восприятия вниманию, а красочность – проявленному к нему интересу. Следовательно, от эмоционального состояния интереса зависит также такой важный духовный процесс, как память, а роль памяти в процессе обучения математике неоспорима, как и велика роль процесса обучения математике в формировании и развитии памяти [4].

Удивление. Удивление выражает встречу с неизвестным, необычным предметом или явлением. Удивление – это то эмоциональное состояние, когда ожидаемые и получаемые результаты или впечатления от предмета или явления не совпадают. И чем больше их различие, тем больше удивление. Удивление может выражать положитель-

ную или отрицательную эмоцию. Если положительные ожидания больше, чем получаемые, то эмоция отрицательная, в противном случае эмоция положительная. Положительные эмоции удивления стимулируют активизацию человеческой деятельности, повышают его интерес.

Математическая деятельность, как деятельность, связанная с нереальными, воображаемыми предметами, имеет большую потребность в подобных стимулированиях. Здесь предметом удивления могут быть многие математические закономерности. Важно, чтоб учитель не сразу бы представил данные закономерности ученику, а подготовил их к ним, задал вопрос об ожидаемом результате при наличии заданных условий и терпеливо выслушал оценку ученика касательно этого результата. В таком случае интерес ученика, как к процессу решения вопроса, так и к полученному результату будет большим. Подобную возможность предоставляют почти все темы школьного курса математики. Но здесь есть также особенные материалы, которые придают эстетическую привлекательность преподаваемой теме и всему курсу. Подобными материалами являются задачи построения, теории вероятности и комбинаторики, отдельные задачи на письменный и устный счет и т. д.. Эмоциональное состояние удивления появляется также во время предложения занимательных задач и их решений. Здесь особенно высока роль задач, сводящихся к очевидно неправильному решению посредством намеренного и завуалированного использования некоторых математических фактов. Подобные задачи можно предложить в рамках любого математического материала, что и сделал автор в учебниках [15–17]. Завлекательно название данных задач, которое уже подготавливает к удивлению – «Найдите ошибку».

Известно, что картины природы оставляют на человеке больше эстетического влияния, если ее появление неожиданно. Здесь увеличивается эмоциональный заряд удивления. Потому мы, следуя М. Якиру [18], и некоторым другим авторам, считаем неожиданность эстетическим признаком математики. И для того, чтоб почувствовать это эстетическое, вызвать эмоциональное состояние удивления и увеличить принесенный им эмоциональный заряд, необходимо сразу не выдавать теоретический результат математики, а подготавливать к нему. Учитель может посредством цепочки рассуждений прийти к соответствующему результату – теореме, свойству, утверждению. В таком случае полученный результат может быть неожиданным и увеличить эмоциональный заряд удивления.

7. Прекрасное в эмоциональных состояниях и математическое образование

Часто несколько эмоций проявляются одновременно, вызывая разные эмоциональные состояния. Основные виды эмоциональных состояний – настроение, стресс, фрустрация, аффект, комплекс неполноценности, высокомерие. Каковы эстетические проявления математического образования в данных эмоциональных состояниях?

Настроение – эмоциональное состояние, окрашивающее всю жизнь человека в течение некоторого времени. Оно обусловлено разными причинами: физическое самочувствие, конфликт, отношение отдельных людей к нам, их поведение и действия и так далее. Настроение может иметь положительные или отрицательные проявления: оно может быть хорошим или плохим, повышенным или пониженным.

Настроение имеет большое влияние на организацию учебного процесса, его эффективность. Повышенное, хорошее настроение активизирует учащегося, он с удовольствием включается в учебный процесс, а при плохом настроении учащийся становится пассивным, избегает учебного процесса, который становится для него неинтересным. В процессе обучения математике причиной хорошего настроения может стать успешное усвоение учебного материала, решение задачи, похвала учителя и так далее, а результатом плохого настроения могут быть неудачи, связанные с учебным процессом и отрицательное отношение учителя.

Длительное плохое настроение может перерасти в особые виды плохого настроения с отрицательными мотивами: скуку, подавленность и разочарование. Данные виды настроения могут расстроить духовный мир учащегося, сделать его жизнь неинтересной и бессмысленной. Учащийся становится безразличным к окружающему миру, неспособным к физической и, особенно, духовной деятельности. Подобные состояния души имеют разные причины, одной из которых может быть также учебный процесс. В частности, трудности, связанные с обучением математике, имеют большой потенциал для появления подобных явлений. От учителя требуется большое мастерство, чтобы нейтрализовать эти опасности и уберечь учащихся от подобных состояний. Одновременно требуется скрупулезность и большое психологическо-педагогическое мастерство для того, чтоб помочь ученику, оказавшемуся в данной ситуации, урегулировать его психику. Здесь в первую очередь надо выяснить причины появления данных состояний и попытаться найти средства для их устранения.

В то же время настроение влияет на процесс обучения математике также посредством своего эстетического мотива. Хорошее настроение способствует восприятию объективных признаков эстетического и проявлению субъективных признаков и волевых качеств, необходимых для их демонстрации. А в случае плохого настроения невозможно сконцентрироваться, увидеть объективные признаки эстетического. В данном случае четкое становится нечетким, ясное – неясным, простое – сложным, становится невозможным следить за логическом ходом доказательства и так далее.

Плохое настроение может иметь большее отрицательное влияние на процесс проявления субъективных признаков научного прекрасного: в таком случае учащийся не может продемонстрировать необходимые волевые качества для обеспечения проявления субъективных признаков научного прекрасного. Опасно в подобных условиях ожидать или принудительно получать от ученика решения математических задач, требующих, например, применения каких-либо усилий. С другой стороны, эстетический аспект математики может оказать положительное влияние на учащегося и помочь забыть причины плохого настроения, повысить настроение.

Во всех случаях привлечение математического прекрасного в учебный процесс влияет положительно на настроение и повышает его.

Аффект – быстро и бурно проходящий эмоциональный процесс, который вызывает не волевые, не поддающиеся контролю разумом, импульсивные действия, человеческое сознание затуманивается, становится невозможным самообладание.

Различают следующие виды аффекта: ярость – высшая степень гнева, блаженство – высшая степень удовлетворения, радости, разочарование – проявление крайнего горя, ужас – крайняя степень страха, поклонение, влюбленность и страсть – высшие и крайние проявления любви.

Математическая деятельность, обычно, не только не сопровождается аффектами, а также препятствует появлению подобных эмоциональных состояний. Этому способствуют уравновешенность, необходимая для осуществления математической деятельности, работа с нейтральными, абстрактными, воображаемыми объектами, сосредоточенность, необходимая для усвоения материала и другие подобные факторы.

Тем не менее, математическая деятельность также иногда сопровождается нежелательными проявлениями аффекта. Подобная ситуация возникает, когда в результате длительных и непрерывных раздумий над математическими задачами и вопросами появляется математическое прекрас-

ное и оно становится основным предметом занятий ребенка. Подобные проявления не надо считать положительными. Данное состояние появляется также, когда ребенок заинтересовывается какой-либо спортивной игрой и оставляет вне внимания весь учебный процесс, необходимый для его развития. Учащийся сторонится повседневных общений, а во время обязательных общений сторонится разговоров и думает только о своей задаче. Это, как и любое состояние аффекта, отрицательно влияет на психику человека, разрушает ее нормальный процесс, ведет к одностороннему развитию личности.

Комплекс неполноценности. Данное понятие ввел австрийский психолог А. Адлер. Это крайняя неуверенность в собственных силах, чувство своей беспомощности, превосходства других и своей ненужности, игнорирования чести. Подобные люди обычно бросаются в глаза нерешительностью, ленью, их жизнь протекает с постоянным страхом.

Причины комплекса неполноценности различны. Обычно причинами являются трудное детство, осуждение общества и его отрицательное отношение, неудачный ход дел, неудачи в жизни, отсутствие необходимых причин для уверенной деятельности, отрицательное самовнушение и так далее.

Математическое образование чревато опасностями появления комплекса неполноценности у учащегося. У некоторой части общества сформировано неправильное представление о том, что знание математики и математические способности являются непререкаемыми и единственными стандартами наличия ума у учащегося. Но будущее требует от ребенка довольно широкий круг способностей, где фактор математики небольшой. И мы становимся очевидцами более частых случаев, когда, например, профессиональная удача и математическая способность не идут рядом. По причине подобного неправильного представления довольно часто учителя математики не только отдаляют от образовательного процесса подавляющее большинство учеников, а также уверяют их в собственной неспособности, способствуя формированию комплекса неполноценности. Понятно, что здесь эстетическую сторону, сформированную у ученика благодаря математическому учебному процессу, можно охарактеризовать не прекрасным, а только безобразным.

Стресс. Термин стресса ввел и создал теорию о нем немецкий психолог Г. Селье. Стресс (от англ. *stress* – давление, нагруженность, напряженность) – это состояние нервно-эмоциональной сверхнапряженности, которое появляется по причине разных экстремальных влияний. Вследствие стресс-

са может пострадать иммунная система человека.

Различают положительный вид стресса, когда данное эмоциональное состояние создается под влиянием положительных эмоций, и отрицательный вид, когда соответствующее эмоциональное состояние появляется под влиянием отрицательных эмоций, и организм не в состоянии противостоять ему.

Стресс может иметь особенно плохое влияние на психические и физиологические процессы несовершеннолетних. Одновременно, неправильная организация учебного процесса может привести к стрессовым ситуациям. Возможные проявления подобных опасностей особенно велики в процессе обучения математике, что часто требует большого напряжения сил учащегося, длительной и упорной умственной работы. Потому для избегания стрессовых проявлений учитель математики должен демонстрировать профессиональный подход, производить точный расчет сил и возможностей ученика. Необходимо демонстрировать также индивидуальный подход. Неприемлемо загружать ученика очень большим объемом работ, заданиями выше его сил и так далее [19].

Необходимо заметить, что опасность появления стрессового состояния у учащегося значительно уменьшается, когда обучение сопровождается выявлением эстетической сущности математики.

Фрустрация. В учебном процессе состояние фрустрации может появляться во время усвоения учебного материала, когда изложение данного материала основывается на прошедшем материале, который не усвоен учащимся. Состояние фрустрации появляется и имеет особенно большое влияние на учащегося, когда объем прошедшего материала очень большой. Потому необходимо обращать особое внимание на тех учеников, которые приходят на занятия после длительных absences. Необходимо проявлять осторожность в вопросе их привлечения в учебный процесс: обучение каждого такого ученика надо организовывать с индивидуальным подходом.

Влияние данного явления особенно велико в процессе обучения математике, так как в строении математического материала особенно значима роль дидактического принципа последовательности: обычно каждая математическая тема основывается на материале, включенный в предыдущие темы, и его усвоение невозможно без знания предыдущих материалов.

В процессе обучения математике присутствует еще одна опасность проявления состояния фрустрации. Часто усвоение доказательств теорем или решений отдельных задач бывает выше сил учащегося, что также должно учитываться учителем. По-

нятно, что во всех подобных случаях учащийся получает от математического образования не положительные, а отрицательные эстетические эмоции.

Список библиографических ссылок

1. Липпс Т. Эстетика. М., 2006.
2. Черник О.В. Развитие эстетической воспитанности учащихся при обучении математике: дис. ... канд. пед. наук. Киров, 2003.
3. Кочубей Б.И., Новикова Е.В. Эмоциональная устойчивость школьника. М., 1988.
4. Микаелян Г.С. Прекрасное и образовательный потенциал математики. Ереван, 2015.
5. Микаелян Г.С. Эстетические основы математического образования. Ереван-Черкассы, 2019.
6. Изард К.Э. Психология эмоций. С.-Пб., 1999.
7. Незовибатько И.В. Эмоции, чувства, действия. М., 2004.
8. Микаелян Г.С. Моральные ценности и образовательный потенциал математики. Ереван, 2011.
9. Ильин Е.П. Эмоции и чувства. 2-е изд. М.; С-Пб., 2013.
10. Гартман И. Эстетика. М., 1958.
11. Рубинштейн С.А. Эмоции. *Основы общей психологии*, Изд. 2-е. Питер, 1946. С. 513-560.
12. Ковалев А.Г. О чувствах и эмоциях. *Вопросы психологии*, 1957. №4. С. 25-33.
13. Ожегов С.И., Шведова, Н.Ю. Толковый словарь русского языка, М., 1992.
14. Локхард П. Плач математика. URL: WWW.livelib.ru/book/1000487179.
15. Микаелян Г.С. Алгебра 7: Учебник для средней школы, Ереван, 2006.
16. Микаелян Г.С. Алгебра 8: Учебник для средней школы, Ереван, 2007.
17. Микаелян Г.С. Алгебра 9: Учебник для средней школы, Ереван, 2008.
18. Якир М.С. Что такое красивая задача? *Математика в школе*. 1989. №6.
19. Селье Г. Стресс без дистресса. М., 1979.

References

1. Lipps, T. (2006) *Aesthetics*, Moscow.
2. Chernik, O.V (2003) Development of aesthetic education of students in teaching mathematics. The- ses of PhD Dissertation. Kirov.
3. Kochubei, B.I., Novikova, E.V. (1988) Emotional stability of a schoolboy. Moscow.
4. Mikaelyan, G.S. (2015) The excellent and educational potential of mathematics. Yerevan: Ed Print.
5. Mikaelyan, G.S. (2019). *Aesthetic foundations of mathematical education*, Yerevan-Cherkasy.
6. Isard, K.E. (1999). *Psychology of Emotions*, St. Petersburg.
7. Nezovibatko, I.B. (2004) *Emotions, feelings, actions*. Moscow.
8. Mikaelyan, G.S. (2011) Moral values and educational potential of mathematics, Yerevan. (in Arm.)
9. Ilyin, E.P. (2013) *Emotions and feelings*. 2nd ed. Moscow; St. Petersburg.
10. Hartman, I. (1958) *Aesthetics*. Moscow.
11. Рубинштейн С.А. Эмоции. *Основы общей психологии*, Изд. 2-е. Питер, 1946. С. 513-560.
12. Ковалев А.Г. О чувствах и эмоциях. *Вопросы психологии*, 1957. №4. С. 25-33.
13. Ozhegov, S.I., Shvedova, N.Yu. (1992). *Explanatory Dictionary of the Russian Language*, Moscow.
14. Lockhard, P. *Crying Mathematician*. Retrieved from www.livelib.ru/book/1000487179.
15. Mikaelyan, G.S. (2006) *Algebra 7: Textbook for high school*, Yerevan. (in Arm.)
16. Mikaelyan, G.S. (2007). *Algebra 8: Textbook for secondary school*, Yerevan. (in Arm.)
17. Mikaelyan, G.S. (2008). *Algebra 9: Textbook for high school*, Yerevan. (in Arm.)
18. Yakir, M.S. (1989) What is a beautiful task? *Mathematics at school*, 6.
19. Selye, G. (1979) *Stress without distress*. Moscow.

MIKAELIAN Hamlet,

Doctor in Pedagogy, PhD in Physics and Mathematics, Professor,
Professor of Mathematics and Methods of Its Teaching Department,
Khachatur Abovyan Armenian State Pedagogical University, Republic of Armenia

AESTHETIC EMOTIONS IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS

Summary. Beautiful is closely connected with the emotional-sensual area of the spiritual world of man. Moreover, many authors tend to characterize beauty as a sign of objects and phenomena of reality, which can cause a person an emotional experience of pleasure. T. Lips sees the beautiful in emotional experiences of satisfaction or joy. He writes: "beauty is identified with aesthetically valuable, and a sense of value is a feeling of satisfaction or joy. Therefore, the main question of aesthetics is which objects can cause us joy?"

However, it will be wrong to associate beauty only with joy, pleasure or satisfaction. On the one hand, an ugly phenomenon, such as itching, can also bring pleasure. The beautiful can also sadden a person. Memories associated with our relatives are often frustrating when these people are no longer with us. But they are dear to us, valuable and beautiful. During sports events, often shows a beautiful game and a team wins for which we are not a fan, which of course does not satisfy us. On the other hand, a sense of beauty also appears with the manifestation of surprise, interest, and positive emotions and feelings of a person, in general.

It follows from what has been said that one of the main tasks of aesthetic education is the emergence of pleasure, satisfaction, admiration, delight, surprise, and other emotional and sensual positive experiences in students through communication. It is necessary to take into account that "if during the educational process the teacher manages to consolidate the emotions and feelings in the aesthetic feelings that appeared when meeting with aesthetically significant objects and phenomena, then in

the future students will try to look for such meetings with the beautiful without his help and will have deep feelings of joy, admiration, surprise. This is due to the fact that a certain aesthetic feeling developed in a person manifests itself again when conditions arise that are close to the conditions that caused this feeling earlier".

Everything said applies to the process of teaching mathematics, where the effectiveness of the educational process is largely determined by the positive emotions of students and so much to keep them away from negative emotions. In the work this problem is considered for different types of emotions and emotional experiences. Aesthetic emotions can manifest and accompany mathematical activity during the entire mathematical learning process. The manifestation of such aesthetic emotions is based, firstly, on the aesthetic element of mathematics and the mathematical course, which helps to satisfy the aesthetic needs of students and is manifested through objective signs of mathematical beauty. At the same time, the process of teaching mathematics, together with the possibilities of manifestations of subjective signs of mathematical beauty, can become an inexhaustible source of aesthetic emotions.

Keywords: objective and subjective signs of scientific beauty; process of teaching mathematics; aesthetic emotions; types of emotions.

Одержано редакцією 28.02.2020
Прийнято до публікації 18.03.2020