

СЕРЕДНЯ ОСВІТА
(за предметними спеціальностями)



DOI 10.31651/2524-2660-2021-2-161-167

ORCID 0000-0001-5387-1115

МИКАЕЛЯН Гамлет Суренович

доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор,
заведующий лабораторией Аксиологии математического образования,
Армянский государственный педагогический университет имени Хачатура Абовяна, Республика
Армения

e-mail: h.s.mikaelian@gmail.com

ORCID 0000-0002-3345-7088

МКРТЧЯН Араксия Тиграновна

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математики и методики ее преподавания,
Армянский государственный педагогический университет имени Хачатура Абовяна,
Республика Армения

e-mail: araksya8582@yandex.ru

ORCID 0000-0003-1517-3230

АКОПЯН Светлана Рубеновна

Студентка 4-го курса бакалавриата,
Армянский государственный педагогический университет имени Хачатура Абовяна,
Республика Армения

e-mail: svetahakobyan12@mail.ru

УДК 37.016:51(045)

ПРИЧИНЫ УДИВЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Рассматриваются причины появления удивления в процессе обучения математике.

Обсуждается комплекс вопросов, связанных с удивлением и его влиянием на мотивацию. Удивление – эмоциональное состояние, когда ожидаемые результаты или впечатления от предмета или явления не совпадают. И чем больше разница, тем больше удивление. Удивление может выражать как положительные, так и отрицательные эмоции. Когда положительные ожидания выше полученных, эмоция отрицательная, в противном случае – положительная. Удивление в процессе обучения стимулирует интерес, творческую активность учащихся, становится важным фактором повышения эффективности учебного процесса.

Ключевые слова: *эмоции; удивление; причины удивления; мысли; действия; процесс обучения математике.*

Постановка проблемы. Общеизвестна роль удивления в процессе обучения. Поэтому не случайно говорят, что удивление может сыграть большую роль в процессе обучения математике. Однако опросы показывают, что большинство учителей математики не рассматривают удивление как мотивационный инструмент и не превращают его в фактор повышения эффективности обучения. Одним из важнейших, если не самым главным звеном выявления подобных возможностей является изучение причин появления удивления в процессе обучения математике, чему и посвящена данная работа.

Причины появления удивления рассматривались в работе К. Изарда [1, с. 194], где представлены основные предполагаемые причины удивления, которые сгруппированы по эмоциям, мыслям, действиям. Для каждой из групп с помощью анкетирования выяснено, какой процент опрошенных учащихся считает их причиной удивления.

Принимая за основу подход к анализу, предложенный К. Изардом, мы также в процессе обучения математике рассматриваем следующие три группы предполагаемых причин удивления: эмоции, мысли и действия. Для них была составлена анкета, где для каждой из причин приводились одна или несколько ситуаций, возникших в процессе обучения математике, и которые могут считаться проявлениями той или иной причины или могут приводить к этой причине и вызывать удивление.

Исследование проводилось среди учащихся средней и старшей школ города Еревана. В опросе приняли участие 80 учащихся из разных школ. Оценки, данные учащимися, сравнивались с результатами анализа К. Изарда.

Отдельно считаем необходимым отметить, что К. Изард рассматривает причины удивления по принципу исключения, то есть опрашиваемые учащиеся выбирают из предложенных вариантов только один, как причину удивления. Мы же исходили

из того, что данный подход не может выражать истинное положение вещей, поскольку причиной удивления могут быть несколько из предложенных эмоций, мыслей или действий одновременно. Поэтому мы оставляем выбор причин удивления свободным: учащемуся, участвующему в исследовании, требовалось дать положительный или отрицательный ответ на данную ситуацию, связанную с причиной удивления. Результаты представленного исследования могут иметь конкретное применение в организации процесса обучения математике, предоставляя учителю возможность рассматривать и учитывать различные аспекты. Далее представлены результаты исследования и результаты анализа в каждой из групп.

1. Эмоции, как причина удивления.

К. Изард рассматривает следующие эмоции в качестве причин удивления и приводит процент учеников, считающих их причинами удивления, следующим об-

разом:

- 1) Неожиданное осознание чего-то – 22,3%;
- 2) Растерянность, смущение, конфуз – 12,4%;
- 3) Физическая или психическая стимуляция – 8,3%;
- 4) Чувство, что введен в заблуждение, обида; чувство, что тобой воспользовались – 7,4%;
- 5) Синонимы страдания: угнетенность, печаль – 4,6%;
- 6) Синонимы стыда: смущение, стеснительность – 0,7%;
- 7) Другие чувства – 12,4%.

Здесь для каждой эмоции мы предложили ситуацию, проявленную в процессе обучения математике, которая может вызвать данную эмоцию и стать причиной удивления. Перечень таких ситуаций и данные по результатам их оценки учащимися представлены в таблице 1.

Таблица 1

N	Причина	Данные Изарда, %	Наши данные, %			
			Средняя школа		Старшая школа	
			Да	Нет	Да	Нет
1)	Синонимы удивления: испуг, шок	31,4				
a	не знаешь урока, боишься и ждешь, что учитель спросит тебя, но он не спрашивает		38,7	61,3	31,0	69,0
b	списал домашнее задание, но не понял решения, и учитель спрашивает объяснение		32,0	68,0	42,0	58,0
2)	Растерянность, смущение, конфуз	12,4				
a	кажется, что хорошо выучил урок, но не можешь пересказать или неожиданно забыл многое		60,0	40,0	88,9	11,1
3)	Физическая или психическая стимуляция	8,3				
a	запомнить необходимый факт для решения		40,0	60,0	62,2	37,8
b	воодушевляющий взгляд, речь учителя		61,3	38,7	84,4	15,6
4)	Чувство, что введен в заблуждение, обида; чувство, что тобой воспользовались	7,4				
a	при ответе на вопрос учителя одноклассник дает неверную подсказку		48,4	51,6	57,8	42,2
b	одноклассник знает ответ на вопрос, заданный тебе, но не говорит		61,3	38,7	60,0	40,0
c	одноклассник списал контрольную или домашнюю работу у тебя и получает оценку выше, чем ты		58,1	41,9	84,4	15,6
5)	Синонимы страдания: угнетенность, печаль	4,6				
a	задачу, кажущуюся простой, более слабый ученик смог решить, а ты не можешь		58,1	41,9	64,4	35,6
b	неспособность понять теоретический материал математики		64,5	35,5	57,8	42,2
c	неспособность решить математические задачи		54,8	45,2	64,4	35,6
6)	Синонимы стыда: смущение, стеснительность	0,7				
a	отношение одноклассников к моим неудачам		19,4	80,6	51,1	48,9
b	неожиданно плохая оценка		71,0	29,0	68,9	31,1
c	неожиданно хорошая оценка		58,1	41,9	71,1	28,8
d	упрек учителя		74,2	25,8	71,1	28,9
e	похвала учителя		71,0	28,9	77,8	22,2
f	упреки родителей в случае неудачи		48,4	51,6	66,7	33,3
g	похвала родителей в случае успеха		77,8	22,2	66,3	33,7
h	недостаток самоуверенности		48,4	51,6	64,4	35,6

1) *Синонимы удивления: испуг, шок* – 31,4%. Мы включили две ситуации, выражающие эмоции, которые могут стать причиной удивления, одну с положительным ожиданием, другую с отрицательным ожиданием. В обоих случаях были получены невысокие результаты как у учащихся средней, так и старшей школ: более половины опрошенных считают, что данные явления или эмоции не вызывают удивления. Полученные результаты показывают, что, несмотря на то, что в учебном процессе страх и гнев в настоящее время не играют особой роли, тем не менее, учителя часто пользуются своим служебным положением для передачи своим ученикам подобных эмоциональных переживаний.

2) *Растерянность, смущение, конфуз* – 12,4%. Это вторая главная группа эмоций, вызывающих удивление, согласно Изарду. Она значительно (примерно в 3 раза) уступает эмоциям предыдущей группы, однако по ответам существенно превосходит эмоциональные ситуации, рассмотренные в предыдущей группе. Ситуацию «кажется, что хорошо выучил урок, но не можешь пересказать или неожиданно многое забыл» считают причиной удивления 60% учеников средней школы и 90% учащихся старшей школы. По сути, высокий процент в старшей школе можно объяснить сложностью математического материала, наличием уровня понимания при усвоении, что способствует запоминанию и воспроизведению математического материала, а забывание маловероятно и вызывает удивление. Однако на уровне знания или запоминания, что более характерно учащимся средней школы, математический материал легко забывается – это ожидаемо и потому нечасто становится причиной удивления.

3) *Физическая или психическая стимуляция* – 8,3%. Данную эмоцию считают значимой причиной удивления лишь небольшая часть учащихся колледжа, согласно Изарду. Если в предыдущей группе мы рассматривали эмоциональную ситуацию только с отрицательным ожиданием, то здесь рассмотрели эмоциональную ситуацию только с положительным ожиданием. Результаты довольно высокие – около 50% в средней школе и значительно более высокие в старшей школе. Интересно заметить, что учащиеся считают причиной удивления воодушевляющий взгляд, речь учителя, что более заметно в ответах учащихся старшей школы. Возможно, это связано с тем, что учителя забывают о поощрении учащихся, в результате чего подобная ситуация сопутствует эмоциональному переживанию, вызывающему удивление.

4) *Чувство, что введен в заблуждение,*

обида; чувство, что тобой воспользовались – 7,4%. В этой позиции результаты опроса Изарда также не высоки, но в нашем исследовании результат составляет 60–70%. Это означает, что в ученической среде неправильно подсказать однокласснику, знать правильный ответ на вопрос, заданный учителем однокласснику и не сказать, получить более высокую оценку за списанную работу менее вероятно. А последняя ситуация в среде учащихся старшей школы (когда списавший работу ученик получает более высокую оценку) считается маловероятной и составляет всего 15,6%.

5) *Синонимы страдания: угнетенность, печаль* – 4,6%. К такого рода эмоциям могут привести неудачи учеников в процессе обучения математике. Нами были отобраны ситуации, отражающие трудности, связанные с преодолением материала. Полученные в этой позиции результаты также значительно отличаются от результатов К. Изарда. На душевное состояние учащихся – как средней, так и старшей школы – большое влияние имеет неспособность усвоения математического материала, решения задач, что становится причиной грусти и подавленности. Такие эмоциональные проявления оказываются значительными на фоне успехов одноклассников. Интересно также и то, что неспособность усвоения теоретического материала влияет одинаково на эмоциональный фон учащихся средней и старшей школы, а вот неспособность решить задачи более волнует учащихся средней школы. Первое явление можно объяснить тем, что учителя математики в основном не обращают внимания на теоретический материал, а второе явление, возможно, обусловлено более высоким уровнем сознательности учащихся старшей школы, что позволяет им прагматично оценивать занятия математикой, в частности, развитие способностей решать задачи в связи с выбором будущей специальности.

6) *Синонимы стыда: смущение, стеснительность* – 0,7%. В исследовании Изарда зафиксировано малое значение данной эмоций, как причины удивления. Однако результат нашего опроса свидетельствует об обратном. Из семи ситуаций, которые могут вызвать смущение или стеснительность, только отношение одноклассников к неудачам учащихся средней школы оценивают очень низко как причину появления удивления. В остальных случаях результаты очень высокие. В целом, результаты опроса показывают, что смущение, стеснительность или подавленность могут вызвать у ученика как отрицательные, так и положительные ожидания. Ин-

тересно отметить, что похвалы родителей менее ожидаемы учащимися средней школы, а упреки менее ожидаемы учащимися старшей школы, и разница здесь очевидна. А вот при соответствующем отношении учителя реакции учеников противоположные – упреки более действенны и менее удивительны для учащихся средней школы, а похвала менее удивительна для учащихся старшей школы, но в том или ином случае разница небольшая. Также по-разному влияют неожиданно хорошие или неожиданно плохие оценки на разные возрастные группы: неожиданно хорошие оценки имеют более сильное влияние на учащихся средней школы, а неожиданно плохие оценки – на учащихся старшей школы.

2. Мысли, как причина удивления. К. Изард рассматривает следующие группы мыслей как причину удивления и приводит

процент учеников, считающих их причиной удивления:

1) Мысли о какой-нибудь ошибке, несообразности – 27,3%;

2) Мысли об определенном человеке или деятельности – 23,9%;

3) Неожиданное осознание чего-то – 19,8%;

4) Оригинальная, творческая мысль – 16,5%;

5) Другие мысли – 12,4%.

Для каждой группы рассматриваемых мыслей мы предложили ситуацию, проявляющуюся в процессе обучения математике, которая может привести к данной мысли и вызвать удивление. Перечень ситуаций и данные по результатам их оценки учащимися представлены в таблице 2.

Таблица 2

N	Причина	Данные Изарда, %	Наши данные, %			
			Средняя школа		Старшая школа	
			Да	Нет	Да	Нет
1)	Мысли о какой-нибудь ошибке, несообразности	27,3				
a	та часть решения задачи или доказательства теоремы, где допущена очевидная ошибка		64,5	35,5	64,4	35,6
b	механическая ошибка, из-за которой не получился ответ задачи		64,5	35,5	62,2	37,8
c	та часть решения задачи или доказательства теоремы, которую он не понял и которая кажется очень простой после объяснений		77,4	22,6	55,6	44,4
2)	Мысли об определенном человеке или деятельности	23,9				
a	мысли о сравнении своих учебных результатов с результатами одноклассников		32,3	67,7	46,7	53,3
b	реакция учителя на ваш ответ		45,2	54,8	75,6	24,4
c	мысли о предстоящем уроке		48,4	51,6	66,7	33,3
d	мысли об обсуждении с родителями своих успехов и неудач		41,9	58,1	57,8	42,2
3)	Неожиданное осознание чего-то	19,8				
a	неожиданность доказательства теоремы		64,5	35,5	82,2	17,8
b	неожиданность решения задачи		48,6	52,4	84,4	15,6
c	нахождение ошибки в «доказательстве», сделанном с намеренной ошибкой		48,4	51,6	71,1	28,9
4)	Оригинальная, творческая мысль	16,5				
a	интересное применение математического факта		58,1	41,9	73,3	26,7
b	нахождение плана решения занимательной задачи		83,9	16,1	73,3	26,7
c	интересное или неожиданное обоснование суждений		71,0	29,0	75,6	24,4
d	логическая строгость доказательства		45,25	4,8	68,9	21,1
e	наличие прекрасного в математических объектах (симметрия, золотое сечение и т.д.)		58,14	1,9	57,8	42,2
f	получение ответа на вопрос «Почему?»		48,45	1,6	77,8	22,2
5)	Другие мысли	12,4				

1) Мысли о какой-нибудь ошибке, несообразности – 27,3%. Это основная мысль Изарда, вызывающая удивление. В ответах, полученных в результате нашего опроса, мысли об ошибках математического характера большинство учащихся считают причиной удивления. В основном совпадают также и ответы разных возрастных групп. Единственная разница

наблюдается в мысли о понимании математического материала после чужого объяснения, что считает причиной удивления больший процент учащихся средней школы, чем процент учащихся старшей школы.

2) Мысли об определенном человеке или деятельности – 23,9%. Такие мысли становятся причиной удивления в зависимости от того человека, на которого они

«направлены», которого они касаются. Незначительным оказывается удивление учащихся средней школы, когда мысли об успешности математической учебной деятельности касаются одноклассников. Возможно, подобные сравнения характерны для такой возрастной группы, и потому полученные результаты не очень отличаются от ожидаемых. Доля учащихся средней школы, считающих причиной удивления мысли о реакции учителя на ответ, об обсуждении с родителями своих успехах и о предстоящем уроке, не достигает 50%. Но процент учащихся старшей школы по поводу тех же причин удивления намного выше. Возможно, это объясняется более высокой ответственностью и организованностью учащихся такой возрастной группы.

3) *Неожиданное осознание чего-то* – 19,8%. Для учащихся средней школы более удивительной оказалась неожиданность доказательства теоремы, чем решения задачи. Учащиеся старшей школы демонстрируют почти равные возможности проявления удивления, что значительно превосходит результаты учащихся средней школы. Это можно объяснить способностью оценивать глубину логического строения доказательства, выявленных связей, к чему более готовыми оказываются учащиеся старшей школы.

4) *Своеобразное, творческое мышление* – 16,5%. Здесь мы старались в основном охватить ситуации, удивляющие некоторым объективным признакам матема-

тического прекрасного, что выражается в своеобразном, творческом мышлении. Как и ожидалось, в этой позиции были получены достаточно высокие результаты, особенно у учащихся старшей школы. Это еще раз показывает, что прекрасное всегда является причиной удивления. В старшей школе также высокими оказались проценты выбора причиной удивления получение ответа на вопрос «Почему?», что обуславливается формированием нового взгляда на математику у этой возрастной группы. У учащихся средней школы очень высоким оказался процент выбора причиной удивления нахождение плана решения занимательных задач.

3. Действия, как причина удивления.

К. Изард рассматривает следующие действия в качестве причин удивления и приводит процент учеников, считающих их причиной удивления:

- 1) Оригинальное, творческое действие – 33,9%;
- 2) Неожиданный успех или неудача – 33,1%;
- 3) Глупое, ошибочное действие – 15,7%;
- 4) Реакция на стимул – 7,4%;
- 5) Другие мысли – 12,4%.

Для каждого рассматриваемого действия мы предложили учащимся оценить ситуации, проявляющиеся в процессе обучения математике, и которые соответствуют тому или иному действию и могут стать причиной удивления. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

N	Причина	Данные Изарда, %	Наши данные, %			
			Средняя школа		Старшая школа	
			Да	Нет	Да	Нет
1)	Оригинальное, творческое действие	33,9				
a	получение ответа задачи		32,3	67,7	62,2	37,8
b	решение занимательной задачи		61,3	38,7	73,3	26,7
c	интеллектуальный поиск, нахождение, открытие		74,2	25,8	75,6	24,4
2)	Неожиданный успех или неудача	33,1				
a	низкая оценка за хороший ответ или высокая оценка за плохой ответ		74,2	25,8	80,0	20,0
b	помощь одноклассника		29,0	71,0	55,6	44,4
c	просьба о помощи со стороны одноклассника		19,4	81,6	46,7	53,3
d	поощрение за подсказку или списывание		35,5	64,5	64,4	35,6
3)	Глупое, ошибочное действие	15,7				
a	неспособность найти необходимый простой прием для решения задачи и понимания доказательства теоремы		42,2	37,8	71,1	28,9
b	неспособность получить ответ задачи из-за механической ошибки		48,4	31,6	64,4	35,6
c	нахождение своей или чужой ошибки		48,4	31,6	64,4	35,6
d	задача не решается из-за неверного чертежа		45,2	54,8	66,7	33,3
e	учитель не отвечает на вопрос ученика		61,3	38,7	71,1	28,9
f	учитель оскорбляет ученика по какому-то поводу		58,1	41,9	75,6	24,4
4)	Реакция на стимул	7,4				
a	решение задачи по наводке учителя		29,0	71,0	60,0	40,0
b	похвала учителя		54,8	45,2	77,8	22,2

1) *Оригинальное, творческое действие* – 33,9%. Согласно К. Изарду, это одно из двух основных действий, вызывающих удивление. Среди вопросов, включенных в подобные действия, вызывающим удивление считается «получение ответа задачи» лишь незначительной частью учащихся средней школы, а среди учащихся старшей школы этот процент почти вдвое выше. Возможно, здесь играет роль сложность учебников математического анализа и, особенно, геометрии в старшей школе РА, а также содержащихся в них задач. Достаточно отметить, что в обучении геометрии используется оригинальный учебник И.Ф. Шарыгина, в котором и без того сложную систему задач переводчики (на армянский язык) дополнили новыми и сложными задачами. Решение занимательных задач считается удивительным для учащихся как средней, так и старшей школ, хотя более высокий показатель наблюдается у учащихся старшей школы. На обеих ступенях образования очень высок процент учеников, считающих удивительным действия интеллектуального поиска, нахождения, открытия. Это можно считать естественным, если учитывать, что имеем дело с субъективным признаком математического прекрасного.

2) *Неожиданный успех или неудача* – 33,1%. К. Изард позиционирует его еще одним основным действием, вызывающее удивление. В обучении математике такого рода очевидным действием является как низкая оценка хорошего ответа, так и высокая оценка плохого ответа. Удивление вызывают и положительные, и отрицательные ожидания. Подобного мнения придерживаются $\frac{3}{4}$ опрошиваемых учеников.

Действия, связанные с помощью однокласснику и с просьбой о помощи, считаются причинами удивления очень малой частью учащихся средней школы и половина учащихся старшей школы. Это обусловлено тем, что (вероятно) взаимопомощь в средней школе считается более естественной, чем в старшей школе. Значительно отличаются показатели по удивлению, связанному с похвалой в результате подсказки или списывания. В средней школе они охватывают маленький процент учащихся, а в старшей школе – почти вдвое больше. Среди объяснений наиболее правдоподобным может считаться более высокая нравственная сознательность у учащихся старшей школы.

3) *Глупое, ошибочное действие* – 15,7%. Ошибочные действия, связанные с решением задачи или доказательством теоремы в средней школе склонна считать причиной удивления половина опрошенных, а в

старшей школе соответствующий показатель намного выше. Это можно объяснить тем, что учащиеся старшей школы совершают меньше ошибочных действий.

Если в качестве причины рассматривать действия учителя, то процент проявляющих удивление значительно повышается. Недостаточные профессиональные действия учителя вызывают удивление у более, чем $\frac{3}{5}$ учащихся средней школы и $\frac{3}{4}$ учащихся старшей школы. Такие данные свидетельствуют о достаточной профессиональной подготовке учителей математики, как и то, что в старшей школе преподают учителя, имеющие более высокую квалификацию.

Почти та же картина имеет место, если рассматриваются нравственные недостатки учителя как причина удивления. Это, с одной стороны, свидетельствуют о положительных нравственных качествах учителей, а с другой стороны – о том, что учителя более сдержаны в отношениях с учащимися старших классов.

4) *Реакция на стимул* – 7,4%. Это самое слабое из действий, являющихся причиной удивления, отмечаемое К. Изардом. Лишь четверть учащихся средней школы считает удивительным решение задачи по наводке учителя, что свидетельствует о том, что подобные действия являются обычным явлением в средней школе. В то же время в старшей школе данный показатель доходит до $\frac{3}{5}$, то есть здесь вмешательства учителей нечасты.

Более высоким является процент учащихся, считающих похвалу учителя причиной удивления. В средней школе он составляет более половины, а в высшей школе превышает $\frac{3}{4}$, что показывает скупость учителей математики на похвалы, особенно, когда речь идет о старшей школе.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Хотя наша методика оценки причин удивления определенно отличается от методики К. Изарда, тем не менее, полученные результаты позволяют подойти к оценке причин удивления К. Изарда с некоторыми оговорками. В частности, причины удивления в процессе обучения математике проявляются неоднородно и могут порождать существенно отличающиеся показатели для разных ситуаций. То есть, одну и ту же причину удивления, отмеченную К. Изардом, могут вызывать разные примеры эмоций, мыслей и действий, которые по-разному воспринимаются и оцениваются опрошиваемыми.

Результаты опроса показывают, что в процессе обучения математике и эмоции, и мысли, и действия для старшеклассников

являются более вероятными поводами для удивления, чем для учащихся средней школы.

Результаты приведенного исследования могут использоваться в качестве стимулирующего средства, способствующего повышению эффективности обучения математике.

Список библиографических ссылок

1. Изард К.Э. Психологи я эмоций. СПб.: Питер, 2012 . 464 с.
2. Ильин Е.П. Эмоции и чувства, 2-е изд. СПб.: Питер, 2013. 784 с.
3. Микаелян Г.С. Эстетические основы математического образования: монография. Под общ. ред. Е.А. Лодатко. Ереван-Черкассы, 2019. 220 с.
4. Микаелян Г.С. Эстетические проявления эмоций удовлетворения в процессе обучения математике. *Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз: материалы VIII Международной научно-практической конференции, 12–13 апреля 2019 г.* Соликамск: СГПИ, 2019. С. 167–170.
5. Микаелян Г.С. Прекрасное в эмоциональных состояниях и математическое образование. *Материалы XV Международной научно-практической конференции «Артемовские чтения».* Пенза, 2019. С. 123–125.
6. Микаелян Г.С. Эстетические эмоции в процессе обучения математике. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія Педагогічні науки*, 2020. № 3. С. 176–187.

References

1. Izard, C.E. (2012). *The Psychology of Emotions*. SPb.: Peter. 464 p.
2. Ilyin, E.P. (2013). *Emotions and Feelings*, 2nd ed. SPb.: Peter. 784 p.
3. Mikaelian, H.S. (2019). *Aesthetic foundations of mathematical education*. Monograph. In Ye. Lodatko (Ed.). Yerevan-Cherkasy. 220 p.
4. Mikaelian, H.S. (2019). *Aesthetic manifestations of emotions of satisfaction in the process of teaching mathematics. Modern trends in natural and mathematical education: school – university: Materials of the VIII International scientific and practical conference, April 12–13, 2019*. Solikamsk: SGPI: 167–170.
5. Mikaelian, H.S. (2019). *Beauty in emotional states and mathematical education. Materials of the XV International Scientific and Practical Conference "Artyom Readings"*. Penza: 123–125.
6. Mikaelian, H.S. (2020). *Aesthetic emotions in the process of teaching mathematics. Bulletin of the Cherkasy Bohdan Khmelnytsky National University Series Pedagogical Sciences*, 3: 176–187.

MIKAELIAN Hamlet

Doctor of Pedagogy, Ph.D in Physics and Mathematics, Professor,
Head of the Laboratory of Axiology of Mathematical Education,
Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan, Republic of Armenia

MKRTCHYAN Araksia

Ph.D in Pedagogy, Associate Professor,
Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan, Republic of Armenia

AKOPYAN Svetlana

Undergraduate student,
Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan, Republic of Armenia

REASONS OF SURPRISE IN THE PROCESS OF LEARNING MATH

Summary. *Introduction. The role of surprise in teaching mathematics is well known. They say that learning math starts with surprise. Hence, surprise can play a large role in the learning process of mathematics. However, surveys show that most math teachers do not consider surprise in the educational process and do not turn it into a factor in increasing the effectiveness of learning. One of the most important, if not the most important, link in identifying such opportunities is to study the reasons for the appearance of surprise in the process of teaching mathematics, to which this work is devoted.*

The reasons for the appearance of surprise were considered in the work of K. Izard, where the main supposed reasons for surprise are presented, they are grouped by emotions, thoughts, actions, and for each group, using a questionnaire, it was found out what percentage of the surveyed students consider them the reason for surprise.

Taking as a basis the approach of the analysis carried out by K. Izard, we also consider the following three groups of supposed causes of surprise in the process of teaching mathematics: emotions, thoughts and actions. The research was carried out through a questionnaire. For each separate group of reasons, a questionnaire was compiled, where, for each considered reason, one or more situations manifested in the process of teaching

mathematics, which are special cases of this reason or can lead to this reason and cause surprise, are given. The study was conducted among middle and high school students. 80 students from different schools in the city of Yerevan took part in the survey. The grades given by the students were compared with the results of the analysis by K. Izard. We consider it necessary to note that K. Izard considers the reasons for surprise by the principle of exclusion, that is, the students being interviewed choose only one of the proposed options as the reason for surprise. We believe that this approach cannot express the true state of affairs, since the cause of surprise can be several of the proposed emotions, thoughts or actions at the same time. Therefore, we leave the choice of reasons for surprise free: the student who participates in the study has to give a positive or negative answer to the given situation related to the reason for the surprise. The results of the presented research can have specific application in organizing the process of teaching mathematics, giving the teacher the opportunity to consider and take into account all aspects. The following are the results of the study and the results of the analysis in each of the groups.

Keywords: *emotions; surprise; reasons for surprise; thoughts; actions; the process of learning mathematics.*

*Одержано редакцією: 29.03. 2021
Прийнято до публікації: 20.04. 2021*