

Bringing up

to feels together with a hero.

УДК 372.851

МИКАЕЛЯН Гамлет Суренович,

доктор педагогических наук, профессор, заведующий
кафедрой математики и методики ее преподавания,
Армянский государственный педагогический
университет имени Х. Абовяна,
Республика Армения,
e-mail: h.s.mikaelian@gmail.com

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ НАУЧНОГО ПРЕКРАСНОГО В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Как отмечалось в работе [1], в ряду субъективных признаков научного прекрасного рассматриваются также и познавательные признаки, признаки, которые относятся к познанию, к процессу познания и его природе. Познание имеет существенное значение для человека – без познания не представима человеческая жизнь. В самом деле, для удовлетворения своих потребностей другие живые существа в основном пользуются своим инстинктом. Однако у человека слабый инстинкт и он к,

примеру, в отличие от коровы, не может, найти нужную траву по инстинкту. Но человек известен еще и с очень сильно развитым сознанием, и нужную траву он находит при помощи познания. Поэтому действия человека, направленные на познание действительности, ее предметов и явлений имеют эстетическую привлекательность. Познание – основная цель науки и некоторые познавательные действия здесь принимаются как признаки прекрасного. В данной работе мы рассмотрим такие познавательные признаки научного прекрасного, как интеллектуальный поиск, нахождение, обнаружение, изобретение, познание неочевидной истины.

Ключевые слова: познание; субъективные признаки прекрасного; интеллектуальный поиск; нахождение; обнаружение; изобретение; неочевидная истина.

Интеллектуальный поиск, нахождение, обнаружение, изобретение. Поиск одно из основных инстинктивных проявлений каждого живого существа, которое делает возможным его существование. Интеллектуальный поиск - один из самых высших форм поиска, который специфичен для человека. Естественно, результат такого поиска – нахождение, изобретение, желательно и сопровождается эмоциональными переживаниями и оставляет впечатление прекрасного, имеет эстетическую привлекательность.

Интеллект (от лат. *intellectus*) – ощущение, восприятие, разумение, понимание. Для его определения применяются разные подходы. В одном из них интеллект рассматривается как ментальное качество, которое выражается в способности адаптироваться к новым ситуациям, изучать, понимать и применять, ориентироваться в окружающей среде и использовать знания в осуществлении деятельности [2]. Г. Азимов и В. Шукурин понимают интеллект как способность распознавать и преодолевать трудности, с которыми сталкиваются люди, для чего объединяются все познавательные способности человека - ощущение, восприятие, память, мышление, воображение [3].

Интеллект проявляется в целеполагании, планировании ресурсов и стратегии, необходимых для достижения этой цели. Предполагается, что предпосылки интеллекта также наблюдаются у животных, а люди выделяются в животном мире с высокой степенью интеллектуального развития [4]. Существенными особенностями интеллекта являются любопытство, глубина, гибкость, мобильность, логичность, доказательность, критичность мысли, широта взглядов.

Важным предварительным условием для индивидуальных характеристик интеллекта является генотип человека, его жизненный опыт. Необходимым условием развития интеллектуальных способностей является чувствительность к возможному развитию новых, актуальных вопросов, событий, отсутствие ксенофобии. Отрицательными признаками интеллекта являются ридидность мышления, преднамеренное отношение к явлениям, переоценка эмоционального впечатления, шаблонные оценки и т.д. Для определения уровня человеческого интеллекта Д. Гилфорд и Г. Айзенк предлагают интеллектуальные тесты – IQ [5].

А как влияет математическая деятельность на интеллектуальный поиск и, в общем, на процесс формирования и развития человеческого интеллекта? Как интеллектуальный поиск, так и интеллектуальные качества проявляемые в интеллектуальной деятельности, часто сопровождаемой применением математически. Более того, реализация таких процессов иногда возможна только за счет активного участия математики и применения ее результатов. Между тем роль математики в интеллектуальном развитии, в успешной реализации интеллектуального поиска, становится более значительной благодаря значимости математического образования в развитии человеческой психики и психических процессов. Кроме того, сама математическая деятельность, начиная с ознакомления с элементарными математическими фактами и заканчивая математическими открытиями, является результатом сугубо интеллектуального поиска.

Естественно задачу о роли математики и математическо образования в становлении эстетической привлекательности интеллектуального поиска свести к аналогичной проблеме о конкретных качествах и признаках интеллекта. Естественно также предположить, что от развития интеллекта, от его качеств во многом зависят результаты интеллектуального поиска и, следовательно, эстетическая привлекательность такого поиска.

Любознательность – это стремление к всестороннему познанию основных особенностей, признаков и отношений того или иного феномена, лежащего в основе активной когнитивной деятельности. Без этого стремления нет интеллектуального поиска.

Любознательность выделяется и исследуется как отдельный признак математического прекрасного [6].

Проницательность ума выражается в умении отличить главное от второстепенного, необходимое от случайного, в способности рассмотрения объекта и в целостности, и в основных чертах. Эти качества проницательности выступают и необходимы в процессе математической деятельности. В то же время математическая деятельность, вычисления, моделирования, анализ, интерпретации и другие приемы применения математических знаний являющихся проявлением интеллекта и проницательности ума, способствуют развитию этих психических феноменов.

Гибкость и мобильность ума - способность широкого использования опыта, видения и исследования объектов в новых отношениях, преодоления шаблона мышления. А без дальнейшего использования человеческий опыт не имеет большой ценности: он, как и знание, особенно ценен в новых отношениях в незнакомых ситуациях, так как человек постоянно появляется в таких отношениях и ситуациях. Гибкость и мобильность ума, качества, которые его характеризуют, необходимы для реализации математической деятельности, и такая деятельность, наоборот, способствует формированию и развитию качеств гибкости и мобильности ума.

Логичность мысли заключается в способности сделать точные суждения об исследуемом объекте, рассматривая возможные его отношения с другими объектами. Эстетическую привлекательность логичности суждения в процессе обучения математике мы рассматривали в работе [7].

Доказательность мышления выражается в способности в нужное время использовать факты и закономерности, которые подтверждают выводы и заключения. Эта способность является необходимым условием в первую очередь для математической деятельности: она способствует обнаружению и реализации такого важного объекта математической красоты, каким является доказательство. В то же время математическая деятельность – это, прежде всего, деятельность, направленная на формирование и развитие качества доказательности мышления и играет исключительную роль в формировании этого интеллектуального качества.

Критическое мышление выражается в способности отказаться от действий, приводящих к противоречивым с условиями задачи выводам. Это важное качество интеллекта, потому что никто не застрахован от ошибок, и, как говорится в народной мудрости, «отступить от ошибки, когда ты на полпути, также является мужеством». Существует также некоторая моральная основа для характеристики истинной интеллигентности: истинный интеллектуал в дебатах старается не всячески доказывать правду своего тезиса, но готов принять свою ошибку и раскрыть правду с помощью оппонента. Напротив, стремление всячески придерживаться своей собственной точки зрения и защищать ее любой ценой может усугубить свои собственные ошибки и воспрепятствовать открытию истины или решению проблемы. С этой точки зрения математическая деятельность, доказательство математической теоремы или решение задачи в конечном итоге приводят к определенным ответам и, если они не получены, необходимо вернуться к исходной точке. Но в случае критического мышления можно будет скорее почувствовать ошибку, и путь, пройденной с ошибки будет намного короче. Добавим, что в жизни человека встречаются такие действия, в которых цена ошибок может быть очень высокой.

Широкомыслие - это способность всесторонне интегрировать изученный объект в сфере мышления, рассчитать все варианты решения проблемы. Широкомыслие подразумевает всестороннее исследование предмета, явления, что необходимо для раскрытия их эстетической привлекательности. Например, чтобы полностью понять архитектурную структуру сооружения, оценить ее красоту, необходимо не только посмотреть на нее с разных точек зрения, внутри и снаружи, но и изучать особенности ее построения. То же самое относится и к математическим фактам. Только всестороннее рассмотрение их формулировок, доказательств, методов, лежащих в основах этих доказательств, связей с другими объектами и другими фактами может обеспечить полное понимание математического объекта и выявить его эстетическую привлекательность.

Существенные положительные черты интеллекта – любознательность, проницательность, гибкость и мобильность, доказательность, критичность мышления и широта взглядов являются важнейшими компонентами человеческой природы, формирование и развитие которых должно быть одним из основных проблем общего образования. Среди тех же проблем должно быть формирование негативного отношения к негибкости мышления, предвзятого и шаблонного отношения к явлениям, переоценки эмоциональных впечатлений и другим негативным признакам интеллекта. Математика всецело являясь результатом интеллектуального поиска, создает широкие возможности для поиска, обнаружения, формирования и развития положительных качеств, интеллекта. Действительно, трудно найти лучший способ проверки, формирования и развития гибкости мысли, чем решение занимательных задач математики. В процессе познания математических понятий и их свойств, доказательств теорем и решении задач широко проявляются признаки интеллектуального поиска, нахождения и положительные признаки интеллекта. Поэтому процесс обучения математике должен быть заполнен действиями интеллектуального поиска, обнаружения, открытия, изобретения. Не говоря о необходимости здесь самостоятельного решения задач, отметим, что в результате интеллектуального поиска учащихся в некоторых случаях можно достичь формулировки понятий, теорем и доказательств теорем.

Познание неочевидной истины. Как отмечено выше, познание играет важную роль в жизнедеятельности, удовлетворении человеческих потребностей и без знаний, приобретенных в ходе познания, человек не может выжить. И здесь самое важное для человека – истинность знания. Вот почему истинное знание, правда, истина в большинстве случаев, имеют притягательную силу, свойственную прекрасному и желанному. Но не все истины желанны. Известие о неудаче, болезни или потере любимого человека может быть правдивым, но не желательным для человека.

Картина другая в случае научной истины: она выполняет только просветительные функции. С этой точки зрения, математическая истина занимает особое место. Ложь, мошенничество, обман здесь отсутствуют. В отличие от других наук, математическая истина также не может быть относительным и всегда считается абсолютным. Мы можем с уверенностью сказать, что математическая деятельность – это уникальная область, в которой человек имеет возможность заниматься только истиной. С этой точки зрения математическая деятельность также направлена на формирование положительных нравственных качеств и ценностей [8].

А как насчёт тысяч ученых, которые иногда забывая об отдыхе и еде, тратят свое время на научную работу, на открытие научной истины и решение различных научных проблем? Главная причина, вероятно, скрывается в желании нахождения неочевидного ответа на поставленную задачу – поиск, нахождение научной закономерности. Значит, это неочевидное решение или открытие этой научной закономерности имеет некоторую привлекательность, эстетическую ценность, которая притягивает заинтересованного ученого, доставляет ему определенное удовольствие, наслаждение – радость познания истины. Открытие любой неочевидной истины науки, контакт с ней приводит к эстетическому удовольствию. Вот почему Ф. Хатчесон выдвинул знание неочевидной истины как признак научного прекрасного [9].

Эстетическое удовольствие от познания или открытия этой неочевидной истины и заставил Архимеда воскликнуть «эврика» (на латыни – *я нашел*) и голым выбежать из ванной, чтобы сообщить королю Герону второму совсем не очевидное и остроумное решение поставленной им задачи. Король же поручил ему определить, правдивы ли слухи о том, что мастер, который сделал его корону, вместо части золота использовал серебро. Проблема была непростой. Долгие размышления о ее решении привели Архимеда в баню. Возможно, что погружение в бочку в бане породило некоторые идеи. Во всяком случае решение задачи короля он нашел в бане.

Войдя во дворец, Архимед потребовал от короля корону, изготовленную мастером, кусок чистого золота с таким же весом и два горшка, наполненных водой. Корону и кусок

золота он окунул в каждый из этих горшков и увидел, что из горшка с короной было сброшено больше воды. «Мастер был несправедлив», – заключил Архимед и объяснил тайну своего решения королю. Он был основан на важной закономерности физики, которая сегодня называется законом Архимеда.

Математика – отрасль науки, объекты которого – понятия, теоремы и их доказательства в значительной степени неочевидные истины. Их знание или открытие требуют больших умственных усилий, проявления воли и положительных ее качеств. Не случайно называют занятия математикой гимнастикой ума. А гимнастика, несмотря на присутствие сложных и трудных упражнений, доставляет удовольствие занимающегося гимнастикой, потому что гимнаст не только выполняет необходимые физические упражнения, но и пытается выполнять их красиво. Та же картина в умственной гимнастике – в математике: разница только в физическом и духовном.

Знание неочевидной истины имеет большое применение в процессе обучения математике. Хотя этот процесс отличается от чисто математической деятельности, но математический материал, включенный в него, также примечателен тем, что не так уж очевиден для школьника и может вызвать у него определенное эстетическое удовольствие. Эстетическое удовольствие познания в чистой математической деятельности во многом определяется открытием красоты, присущей общей архитектурной структуре математики. И хотя математическая часть школьного курса математики является небольшой частью общей архитектуры математики и полностью не выражает ее эстетическое очарование, тем не менее этот курс своим математическим материалом, практическим фоном, системой задач и возможностями процесса преподавания делает познание неочевидной истины эстетически не менее значимой. Здесь ученик может не только использовать результат знания неочевидной истины, но и сделать его важным рычагом в реализации интеллектуального общения, что является дополнительным источником радости и удовольствия.

Эстетический признак знания неочевидной истины в процессе обучения математике часто проявляется в сочетании с признаками интеллектуального поиска, знаний, открытий и изобретений. И самозабвенная работа учащегося над предлагаемой математической задачей во многом объясняется не только его ответственностью за выполнение задания учителя, но и присутствующими здесь указанными эстетическими признаками. Кроме того, влияние этих признаков, общая эстетическая привлекательность учебного процесса существенно возрастает, если процесс сопровождается творческим элементом.

Список библиографических ссылок

1. Микаелян Г. С. Мотивационные признаки научного прекрасного. *Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки*. Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2018. Вип. 2.2018. С. 87–94.
2. Азевич А.И., Двадцать уроков гармонии, Гуманитарно-математический курс. М., 1998.
3. Азимов Г., Шукин А. И. Новый словарь методических терминов. М., 2009.
4. Моисеев Н. Н. Человек и ноосфера. М., 1990.
5. Айзенк Г. Проверьте свои способности. М., 1972; Айзенк Г. Узнай свой собственный коэффициент интеллекта. Н-Новгород, 1994.
6. Микаелян Г.С. Прекрасное и образовательный потенциал математики. Ереван: Эдит Принт, 2015. (на армянском языке).
7. Микаелян Г.С. Логические признаки научной эстетики в процессе обучения математике. *Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки*. Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2016. Вип. 18.2016. С. 85–93.
8. Микаелян Г. С. Нравственные ценности и образовательный потенциал математики. Ереван, 2011. (на армянском языке).
9. Хатчесон Ф. Исследование о происхождении наших идей красоты и добродетели. *Хатчесон Фрэнсис, Юм Дэвид, Смит Адам. Эстетика*. М.: Искусство, 1979. С. 127–268.

References

1. Azevitch, A. I. (1998). Twenty lessons of harmony, The humanities and mathematics course. Moscow (in Rus.).
2. Azimov, G., Schukin, A.I. (2009). New Dictionary of Methodological Terms. Moscow (in Rus.).
3. Eysenck, G. (1972). Test your abilities. Moscow; Eysenck, G. (1994). Find your own intelligence coefficient. Nizhny Novgorod. (in Rus.).
4. Mikaelian, H.S. (2011). Moral values and educational potential of mathematics. Yerevan, (in Armenian).

5. Mikaelian, H.S. (2015). Excellent and educational potential of mathematics. Yerevan: Edith Print. (in Armenian).
6. Mikaelian, H.S. (2016). Logical signs of scientific aesthetics in the process of teaching mathematics. Bulletin of Cherkassy University. Series: Pedagogical Sciences. Cherkassy: Bogdan Khmel'nitsky ChNU. Issue 18.2016, 85–93 (in Rus.).
7. Mikaelian, H.S. (2018). Motivational signs of a scientific beautiful. Bulletin of Cherkassy University. Series: Pedagogical Sciences. Cherkassy: Bogdan Khmel'nitsky ChNU. Issue 2.2018, 87–94 (in Rus.).
8. Moiseev, N.N. The Man and the Noosphere. Moscow, 1990. (in Rus.).
9. Hutcheson, F. (1979). Study on the origin of our ideas of beauty and virtue. *Hutcheson Francis, Hume David, Smith Adam. Aesthetics*. Moscow: Art, 127–268. (in Rus.).

MIKAELIAN Hamlet,

Doctor in Pedagogy, Professor, Chair of Mathematics and Methods of its Teaching Department,
Khachatour Abovian Armenian State Pedagogical University,
e-mail: h.s.mikaelian@gmail.com

**COGNITIVE SIGNS OF SCIENTIFIC AESTHETICS IN THE PROCESS
OF TEACHING MATHEMATICS**

***Abstract.** As mentioned in [1], cognitive signs, signs that relate to the process of cognition and its nature are also considered in the series of subjective signs of the scientific beautiful. Cognition is essential for a person - without knowledge, human life is not representable. In fact, other animals will take advantage of their instincts to meet their needs. However, a person is known as a living being, with a weak instinct and he, for example, unlike a cow, cannot, find the right grass by instinct. But man is also known with a very developed consciousness, and he finds the necessary grass with the help of knowledge. Therefore, human actions aimed at knowledge of reality, its objects and phenomena have an aesthetic appeal. Cognition is the main goal of science and some cognitive actions are taken as signs of beauty. In this paper we will consider such cognitive signs of the scientific beautiful as intellectual search, finding, invention, knowledge of non-obvious truth.*

Essential positive features of the intellect - curiosity, discernment, flexibility and mobility, critical thinking and breadth of views are the most important components of human nature, the formation and development of which should be one of the main problems of general education and, in particular, mathematical education.

Mathematics is the branch of science, whose objects - concepts, theorems and their proofs are largely unobvious truths. Their knowledge or discovery requires great effort of thought, manifestation of positive qualities of will. Knowledge of non-obvious truth has a great application in the process of teaching mathematics. Although this process differs from purely mathematical activity, the mathematical material included in it is also noteworthy in that it is not so obvious for a schoolboy and can cause him some aesthetic pleasure.

***Key words:** cognition; subjective signs of beauty; intellectual search; finding; detection; invention; unobvious truth.*

*Одержано редакцією 03.12.2017
Прийнято до публікації 10.12.2017*