

**ПРОБЛЕМА УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ
И ФОРМИРОВАНИЕ КРЕАТИВНОГО СТИЛЯ
КОМПЬЮТЕРНО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ**
Еровенко В.А., Мартон М.В., Сташевич О.Н.

Белорусский государственный университет, г. Минск

На рубеже XX–XXI веков университетское образование по существу претерпело значительные качественные и организационные трансформации, что отразилось на преподавании адаптированных курсов высшей математики и основ информационных технологий для студентов естественнонаучных и гуманитарных специальностей на основе *компьютерно-математического мышления*. Под мышлением в широком философско-образовательном смысле мы сейчас понимаем критически-рефлексивное обдумывание возможностей структурирования и затем упорядочивания содержания имеющейся и получаемой информации. Реализация критически-рефлексивного стиля математического и компьютерного мышления как образовательной интеллектуальной стратегии, направленной на успешное достижение предполагаемой образовательной цели обучения, состоит в том, что компьютерно-математическое мышление требует определенных индивидуальных усилий на всем протяжении обучения студента в университете [1]. Проблема состоит в том, что в процессе обучения, как правило, редко объясняют студентам, как научиться наиболее продуктивно мыслить, хотя трудно представить какую-нибудь сферу деятельности, в которой способность мыслить была бы не нужна.

У студентов-первокурсников процесс обучения в университете происходит не всегда осмысленно, а часто вынужденно, так как до поступления в университет все решения о его образовании принимали родители или учителя. Возможно поэтому позитивно мотивировать себя такой студент еще не умеет, более того, зачастую его мотивация негативная, сводящаяся к тому, чтобы не получить плохую оценку, не остаться на второй год, не быть отчисленным. По сути у школьников и нет выбора – они должны закончить школу, потому что так сказали родители, которых они пока еще слушаются. Но когда они уже становятся взрослыми, все «надо» обозначаются самостоятельно. Однако лишь небольшая часть студентов-первокурсников обладает важными навыками *абстрактного и компьютерного мышления*, то есть такого стиля мышления, который необходим при изучении не только разделов высшей математики и курса информационных технологий, но и в освоении профессионально ориентированных дисциплин. Чаще всего серьезные ошибки возникают у студентов в связи с недостатками их «стихийной» логики мышления, что довольно регулярно наблюдается при изучении тем математического анализа. Чаще всего, *критически необходимые вещи* мы выполняем, а те, которые на самом деле не так уж и важны — оставляем без внимания и впоследствии забываем о них.

Поэтому взрослому человеку так сложно браться за учёбу и доводить дело до конца – никто не заставляет и не контролирует, а выбор бросить всё или закончить курс всегда остаётся за самим студентом. Специалисты в сфере информационных технологий предлагают методы в обучении и решении задач, где за образец берутся компьютерные алгоритмы, в которых главным становится четкое понимание логики рассуждений, которая стоит за этими программами. Не следует думать, что компьютерное мышление – это «то, как думают компьютеры». Для людей – это набор разнообразных человеческих навыков для решения задач любого вида. Для приобретения этих навыков надо понимать, как реально происходят вычислительные процессы. *«Компьютерное мышление использует элементы и других типов мышления, таких как математическое*

и научное. Но его основу составляют конкретные навыки: способность мыслить логически и алгоритмически, умение находить эффективные способы решения задач» [2, С. 110]. После создания алгоритма выполняется поиск ошибок и их исправление, что является составной частью компьютерного мышления.

В научно-методической литературе понятия «креативность» и «творческое мышление» независимо от контекста часто используются как синонимы. Креативность компьютерного и математического стиля мышления является творческим актом нестандартного мышления и способствует не только как пониманию математики, так и развитию математической интуиции, практически востребованной в дальнейшей профессиональной деятельности. Например, теория пределов числовых последовательностей и теория бесконечных числовых рядов, в которых возникают ошибочные утверждения при изучении математического анализа, являются хорошим «методическими полигоном» для развития как математической, так и информационно-компьютерной креативности, способствующей формированию осознанного видения математической проблемы. Креативность в образовании отражает глубинное свойство обучаемого индивида в его стремлении «нацеленности на творчество». Математическая креативность в этом процессе, если мы говорим об изложении «понимаемой математики», отличается еще тем, что любой творческий подход к решению проблемно-ориентированных задач должен быть математически аргументирован и обоснован. Тогда *креативная образовательная среда* не только мотивирует студентов к обучению, но и способствует созданию условий для развития креативных способностей обучаемых и еще к критическому осмыслению их в университетской образовательной деятельности.

Говоря о математической креативности, надо признать, что студенты имеют право на ошибку и неправильный ответ. Более того, изучение математики – это в значительной мере «проход через ошибки», поскольку рефлексия над ошибками активизирует мозг, даже если мы точно не знаем, где именно ошиблись. Когда студенты пытаются исправить ошибку, их мозг напряженно работает, и в этом смысле ошибки, в том числе и при изучении высшей математики, даже полезны, так как это повод для размышлений и критического анализа своих математических знаний [3]. Поэтому для формирования креативности студентов при изучении понимаемой математики и овладения современными информационными технологиями можно даже говорить о создании «креативного поля» в методическом пространстве университета. Однако при этом мы критически относимся к компьютерным технологиям, в которых исчезают традиционные подходы к доказательству, считая также, что использование компьютера не может полностью заменить креативного университетского преподавателя. Важнейшей доминантой является профессионализм преподавателя, который отражается на качестве математического мышления студентов, так как в современной образовательной среде важнейшей интеллектуальной способностью становится умение анализировать информацию и делать вывод о том, является ли она верной или ложной.

Проблема учебной мотивации в силу своей простоты часто оказывается сложной, хотя понимание является в то же время прекрасным стимулом для мотивации изучения математики и информатики, то сможем затраченные учебные усилия истолковать на необходимость достижения понимания. Когда Евгения Лукашина спрашивают: *«Ну хорошо, предположим, вы не помните, как попали в самолет. Но как вы вышли оттуда, вы должны были помнить?»* Он отвечает, что *«должен, но не помнит»*. Современные студенты тоже оказываются в такой же ситуации: они должны знать, для чего они учатся – в них много вложили, у них действительно есть возможности, о которых другие и не мечтали, но «они не знают».

Литература

1. Еровенко В.А. Критически-рефлексивный стиль математического мышления, формирующий культуру личности в процессе профессиональной подготовки // Образовательные технологии. – М., 2020. – № 1. – С. 29–39.
2. Курмангалиев А.И. Компьютерное мышление // Central Asian Journal of Art Studies. – 2019. – № 2. – С. 109–116.
3. Еровенко В.А., Прокашева В.А. Развитие математической креативности студентов в ходе применения инновационных подходов преподавания курса высшей математики // Инновации в образовании. – М., 2020. – № 2. – С. 12–23.

КОГНИТИВНЫЙ СИНТЕЗ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И ЭКОЛОГИИ В «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМ ДЕТЕКТИВЕ» ПОНИМАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ Еровенко В.А., Матейко О.М., Купчинский И.В.

Белорусский государственный университет, г. Минск

Согласно всем современным дефинициям, экология как наука изучает взаимоотношения «организма и среды» на различных уровнях. Экология – это уже фактически междисциплинарная область знаний, опирающаяся на знания всех наук о взаимодействии живых организмов с окружающей нас средой, включая также эколого-математические, эколого-экономические и эколого-социальные аспекты. Опустошение природных ресурсов, особенно вырубка лесов и деревьев, играющих важнейшую роль в экологии Земли, грозит гибелью человечеству в ближайшие столетия. Но насколько сегодня любые экологические ценности абсолютны? Ведь нравственные идеалы и нормы поведения людей с точки зрения сохранения ими окружающей среды в ходе социально-исторического развития общего контекста изучаемых природных процессов и явлений сейчас по сути значительно изменились. «Возникновение экологического образования явилось реакцией общества на обострение проблемы разрушения окружающей среды, процесс глобализации которой стал обретать трагические перспективы для всего человечества уже в XXI в.» [1, с. 61]. Практически любая фундаментальная экологическая система реально формируется из целого ряда нелинейно взаимодействующих подсистем, которые затем формализуются в виде математических структур. Поэтому одним из главных методологических требований в «*философии экологии*» при актуализации исследовании экологических процессов и даже возможных катастроф, с учетом категорий «нестабильности и неустойчивости» в философской диалектике «*сущего и должного*», является требование объективности рассмотрения. Философия и методология экологии нужна для того, чтобы каждый человек задумался над своей позицией по принципиальным вопросам и научился рефлексивно понимать оппонента. Наука, как рационально разработанное и теоретически обоснованное знание, не может дать ответы на все вопросы экологии и техногенных катастроф, так как на философские вопросы не существует окончательного ответа, а существует лишь множество допустимых точек зрения, каждая из которых критически рефлексруется.

Следует также особо отметить, что количественное описание реакции любой сложной экологической системы на комбинированное воздействие различных внешних факторов, даже сохраняющих при этом целостность системы, представляет собой довольно трудную методологическую задачу, так как экспериментальное наблюдение разнообразных экологических процессов осложняется их естественной длительностью, зависящей еще и от выбора реальной системы. Когнитивное понимание реальных