

УДК 519.7, 101.1

**«СМЫСЛОВОЕ ПОЛЕ» КОМПЬЮТЕРНО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОММУНИКАЦИЯХ
ИНКЛЮЗИВНОГО УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Михайлова Н.В.

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь

n.mikhajlova@bsuir.by

В статье анализируется проблема инклюзивного математического образования в университете информатики и радиоэлектроники с помощью современных средств интеллектуальной когнитивно-информационной поддержки в цифровой образовательной среде с поворотом социального интереса к обучающимся, которые имеют особенности здоровья, точнее лиц с особыми потребностями.

Ключевые слова: информационные коммуникации; компьютерно-математические технологии; инклюзивное университетское образование.

Задача преподавания высшей математики для студентов, специализирующихся на

информационных технологиях, заключается, прежде всего, в том, чтобы воспитать культурных людей, обладающих «мировоззренческим образованием», которое трудно поддается формальному определению в контексте специальных профессиональных знаний. Философия науки как теоретическая дисциплина изучает фундаментальные вопросы сознания и научного знания, в отличие от которой, методика – это набор конкретных приемов и процедур, используемых для достижения цели в рамках конкретной науки, т.е. является практическим узконаправленным инструментом познания. Заметим, что интеллектуальные потрясения в «математике вокруг нас» способствовали выработке самостоятельных критически-рефлексивных навыков работы при решении сугубо профессиональных проблем. Язык математического образования – это не только форма выражения строгих мыслей, а в условиях информатизации еще и способ формирования содержательной репрезентации в контексте профессионального оформления научного знания. Благодаря этому язык профессионального образования не остается неизменным – он приспосабливается к цифровым инновациям в высшем образовании с учетом его особых потребностей и обогащается словарным запасом, вырабатывая методические средства для реализации профессионально-образовательных направлений, специально приспособленных для точного выражения информационной мыследеятельности.

Каков бы ни был информационно-технический прогресс, нужно прилагать усилия к тому, чтобы с точки зрения информационного взаимодействия стать профессионалом. Ведь еще в древности было понято простая мысль, что «недостаток умения – тягчайший грех мастера». Окружающий нас образовательный мир в условиях особых потребностей, которым посвящена эта конференция, в профессиональном отношении сложнее, чем мы изначально думаем. Сложность исследования заключается в определении точек соприкосновения цифровизации и инклюзивного образования с точки зрения обоснования методов и технологий электронного обучения, что указывает на «особый случай», требующий критически-рефлексивного выяснения «особенности» методического подхода к этому понятию. «Это требует пристального внимания к развитию системы образования, которая обеспечила бы реализацию потенциала человека с ограниченными возможностями здоровья в контексте современных информационно-коммуникативных, цифровых технологий» [1, с. 47]. Поскольку эти технологии способствуют открытию возможностей практического решения указанных жизненных ситуаций, то они требуют философского и этического осмысления этих профессионально-ориентированных направлений социально реализуемых моделей цифровой трансформации «смыслового поля» образования.

Взаимодействие информатики и математики в целостной картине мира должно способствовать расширению границ мировосприятия при формировании познавательных представлений о мире и выработке цельного мировоззрения как совокупности представлений о действительности. Хотя социокультурные подходы к информационно-технологическим характеристикам научной теории ограничены самой природой и функциями математики, теоретическая значимость образования возрастает при методическом анализе курса высшей математики для лиц с особыми потребностями в системе инклюзивного образования. Напомним, что инклюзивное университетское образование в широком смысле – это такая система обучения, которая включает всех студентов, независимо от их особенностей, в общий образовательный процесс на равных правах. Методическая идея заключается в том, что образование должно подстраиваться под индивидуальные потребности обучаемого, а не наоборот, что достигается путем создания специальных условий и гибкой цифровой трансформации «смыслового поля» новой учебной среды. Соответствующие трудности обусловлены, прежде всего, тем, что понимание математики не может быть адекватно интерпретировано на основе имеющихся интуитивных информационных представлений об этой фундаментальной науке. Ведь когнитивно-образовательная цель любой интерпретации в широком смысле – превращение бессмысленного и непонятного в осмысленное и понятное в уже известных студентам коммуникативно-образовательных терминах.

Пробудить профессиональный интерес к изучению математики лицам с особыми потребностями можно более ярким изложением курса, включая в него фрагменты истории

генезиса доказательств и усиливая мотивацию изучения иллюстративными примерами, ориентированными на конкретную специальность университета информатики. При этом не следует забывать, что математику любого уровня надо преподавать научно, то есть, отслеживая весь ход мысли на соответствующем уровне строгости. В проблеме понимания математического доказательства с использованием компьютера важным аспектом является обоснование того, в каком смысле компьютерные доказательства в методологическом контексте являются доказательствами. Суть математики и ее сила в мощных методах преобразования записанной на ее языке информации, но прибегая только к рецептурному преподаванию университетского курса математики, преподаватель неизбежно понижает уровень развития общей культуры мышления студентов. В идеале язык математики не должен создавать дополнительных трудностей при восприятии сообщаемой через него информации, он должен доносить идеи и факты в однозначном, не допускающем разночтения виде. Но в профессиональной практике дело обстоит гораздо сложнее, поскольку у каждого языка науки, в том числе цифровых информационных технологий компьютерной математики, есть этически сильные и слабые стороны.

Чтобы проследить мысль автора во всей его глубине, иногда недостаточен только математический язык формул, необходим также контекст, излагаемый обычным языком. С точки зрения инновационных технологий в образовании прогресс методологии компьютерной математики выглядит все же иначе, чем прогресс естественных наук, которые косвенно влияют на общественное сознание и даже на проблематику социально-гуманитарных наук. Заметим, что наука представляет собой развивающееся знание, но само развитие практически носит неравномерный характер, несмотря на преемственность математического знания и его движущие силы, в качестве которых выступают методологические противоречия, отражающиеся и на методических аспектах технико-математического образования [2, с. 22]. Трудности философии математического образования обусловлены, прежде всего, тем, что инклюзивное понимание курса высшей математики не может быть интерпретировано на основе имеющихся противоречивых интуитивных представлений, не учитывающих смысловые контексты науки. Эпистемология критерием понимания считает наличие взаимосвязи между новой информацией и субъективным опытом личности даже в системе инклюзивного образования. Именно логичность математики играет своеобразную роль механизма отбора информации в процессе построения когнитивной картины математической реальности. Традиционно принято считать, что именно математика развивает дедуктивное и логическое мышление студентов, которое жизненно необходимо каждому человеку. Но ведь это не так! Необходимо, но «не жизненно».

Учитывая в наш компьютеризированный век проблемы коммуникации цифрового образования, особенно заметно, как быстро устаревают информационно-технологические знания, в то время как математические знания со временем только расширяются, что, вообще говоря, свойственно универсальным культурным событиям, имеющим общезначимую философскую перспективу. Мир людей, обладающих различными профессиональными знаниями, включающими математическое знание, – это, прежде всего, мир смысла и значений, мир целесообразности, самосознания и критической рефлексии над предметами познания, которая необходима в том числе и для понимания и разъяснения реалий инклюзивного университетского образования в рамках человеческого экзистенциализма. Хотя неудачи отдельных социально-информационных программ не имеют к этому прямого отношения, их создателям полезно знать, как реальная строгость и точность математического мышления поддерживается внутренними механизмами философско-методологического обоснования. Различные версии доказательства и строгости зависят от множества разных вещей, например, новая нетрадиционная версия строгости связана с использованием компьютеров в доказательстве. В этой критической ситуации по-новому проявляется взаимная дополнительность таких фундаментальных методических понятий, как логика и интуиция, каждое из которых играет в познании свою исключительную эвристическую и информационную роль. Даже исследования в области обоснования математики объединяют различные разделы математики в единую научно-мировоззренческую дисциплину.

Такого рода философские исследования расширяют мировоззренческие горизонты математики, когда даже информационные технологии обучения математике становятся объектами исследования. Обращение к инклюзивным вопросам, не имеющим четкого профессионального ответа, – это уже область метафизики, и, хотя она только ограничивается проблемно-ориентированными вопросами, – это расширяет перспективы образовательных коммуникаций. Вопросы, задаваемые науке в целом и носящие мировоззренческий характер, являются непреходящими и остаются в методологии познания, как бы ни изменилась наука в дальнейшем, и поскольку математика содержательно универсальна, то по этой причине она неопределима через какие-либо инновационно-содержательные предпочтения. Например, с появлением компьютеров изменились не только методы, но и математическое мышление, хотя научное мировоззрение в целом не изменилось. Одним из наиболее существенных факторов этой новизны стало использование компьютера, предполагающего активное взаимодействие с ним лиц с особыми потребностями, а именно вступление с ним в диалог, по сути репрезентирует новый психологический аспект рациональности. Само понятие «рациональных критериев» связано с обоснованиями, среди которых математическая аргументация является наиболее убедительной, но итоги рационального дискурса зависят не только от математического мышления, но и от «компьютерной грамотности».

Взаимодействие студента и компьютера направлено на достижение определенной образовательной цели. Ведь содержание диалога «человек – компьютер», особенно для лиц с особыми потребностями, определяется прежде всего целью, с которой такой студент-пользователь инициирует этот диалог. «Диалог пользователя и компьютера носит характер информационного обмена, осуществляемого посредством обмена знаниями. Знаки наделяются смыслом человеком, и он понимает их. Компьютер в своем смысловом поле тоже "наделяет знаки смыслом". Хотя выражение "смысловое поле компьютера" следует, видимо, воспринимать как метафору. Но так или иначе эти смыслы должны совпадать в той части, которая относится к взаимодействию компьютера и человека. Причем смысл, вкладываемый в знак человеком, может быть богаче, и тогда лишь часть его будет совпадать с компьютерным смыслом» [3, с. 167]. Кроме того, применение компьютеров и цифровых коммуникаций указывает на то, что информатика в профессиональном образовательно-временном контексте, что принципиально важно, «технологически зависима». По существу, реализуемый сейчас в университетском образовании вид информационного взаимодействия следует правильнее развернуто называть «человек – компьютер – Интернет», что по сути существенно расширяет смысл информационных технологий с помощью новых сущностей, включающих также материальные носители востребованной информации.

Система высшего профессионального образования – важная компонента социальной системы информационного общества. Задача образовательной реформы университетского образования состоит в том, чтобы в новой экономической организации общества не допустить снижения интеллектуального уровня образования для лиц с особыми потребностями. Не все из нас наслаждались хоть каким-нибудь знанием, поскольку «плод без корня», как и образование без фундаментального знания, может оказаться слишком горьким на вкус. Он только пресыщает, а не подпитывает обучающихся мировоззренчески, и притупляет их формируемый «интеллектуальный вкус». Но при этом нельзя не отметить и такой феномен прошлого столетия, когда проникновение математического мышления во все сферы жизни возымело «непостижимый практический эффект» от использования научных аргументов при одновременной и вполне естественной утрате их «претензии на исключительность». В указанном контексте математика и информатика могут сделать многое, но не все, особенно теперь, когда преподавание выявляет негативные процессы уже на уровне школьного образования. Но даже позитивный школьный опыт практического освоения математики дает представление о математике как особом предмете, требующем углубленного изучения для его понимания в целом. Фактически нам надо опять заново научиться получать радость не только от материальных вещей «внешнего благополучия», но и от самого процесса получения фундаментального университетского образования.

Математика и информатика в большей степени, чем любые другие науки, с точки зрения дисциплины мышления, занятие для молодых. Зачем мы учим математику в общеобразовательной школе и в институте информационных технологий? Стандартные ответы, подобные тому, что мы учим математику для развития логического мышления, сейчас неудовлетворительны, поскольку логическое мышление методологически строго не определено. Хотя никто не оспаривает важность формирования логической культуры, но до введения строгих понятий на педагогическом уровне дело так и не дошло. Неясно, о развитии какого мышления в случае непрерывного профессионального образования с использованием информационных технологий идет речь: то ли специфического мышления, необходимого при решении математических вопросов, то ли какого-то общего мышления, помогающего решать информационно-прикладные проблемы. Но у компьютера есть еще «непредумышленный арсенал» способов выведения студента-пользователя из себя. Он может не реагировать на нажатия кнопок, виснуть, наконец, просто ломаться, унося с собой добытую информацию и даже уже проведенные вычисления или наброски доказательства, несмотря на ожидаемое взаимодействие человека с компьютером.

Использование компьютеров в математическом образовании имеет несколько методических аспектов. Во-первых, компьютер можно интерпретировать в качестве «сервисного средства», т.е. как источник информации в электронном виде для студентов разного уровня подготовки. Во-вторых, на различных этапах образовательной деятельности, особенно для студентов с особыми потребностями, компьютер можно использовать как «инструментальное средство» информационно-компьютерных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения. «Умение в полной мере использовать возможности информационных технологий становится основой при подготовке будущих специалистов в области наукоемких производств. При использовании таких методик преподавания возникает задача не только формирования профессиональных умений студентов, но и научно-методического исследования тех средств обучения, которые являются оптимальными в отношении организации и результатов учебного процесса» [4, с. 188–189]. Хотя современная философия математического образования ориентируется на внутренние традиции или, условно говоря, на когнитивные характеристики математического знания, сущность «смыслового поля» университетской математики для студентов-информатиков не может быть выведена только лишь из языка математики. Поэтому в условиях непрерывного профессионального образования для лиц с особенностями следует учитывать не только традиции формирования математического знания, а также функции его полезности как реально значимого социокультурного явления.

Математика бесстрастно проверяет студенческую готовность к усвоению абстрактных рассуждений. Поэтому в любом учебном курсе «математики для информатиков» нельзя обойтись без ссылок на трудности понимания некоторых из его разделов для студентов даже без особых потребностей. Но находясь в информационно-коммуникативных сетях, студенты создают свою учебную среду обитания со своими ментальными установками, привыкая пользоваться результатами «облегченной собственной деятельности», не задумываясь об интеллектуальных затратах их создания и обоснования. Поэтому даже специалисты с тревогой отмечают у нерелексивных по этому поводу студентов снижение когнитивно-критической способности анализировать, устанавливать взаимосвязи и правильно обобщать. В заключение можно сказать, что для студентов с ограниченными возможностями здоровья признание компьютера частью их жизни свидетельствует о том, что они не отказывают компьютерам в «человечности», хотя тогда наблюдается явное несоответствие между неживой природой компьютера и формой взаимодействия с ним.

По сути здесь поднимается вопрос о том, каковы причины у лиц с особыми потребностями подобного отношения и каковы перспективы инклюзивного образования. «Может показаться, что развитие современной информационной среды – доступность компьютерных и мобильных цифровых технологий, массовое подключение к сети Интернет, разнообразие сетевых информационных ресурсов, в том числе образовательных, – само по себе обеспечивает увеличение инклюзивности образования. Однако в действительности, на

фоне расширения возможностей ИКТ для здоровых людей и при дефиците специальных технических решений и целенаправленных усилий, оно может приводить к усилению неравенства в доступе к образованию» [5, с. 75]. Для преодоления такого рода учебных проблем надо понимать, что высшее образование – это не только готовые информационно-технологические материалы, но и бесценный методический опыт, основанный на особом взаимодействии преподавателя с обучаемым и авторской саморефлексии.

Литература

1. Рындак, В.Г. Теория и опыт цифровизации в системе инклюзивного образования / В.Г. Рындак // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Психолого-педагогические науки». – 2021. – Том 18, № 4. – С. 45–56.
2. Михайлова, Н.В. Философская и методическая перспектива инновационного развития математического образования в университете информатики / Н.В. Михайлова // Высшая школа. – 2025. – № 2. – С. 20–25.
3. Девятова, С.В. Многомерность проблемы коммуникации в цифровом обществе / С.В. Девятова, В.П. Казарян // Российский гуманитарный журнал. – 2020. – Том 9, № 3. – С. 165–173.
4. Майсеня, Л.И. Актуальность информационно-компьютерных технологий обучения математике / Майсеня Л.И. Развитие математического образования студентов технических университетов. – Минск: БГУИР, 2017. – С. 186–204.
5. Белоглазов, А.А. Информационные технологии в самостоятельном обучении студентов с ограниченными возможностями здоровья / А.А. Белоглазов, Л.Б. Белоглазова, И.А. Белоглазова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2018. – № 3. – С. 74–82.

"SEMANTIC FIELD" OF COMPUTER-MATHEMATICAL TECHNOLOGIES IN PROFESSIONAL INFORMATION COMMUNICATIONS OF INCLUSIVE UNIVERSITY EDUCATION

Michailova N.V.

Institute of Information Technologies BSUIR, Minsk, Republic of Belarus

The article analyzes the problem of inclusive mathematical education at the University of Informatics and Radioelectronics with the help of modern means of intellectual cognitive information support in a digital educational environment with a turn of social interest in students who have health features, or rather people with special needs.

Key words: information communications; computer and mathematical technologies; inclusive university education.