

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию Хилюк Елены Александровны на тему «Формирование информационно-математической компетентности школьников 8 – 9 классов во внеурочной деятельности (на примере учебного курса «Математика – основа цифрового мира»)), представленную на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (математика, математика и механика (основное общее образование))

Актуальность исследования, предпринятого Е.А. Хилюк, не вызывает сомнений не только в связи с тем, что математика и её методы составляют теоретическую основу цифрового мира, а цифровые инструменты сегодня стали теми средствами, которые чрезвычайно расширили возможности практической, прикладной и научной математической деятельности, но также и в связи с нарастанием масштабов процессов математизации и цифровизации знания и деятельности. Комплексный образовательный результат, обеспечивающий выпускникам основной школы готовность и способность к пониманию математических основ и принципов работы цифровых инструментов, к адекватному применению знаний основ математики и информатики в познавательной и практической деятельности, назван автором диссертации информационно-математической компетентностью (ИМ-компетентностью).

Оценка качества представленного диссертационного исследования проведена в соответствии с критериями, определенными Положением о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, утвержденным приказом ректора МГУ имени М.В.Ломоносова № 33 от 18.01.2019 г. в действующей редакции.

Первым критерием качества диссертационного исследования, определенным п.2.1. вышеуказанного положения, является направленность диссертации на решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложение в диссертации новых научно обоснованных технических, технологических или иных решений и разработок, имеющих существенное значение для развития страны.

Научное осмысление понятия ИМ-компетентности, а также постановка задачи её формирования предпринимались как отечественными, так и зарубежными учёными неоднократно, но применительно лишь к описанию обра-

зовательных результатов и условий их достижения в системе профессионального образования. В системе же основного общего образования ставилась и решала более скромная задача: формирование базы для становления ИМ-компетентности, в качестве которой выступают математическая и цифровая грамотность. Необходимость достижения этих образовательных результатов отражена в действующих нормативных документах об образовании: в новой редакции ФГОС ООО (2021г.), а также в Федеральных рабочих программах по предметам «Математика» и «Информатика», которые в настоящее время составляют единую образовательную область.

Автор диссертации убедительно доказывает, что изолированность усилий, предпринимаемых учителями математики и информатики в формировании базы для последующего становления на ней ИМ-компетентности приводит к тому, что обучающиеся не видят связи между математикой и информатикой даже тогда, когда применяют или программируют цифровые инструменты поддержки решения математических задач или решают задачи по информатике, требующие применения фундаментальных математических знаний: математической логики, теории графов, математической статистики и т.п.

Возможности конвергенции этих усилий автор находит во внеучебной деятельности, которая, согласно ФГОС ООО, является неотъемлемой и обязательной частью основной общеобразовательной программы. Именно в программу внеурочной деятельности Елена Александровна и предлагает включить курс «Математика – основа цифрового мира», разработке и внедрению которого и посвящено предпринятое автором диссертационное исследование.

Диссертация соответствует научной специальности 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) по направлению «Взаимосвязь, преемственность и интеграция учебных предметов и дисциплин в структуре общего и профессионального образования. Научные основы разработки интегрированных учебных дисциплин, в том числе на междисциплинарном уровне».

Вторым критерием оценки качества диссертационного исследования, в соответствии с п.2.2. вышеуказанного положения, является самостоятельность проведения автором исследования, наличие внутреннего единства, наличие новых научных результатов и положений, выдвигаемых для публичной защиты, наличие свидетельств о личном научном вкладе автора диссертации, отсутствие некорректных заимствований.

С этих позиций диссертационное исследование Е.А. Хилюк, на наш взгляд, также заслуживает высокой оценки.

На основе глубокого анализа философской, психолого-педагогической и методической литературы, представленного в первой главе диссертации, автором раскрыт генезис понятия «информационно-математическая компетентность школьника» и обоснована целесообразность его введения применительно к системе общего образования. В конце первого параграфа данной главы автор дает следующее определение этого понятия: «ИМ компетентность школьника (в широком смысле) – это готовность и способность осознанно применять математику в учебно-познавательной деятельности и жизненной практике в условиях информационного общества» (С.34).

Во втором параграфе этой главы раскрыта сущность наиболее значимых условий формирования ИМ-компетентности школьника в системе общего образования, к которым автор относит информатизацию образования, усиление значения фундаментальности школьного математического образования для изучения информатики и других школьных предметов, ориентацию обучения математике на социальную практику (С.57).

Третий параграф данной главы посвящен анализу возможностей, представляемых внеурочной деятельностью для формирования ИМ-компетентности школьника, обоснованию целесообразности начинать формировать ИМ-компетентность школьников в старшем подростковом возрасте (в 8–9-х классах) и теоретически обоснованному отбору средств, методов и форм организации деятельности обучающихся.

Во второй главе диссертации представлена авторская модель формирования ИМ-компетентности школьников 8–9-х классов во внеурочной деятельности по математике, которая представлена пятью блоками: методологическим, целевым, содержательным, программно-технологическим и диагностическим. Достоинством данной модели является уточнение целей и детализация результатов формирования ИМ-компетентности школьника в рамках курса внеурочной деятельности «Математика – основа цифрового мира» на основе многоуровневого подхода, принятого во ФГОС ООО. Автором выделены составляющие структуры ИМ-компетентности: общекультурные (личностные и инструментальные), математические (общенаучные и специальные) компетенции. Содержание каждой из них раскрыто через категории «знать», «уметь», «владеть», что создало теоретическую основу для проектирования курса в направлении «от результатов». В процессе формирования ИМ-компетентности автором выделены 5 уровней, с опорой на уровневую шкалу диагностики функциональной математической грамотности в PISA: пропедев-

тический, начальный, базовый, оптимальный, творческий. Продвижение обучающихся по этим уровням обеспечено многоуровневой веерной системой математических задач (С. 108–111), которая безусловно является одной из интереснейших авторских находок.

Во втором параграфе данной главы представлена реализация теоретической модели при разработке содержания курса «Математика – основа цифрового мира». Оно определено с учетом тематики заданий ЕГЭ по информатике, решение которых требует привлечение знаний математики. Это задачи на анализ информационных моделей, построение таблиц истинности, на работу базами данных, на кодирования и декодирования информации, варьирование систем счисления, работу с электронными таблицами, проектирование рекурсивных алгоритмов и т.п., также с учетом выявляемых процедурой ЕГЭ образовательных дефицитов.

В третьем параграфе данной главы представлена деятельностная составляющая этого курса. Здесь подробно описана разработанная автором многоуровневая веерная система задач, которая включает 231 задачу. Приведены примеры входящих в нее математических, межпредметных и внепредметных задач. Приведенные автором в этом параграфе примеры задач показывают насколько глубоко проработаны межпредметные связи курса с содержанием естественно-научных и социально-гуманитарных учебных предметов. Особый интерес вызывают творческие задания, направленные на реализацию краткосрочных проектов в формате Science 2.0. Их выполнение подразумевает организацию сетевого взаимодействия с реализацией идей краудсорсинга.

Четвертый параграф посвящен описанию стратегий формирования ИМ-компетентности в рамках курса «Математика – основа цифрового мира». В этой части диссертации раскрыты особенности его реализации в стратегиях смешанного обучения с привлечением технологий «перевернутый класс», смены рабочих зон, а также игровой стратегии обучения с использованием приемов геймификации, деловых и ролевых игр, веб-квестов.

В пятом параграфе даны методические рекомендации по организации занятий авторского курса. Они представляют варианты реализации программы курса при разном объеме учебного времени с опорой на разные уровни математической подготовки обучающихся. Курс реализован на платформе ЯКласс.

Третья глава диссертации посвящена вопросам диагностики результативности формирования ИМ-компетентности обучающихся 8–9-х классов во внеурочной деятельности в рамках авторского курса. В основу диагностики

положена разработанная соискателем методика поэтапного оценивания уровней сформированности составляющих ИМ-компетентности школьников. В отличие от описанной ранее автором 5-уровневой шкалы здесь использованы и иные шкалы, оперирующие привычными категориями: низкий, средний, высокий (см. таблицы 13–15). Соответствие этих шкал раскрыто автором на стр. 174–177. Ход и результаты проведенного автором педагогического эксперимента представлены во втором параграфе данной главы.

Каждая из глав завершается представлением основных выводов. В заключительной части диссертации перечислены основные результаты исследования, намечены перспективные направления исследований в рассматриваемой области.

Новизна полученных автором научных результатов (представленных на страницах 204–206 диссертации) и положений, вынесенных на защиту (стр. 18–19 диссертации), состоит в решении на теоретическом и методическом уровнях проблемы целенаправленного и поэтапного формирования ИМ-компетентности школьников во внеурочной деятельности. Автором введено в научный оборот новое понятие «ИМ-компетентность школьников», разработана теоретическая модель формирования ИМ-компетентности обучающихся 8–9-х классов во внеурочной деятельности. Модель реализована в разработке авторского курса внеурочной деятельности «Математика – основа цифрового мира».

Личный вклад соискателя состоит в самостоятельном выборе направления исследования и его реализации на всех этапах: от выдвижения идеи, до её воплощении сначала в теоретической модели формирования ИМ-компетентности школьников во внеурочной деятельности, а затем в проектировании на этой теоретической основе курса внеурочной деятельности «Математика – основа цифрового мира», а также методики реализации курса; в личном участии в проведении опытно-экспериментальной работы и обработке её результатов.

Все представленные в диссертации результаты получены автором самостоятельно, что подтверждается большим количеством научных публикаций, подготовленных без участия соавторов. Ссылки на них имеются во всех разделах диссертации.

Результаты, полученные автором, обладают не только научной новизной, но и теоретической и практической значимостью.

Теоретическая значимость полученных соискателем результатов состоит в развитии научных представлений о целях и ценностях обучения математике на ступени основного общего образования в цифровом мире (на этапе постиндустриального развития общества). Теория и методика обучения математике обогащена новыми подходами к разработке математических, междисциплинарных, прикладных и практико-ориентированных задач, решение которых требует комплексного использования цифровых инструментов и методов математики; развиты представления о способах конструирования систем обучающихся задач, обеспечивающих целенаправленное и поэтапное формирование ИМ-компетентности школьников; раскрыто содержание математического образования, освоение которого составляет основу формирования данной компетентности; развиты научные представления о информационно-образовательной среде формирования ИМ-компетентности.

Автором предложен методический подход к формированию ИМ-компетентности школьников, который основан на реализации возможностей, предоставляемых междисциплинарной интеграцией.

Практическая значимость исследования состоит в разработке и внедрении в образовательный процесс основной общеобразовательной школы курса внеурочной деятельности «Математика – основа цифрового мира». Курс представлен рабочей программой, учебным материалом деятельностного характера, основанного на авторской идее построения многоуровневой всесторонней системы задач, методическими рекомендациями по проведению учебных занятий. Курс реализован на образовательной платформе ЯКласс.

Представленная диссертация в полной мере соответствует п.2.3 и 2.5 Положения о порядке присуждения ученых степеней, которые задают требования к количеству и уровню публикаций научных результатов, а также к необходимости включения в текст диссертации ссылок на собственные публикации. По теме диссертационного исследования автором подготовлено 45 публикаций, из них 6 опубликованы в журналах, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ в области педагогических наук: 3 без соавторов и 3 статьи – совместно с научным руководителем.

Библиографический список содержит 290 наименований, на которые имеются корректные ссылки в тексте диссертации.

С учетом сказанного, можно заключить, что исследование является завершенным, теоретически, практически обоснованным и значимым для массовой практики.

Автореферат верно и полно отражает основные результаты диссертации.

Несмотря на общую положительную оценку представленной диссертации, хотелось бы высказать несколько замечаний, не снижающих общей ценности работы и значимости полученных результатов:

1. В качестве термина, обозначающего образовательный результат, на достижение которого направлено исследование, автором избрана «ИМ- компетентность школьника». Судя по содержанию диссертации, этот выбор привел к определенным трудностям, связанным с раскрытием его связи с нормативно установленными требованиями к результатам основного общего образования. При этом автор сам неоднократно в ходе обоснования обращается к методологии исследования PISA при разработке своей теоретической модели и принятым там терминам: цифровая грамотность, формирование которой включено в ФРП по учебному предмету «Информатика» и математическая грамотность, формирование которой предусмотрено ФРП по учебному предмету «Математика». В этой связи логично было бы воспользоваться термином «Математико-цифровая грамотность», тем более что эквивалентный термин Digital-mathematical literacy уже фигурирует в зарубежных научных статьях, где рассматривается как основа становления ИМ-компетентности.

2. Для представления процесса формирования ИМ- компетентности автор использует, на наш взгляд, довольно удачную пятиуровневую модель: пропедевтический, начальный, базовый, оптимальный, творческий. Однако представляя результаты диагностики сформированности её составляющих, соискатель оперирует уже другой шкалой. Например, на стр. 199–200 представлены результаты диагностики общекультурных личностных, общекультурных инструментальных и математических общенаучных компетентностей с использованием уровневой шкалы: нулевой, низкий, средний, высокий. Несмотря на то, что в диссертации представлено описание этой дополнительной шкалы применительно к каждой составляющей (с. 174–176), из текста непонятно, зачем автору потребовалось её введение. Тем более, что описание результатов диагностики математических специальных компетенций осуществлено автором с использованием первоначальной шкалы.

Проведенный нами анализ позволяет утверждать, что, несмотря на отмеченные недостатки описания результатов, диссертация Хилук Елены Александровны на тему «Формирование информационно-математической компетентности школьников 8–9-х классов во внеурочной деятельности (на примере учебного курса «Математика – основа цифрового мира») отвечает всем требованиям, установленным Московским государственным университетом имени

М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (математика, математика и механика (основное общее образование)), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Хилюк Елена Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (математика, математика и механика (основное общее образование))

Официальный оппонент:

доктор педагогических наук,
профессор, заместитель начальника
отдела методического обеспечения
процедур оценки качества общего
образования ГАОУ ДПО г. Москвы
«Московский центр качества образования»,
Шабанова Мария Валерьевна

23.04.2025

Специальность, по которой официальным оппонентом

Защищена диссертация:

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика)

Адрес места работы:

105318 г. Москва, Семёновская площадь, д. 4

ГАОУ ДПО г. Москвы «Московский центр качества образования»

Контактные данные:

тел.: 89035690785, e-mail: shabanovamv@mcko.ru