

Список литературы

1. Зуев, В. И. Видеолекции как неотъемлемая составная часть электронного обучения / В. И. Зуев, Г. Х. Гатауллина, Е. П. Куркина // Вестник Марийского государственного университета. – 2009. – № 3. – С. 68–70.
2. Вариясова, Е. В. Видеолекция как пример внедрения цифровых технологий в образовательный процесс вуза / Е. В. Вариясова, Е. А. Иванова, В. В. Карнюшина // Вестник НВГУ. – 2021. – № 1 (53). – С. 116–123.
3. Москаленко, О. В. Видеолекция как современный метод преподавания психологии в вузе / О. В. Москаленко // Акмеология. – 2016. – №3 (59). – С. 153–157.
4. Шабалин, Ю. Е. Создание учебных видеолекций как дидактическая проблема / Ю. Е. Шабалин // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2012. – №5 (8). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-uchebnyh-videolektsiy-kak-didakticheskaya-problema> (дата обращения: 21.03.2025).
5. Шестерина, А. М. Видеолекции как компонент вузовского образования / А. М. Шестерина, Д. А. Стерликов // Ученые записки НовГУ. – 2024. – № 2 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/videolektsii-kak-komponent-vuzovskogo-obrazovaniya> (дата обращения: 21.03.2025).

РЕАЛИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОДХОДА ПРИ ПОСТРОЕНИИ ТЕОРИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ НА ОСНОВЕ КОНСТРУКТИВНО-ЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА

Л. Л. Тухолко, к. пед. н., доцент,

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка,

Минск, Беларусь

e-mail: tukholko_liudmila@mail.ru

Аннотация. Показано применение конструктивно-логического метода к реализации исследовательского подхода для построения теории обучения математике; описана реверсивная технология планирования тем исследований по методике обучения математике, способствующая раннему включению студентов в научную деятельность.

Ключевые слова: исследовательский подход, теория обучения математике, методы построения теории, конструктивно-логический метод, реверсивная технология.

IMPLEMENTATION OF THE RESEARCH APPROACH WHEN BUILDING A THEORY OF TEACHING MATHEMATICS BASED ON THE CONSTRUCTIVE-LOGICAL METHOD

L. L. Tukholko, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank,

Minsk, Belarus

e-mail: tukholko_liudmila@mail.ru

Annotation. The article describes the features of using the constructive-logical method in the implementation of a research approach to the construction of the theory of teaching mathematics; describes the reverse technology of long-term planning of research topics on the methodology of teaching mathematics, contributing to the early involvement of students in scientific activities.

Keywords: research approach, theory of teaching mathematics, methods of theory construction, constructive-logical method, reversible technology.

В ряде научных публикаций отмечена тенденция: «Научные исследования постепенно трансформируются в расследования» [1, с. 97] – и уточняется, что «исследование (*research*) направлено на проникновение вглубь изучаемого процесса (явления) и формирование на этой основе нового и, как правило, относительно универсального знания. Расследование же (*investigation*) направлено на поверхностное осмысление фактов и генерирование выводов, имеющих значение лишь в контексте данного момента и данных обстоятельств» [1, с. 96–97]. Объективный характер этих изменений и необходимость сохранять культуру научной работы с обширной, объективной информацией, грамотного оформления и представления результатов, требуют поиска методов, мотивирующих к проведению исследований. Наивысшей формой организации научного знания является теория, соответственно, актуален и поиск новых методов построения теории.

В соответствии с определением научной теории из монографии [2] под *теорией обучения математике* будем понимать логически упорядоченное множество истинных высказываний об этом явлении (обучение математике – взаимодействие учителя и учащихся, направленное на овладение учащимися содержанием общего среднего математического образования под руководством учителя). Разработка *теории обучения математике* может осуществляться учёным для обоснования найденных закономерностей или приведения в систему имеющихся научных знаний об обучении математике. Теорию обучения математике в своём сознании может строить и обучающийся (студент педвуза, слушатель курсов повышения квалификации), который упорядочивает теоретические знания в систему на основе нового учебного материала и изучаемых источников информации. Учёный строит научную теорию, а обучающийся – учебную теорию. Качество теории зависит как от подхода к организации научной или учебной работы, так и от метода построения теории.

Исследовательский подход имеет следующие проявления: проникновение в суть объекта познания; тщательный обзор фактов по источникам информации и их обобщение; построение модели; сбор, анализ и интерпретация данных, полученных с помощью созданной модели; формулирование, аргументация и представление выводов. Такой подход, в отличие от других, раскрывая процедуру работы с данными, облегчает формирование представлений об эмпирическом объекте – «исходном пункте для движения мысли» [2, с. 128] при построении теории (под эмпирическим объектом понимается совокупность абстрактных объектов, обладающих некоторыми общими свойствами, о которых у субъекта есть обобщённые знания). Далее осуществляется построение теории, но известные методы её построения (генетический, гипотетико-дедуктивный, аксиоматический) скорее характеризуют логику получения новых утверждений теории на основе исходных, не проясняя перехода от эмпирического знания к теоретическому.

Мы предлагаем устранить имеющийся пробел в знаниях о построении теории путём применения *конструктивно-логического метода*, суть которого состоит в дополнении аксиоматического метода построения теории до-логическим (подготовительным) этапом, проясняющим процедуру проектирования системы аксиом и объясняющим их назначение.

На до-логическом этапе конструктивно-логического метода построения теории реализуются следующие действия: выбор объекта познания – эмпирического объекта; выбор контекста, в котором задаётся объект познания; описание основных элементов контекста путём идеализации свойств объекта познания так, чтобы их система позволяла однозначно определять элементы этого объекта; выбор предмета познания (свойств элементов объекта познания); описание объектов, связывающих основные элементы контекста для создания конструкций, отражающих свойства элементов объекта познания; установление отношений между основными элементами контекста и соотношений с элементами других множеств;

фиксирование этих отношений в аксиомах, упорядочение аксиом в систему [3]. Описанный метод применим как для построения научной, так и учебной теории в том случае, если элементы эмпирического объекта, выбранного в качестве объекта познания, можно представить в виде конструкций, состоящих из основных элементов контекста.

При построении теории обучения математике в качестве *объекта познания* выбирается *процесс обучения математике*. Его можно представить как совокупность следующих взаимосвязанных видов деятельности: учебно-воспитательной деятельности учителя, учебно-познавательной деятельности учащегося, процесса изучения математики. Последний процесс тоже можно рассматривать как совокупность взаимосвязанных учебной, познавательной, преобразовательной видов деятельности учащегося в области математики.

Контекстом, в котором задаётся объект познания, является процесс базового и среднего математического образования, который может быть сужен до рассмотрения обучения на одной ступени (в одном классе, по материалу одной темы). *Основными элементами контекста* являются действия руководителя, действия исполнителя и их взаимодействие по управлению процессами, связанными с изучением учащимися математики. Предметом познания являются свойства объекта познания, который задаётся основными элементами. Для создания конструкций, проявляющих свойства объекта познания, используются связующие элементы – компоненты методической системы обучения математике (цели, содержание, методы, средства, формы). На основе анализа этих конструкций выявляются и фиксируются в аксиомах (принципах обучения) отношения между основными элементами контекста и связывающими их элементами. Далее для построения логически организованного множества истинных высказываний о процессе обучения математике используется аксиоматический метод построения теории.

Таким образом, реализация исследовательского подхода при построении теории обучения математике на основе конструктивно-логического метода включает следующие этапы: 1) формирование обобщённых представлений о совокупности видов деятельности, составляющих процесс обучения математике, направленный на решение определённой проблемы (выделение эмпирического объекта); 2) до-логическое проектирование системы аксиом (принципов такого обучения); 3) формулирование системы аксиом, логическое упорядочение известных истинных высказываний и логический вывод новых высказываний об обучении математике для решения определённой проблемы.

Важным условием реализации исследовательского подхода при построении научной теории обучения математике является выявление актуальной методической проблемы, что трудно для молодых учёных и требует участия наставников. Весомый теоретический результат по решению значимой проблемы сложно получить за короткое время. Вероятность разработки полноценной теории и методики обучения математике за три года обучения в аспирантуре возрастает, если исследование начнётся ещё в студенческие годы, например, с курсовой работы. Для реализации исследовательского подхода к организации долгосрочной научной работы студентов необходим механизм, позволяющий осуществлять перспективное планирование тем научных исследований.

Традиционно процесс планирования тем научных исследований для обучающихся, проявивших интерес и способности к методическим исследованиям, движется от тем их учебных проектов к теме курсовой, затем дипломной работы и далее к темам магистерской и кандидатской диссертаций. Процесс планирования тем исследований в логике *реверсивной технологии*, предлагаемой нами (реверсивный – обеспечивающий возможность движения чего-либо в направлении, противоположном начальному), подготавливает обратное движение исследовательской мысли. *Реверсивная технология перспективного планирования тем*

исследований по методике обучения математике [4] состоит в следующем: за основу берётся актуальная тема кандидатской диссертации; затем продумываются элементы диссертации, соответствующие уровням магистерской, дипломной и курсовой работ; названия курсовых работ варьируются около выбранной темы и в формулировках тем учебных проектов по дисциплинам; темы учебных проектов, курсовых работ и задания к ним предлагаются всем желающим студентам трёх первых курсов; далее работа ведётся с теми, кто всерьёз заинтересовался предложенной темой, самостоятельно выполнив задания по ней на творческом уровне.

Реализация перспективного планирования предполагает, что на уровне курсовой работы студент в ходе анализа литературы и констатирующего эксперимента под руководством преподавателя выявит некоторую проблему образовательного процесса обучения математике в школе, наметит и апробирует способы её решения; при выполнении дипломной работы обоснует их целесообразность, разработает и апробирует средства обучения; в магистерской диссертации предложит и апробирует соответствующую методику обучения математике, позволяющую решить проблему; в кандидатской диссертации разработает теоретические основы обучения по этой методике и обоснует её эффективность в эксперименте. Наиболее способные соискатели учёной степени кандидата педагогических наук могут построить теорию обучения математике, реализующую решение определённой проблемы, что подтверждает опыт работы по этой технологии в Белорусском государственном педагогическом университете имени Максима Танка.

Итак, исследовательский подход при построении теории обучения математике может быть реализован на основе конструктивно-логического метода, состоящего в формировании обобщённых представлений об эмпирическом объекте – процессе обучения математике, направленном на решение определённой проблемы, – и его компонентах; выполнении до-логических действий по проектированию системы аксиом (принципов такого обучения); формулировании системы аксиом, логическом упорядочении известных истинных высказываний и логическом выводе новых высказываний об обучении математике, позволяющем решить определённую проблему. Раннему включению студентов в деятельность по решению методических проблем способствует применение реверсивной технологии перспективного планирования тем исследований по методике обучения математике, состоящей в движении процесса планирования от темы кандидатской диссертации к тематике курсовых исследований и учебных проектов.

Список литературы

1. Балацкий, Е. В. Смена научно-поисковой парадигмы: расследования против исследований / Е. В. Балацкий // Управление наукой и наукометрия. 2008. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/smena-nauchno-poiskovoy-paradigmy-rassledovaniya-protiv-icsledovaniy> (дата обращения: 21.07.2025).

Лебедев, С. А. Современная философия науки : монография / С. А. Лебедев. – М. : Проспект, 2024. – 312 с.

Тухолко, Л. Л. Применение конструктивно-логического метода для построения Евклидовой геометрии и теории обучения математике / Л. Л. Тухолко // Матэматыка і фізіка, 2025. – № 2 (156). – С. 3–14.

Тухолко, Л. Л. Реализация реверсивной технологии планирования методических исследований по математике в Белорусском государственном педагогическом университете имени Максима Танка / Л. Л. Тухолко // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе : материалы Междунар. науч.-практич. интернет-конф., г. Москва, 22–26 апреля 2024 г. / под ред. Л. Л. Босовой. [Электронное издание сетевого распространения]. – М. : МПГУ, 2024. – С. 337–340.