

РЕФЛЕКСИВНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПЕДВУЗА ПО МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ПРОФИЛАКТИКИ ФОРМАЛИЗМА В ЗНАНИЯХ И СПОСОБАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Одинцова Л.А.¹, Бронникова Л.М.¹

¹ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», Барнаул, e-mail: lubo.odintsova@yandex.ru

Исследование базируется на основе анализа нормативно-правовой документации, регламентирующей развитие математического образования и подготовку специалистов для сферы образования в России, на личном опыте авторов в организации учебной деятельности, направленной на преодоление формализма в математических знаниях и деятельности будущих специалистов в области математического образования. В настоящей статье теоретически обоснована и описана система рефлексивных заданий для контактной и внеконтактной самостоятельной работы по математике, ориентированных на профилактику формализма в усвоении математических знаний и способов деятельности. В основу конструирования указанной системы положены принципы рефлексии, деятельности, системности, непрерывности, взаимосвязи. Авторами выделены основные этапы образовательного процесса по математике, на которых могут возникнуть различные виды формализма в знаниях и способах математической деятельности обучающихся. В соответствии с этими этапами определены блоки рефлексивных заданий для контактной и внеконтактной самостоятельной работы обучающихся, ориентированных на предупреждение появления формализма. Каждый из блоков подробно описан и проиллюстрирован примерами. Анализ результатов использования авторских заданий для контактной и внеконтактной самостоятельной работы в процессе обучения студентов математическому анализу показал положительную динамику сформированности рефлексивных умений и значительное снижение формализма в усвоении математических знаний и способов деятельности.

Ключевые слова: рефлексивная деятельность, самостоятельная работа, профилактика формализма, контактная самостоятельная работа, внеконтактная самостоятельная работа.

REFLEXIVE TASKS FOR ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF PEDWUSE STUDENTS IN MATHEMATICS AS A MEANS OF PREVENTING FORMALISM IN KNOWLEDGE AND METHODS OF ACTIVITY

Odintsova L.A.¹, Bronnikova L.M.¹

¹FGBOU VO Altai state pedagogical University, Barnaul, e-mail: lubo.odintsova@yandex.ru

The study is based on the analysis of normative and legal documentation regulating the development of mathematical education, training of specialists for the field of education in Russia, personal experience of authors in the organization of educational activities aimed at overcoming formalism in mathematical knowledge and activities of future specialists in the field of mathematical education. This article theoretically justifies and describes the system of reflexive tasks for contact and out-of-contact independent work in mathematics, oriented to the prevention of formalism in the learning of mathematical knowledge and methods of activity. The design of the specified system is based on the principles: reflection, activity, systemicity, continuity, relationship. The authors identified the main stages of the educational process in mathematics, at which various types of formalism in knowledge and methods of mathematical activity of students can arise. In accordance with these stages, units of reflexive tasks are defined for contact and out-of-contact independent work of students, oriented to prevention of formalism appearance. Each of the blocks is described in detail and illustrated in examples. Analysis of results of use of author's tasks for contact and out-of-contact independent work in the course of teaching mathematical analysis of students showed positive dynamics of formation of reflexive skills and significant reduction of formalism in learning mathematical knowledge and methods of activity.

Keywords: reflexive activity, independent work, formalism prevention, contact independent work, off-contact independent work

Федеральные образовательные стандарты нового поколения по направлению «Педагогическое образование» [1] ориентированы на соответствие европейским нормам формирования содержания образовательных программ и организации высшего образования,

приоритетное использование и развитие самообразовательной деятельности обучающихся, о чем свидетельствует увеличение трудоемкости самостоятельной работы студентов над усвоением образовательных программ. В профессиональном стандарте «Педагог» (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) [2] и Концепции развития математического образования в Российской Федерации [3] нашли отражения высокие требования, предъявляемые государством к профессиональной подготовке специалиста в сфере математического образования. В то же время анализ итогов ЕГЭ по математике в различных регионах России [4] и исследования многих ученых-педагогов, например С.С. Некрылова [5] и авторов настоящей статьи [6], свидетельствуют о наличии формализма в усвоении математических знаний и математической деятельности у выпускников средней общеобразовательной школы. Создавшаяся ситуация свидетельствует о необходимости определения средств и способов организации образовательного процесса по математическим дисциплинам в педагогическом вузе, позволяющих преодолеть последствия формального усвоения математики в школе и предотвратить появление формализма в усвоении теоретического материала по профильным математическим дисциплинам и его практического применения. В силу того что самостоятельная работа составляет примерно половину трудоемкости основной образовательной программы, возникает проблема выяснения средств и способов организации самостоятельной работы первокурсников по математике, которые будут способствовать преодолению и профилактике появления формализма в усвоении математических знаний и способов деятельности.

Результаты изучения и анализа психолого-педагогической литературы, посвященной выяснению структуры процесса усвоения знаний и способов деятельности, позволили сделать некоторые предварительные выводы. Так, из анализа работ М.С. Кагана и Т.И. Шамовой [7] сделано заключение, что рефлексия должна являться обязательным компонентом процесса усвоения знаний и способов деятельности; из анализа работ П.Н. Осипова и Т.Е. Седанкиной [8], Л.А. Одинцовой, О.Ю. Григорьевой [6] и иных – об эффективности организации различных видов рефлексии на разных этапах учебного занятия; из анализа работ Г.С. Пьянковой [9], И.Н. Семенова [10] – об эффективности использования различных рефлексивных заданий для организации самостоятельной работы обучающихся по педагогике. Из указанных соображений вытекает предположение о том, что средством решения поставленной проблемы может быть специально сформированная система рефлексивных заданий для самостоятельной работы, ориентированных на профилактику появления формализма в усвоении математического материала.

Целью настоящей статьи является теоретическое обоснование и конструирование системы рефлексивных заданий для контактной и внеконтактной самостоятельной работы по математике, ориентированных на профилактику формализма в усвоении математических знаний и способов деятельности.

Материал и методы исследования. Теоретическая база исследования включает: основные положения деятельностного подхода в образовании, отраженные в работах И.А. Зимней [11] и иных; результаты исследований М.С. Кагана и Т.И. Шамовой [7] в области выяснения структуры процесса усвоения и места рефлексии в этом процессе; результаты исследований А.Я. Хинчина [12], Л.И. Божович [13] в области выявления сущности формализма в знаниях обучающихся; основные положения работ С.С. Некрылова [5], Л.А. Одинцовой [6] в области выявления наличия и преодоления формализма в математических знаниях и деятельности; основные положения исследований Г.С. Пьянковой [9], И.Н. Семенова [10], П.Н. Осипова и Т.Е. Седанкиной [8] в области разработки технологий использования рефлексии в образовательном процессе, в том числе для повышения эффективности самостоятельной работы обучающихся; результаты исследования И.А. Зимней [11], Л.М. Бронниковой и Л.А. Одинцовой [14, 15] в области организации самостоятельной работы обучающихся; основные положения работы Л.А. Одинцовой и О.Ю. Григорьевой [6] в области выяснения эффективности организации различных видов рефлексии на разных этапах учебного занятия.

Результаты исследования и их обсуждение. Раскроем понятийный аппарат исследования. Будем трактовать формализм с позиций А.Я. Хинчина [12] и Л.И. Божович [13] как разрыв между недостаточно полным пониманием сути (смысла) понятия, факта и его внешним выражением. Вслед за Л.И. Божович выделим три его вида. Как показали исследования, первый возникает на ступени восхождения от конкретного в действительности к абстрактному в сознании, т.е. от конкретных предметов в действительности к их понятию, выраженному в определении; второй – на ступени восхождения от абстрактного в сознании к конкретному в сознании, т.е. от общего, выраженного в определении, к частному случаю его проявления. В этот момент конкретизации вновь проявляется формализм – разрыв между формулировкой определения и скрытым в нем смыслом. Некоторые обучающиеся затрудняются привести примеры, иллюстрирующие изучаемое понятие, в результате формального его усвоения. Третий вид формализма проявляется в процессе использования определения понятия или формулировки теоремы при решении конкретной задачи [6].

Опираясь на воззрения И.А. Зимней [11], под самостоятельной работой обучающихся будем понимать особого рода учебную деятельность, осуществляемую в процессе непосредственного или опосредованного взаимодействия обучающихся и преподавателя на

основе разработанного преподавателем дидактического обеспечения, включающего систему специальных заданий, ориентированных на достижение поставленной цели.

Проанализировав трактовки рефлексии различными авторами (как психический процесс, как состояние, как деятельность), вслед за Г.С. Пьянковой выделим важнейшее свойство рефлексии: «...обеспечивать основные функции сознания: обобщенное, целенаправленное отражение внешнего мира, узнавание, понимание, т.е. связывание прошлого опыта с полученной новой информацией, целеполагание, прогноз, контроль, управление поведением личности, ее способность сознавать, что происходит» [9, с. 16], которое мы возьмем за основу при дальнейшем описании исследования.

Далее перейдем к теоретическому обоснованию конструирования системы рефлексивных заданий для контактной и внеконтактной самостоятельной работы по математике, ориентированных на профилактику формализма в усвоении знаний и способов деятельности. Подчеркнем, что в отличие от других исследований, например [6], где создаются учебные рефлексивные задания и исследуется их эффективность для предупреждения появления формализма во время проведения лекционных и практических занятий по математике под непосредственным управлением преподавателя, или исследования [9], где изучаются приемы организации рефлексивной деятельности во время самостоятельной работы студентов по педагогике, настоящее исследование посвящено созданию системы рефлексивных заданий, ориентированных на профилактику появления формализма при организации самостоятельной работы студентов в предметном поле «Математика» и изучению их влияния на осознанное усвоение математических знаний и способов деятельности. В основу конструирования указанной системы положим принципы:

- рефлексии: означает, что каждое предметное задание для самостоятельной работы должно предусматривать выполнение рефлексивных действий, которые помогут студенту усвоить умения критически оценивать и регулировать ход своих рассуждений;

- деятельности: освоение и применение рефлексивных приемов должно происходить в процессе целенаправленно организованной самостоятельной деятельности обучающихся;

- системности: содержание самостоятельной работы по математическим дисциплинам должно предусматривать гармоничное сочетание предметной и рефлексивной составляющих, что будет способствовать активизации деятельности студентов по самоанализу выполняемой работы;

- непрерывности: последовательная реализация цепочки рефлексивных действий;

- рационального сочетания контактной и внеконтактной самостоятельной рефлексивной деятельности студентов: работа, выполняемая в аудитории под

непосредственным управлением преподавателя, должна прогнозировать содержание и приемы рефлексивной деятельности во внеконтактной самостоятельной работе студентов.

Итак, самостоятельная работа, ориентированная на профилактику формализма математических знаний и способов деятельности, должна быть организована на основе специально разработанной системы заданий, гармонично сочетающих предметную и рефлексивную составляющие. Иначе говоря, рефлексивная составляющая каждого задания для самостоятельной работы строится на предметном содержании. Ее выполнение способствует осознанию и пониманию предметного содержания, способов и приемов его применения к работе с определениями, к доказательству утверждений и решению задач, что повлечет за собой предупреждение формализма. Еще раз подчеркнем: особенность применения рефлексии в преподавании математики заключается в гармоничном сочетании математической и рефлексивной деятельности, посвященной анализу используемых приемов, способов деятельности, последовательности их выполнения, используемых носителей информации и достигнутых результатов. Сами по себе математические задания не являются рефлексивными, но дополняющие их вопросы позволяют организовать рефлексивную деятельность, способствующую осознанию обучающимся абстрактного математического содержания и самого процесса усвоения. Поэтому математические задания, сопровождающиеся системой вопросов, нацеленных на организацию рефлексивной деятельности, в настоящем исследовании называем рефлексивными.

В задачи настоящей статьи входит формирование системы рефлексивных заданий на базе математического содержания, которые будут включены в общую систему заданий для организации самостоятельной деятельности студентов, направленной на профилактику формализма. Самостоятельная работа теснейшим образом взаимосвязана с работой в аудитории под непосредственным управлением преподавателя. Исследования авторов настоящей статьи [14, 15] показывают, что интеграцию контактной и внеконтактной самостоятельной работы можно обеспечить тремя видами связи: 1) взаимодействия (обмен знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности); 2) вещественными (обмен и применение материальных продуктов самостоятельной деятельности обучающихся); 3) личностными (обмен мотивирующей информацией, помогающей осознать практическую значимость усваиваемых знаний и способов деятельности, формировать установку на их творческое использование в освоении нового учебного материала и др.).

Для выявления основных видов рефлексивных заданий, ориентированных на профилактику формализма, гармонично вписывающихся в задания для самостоятельной работы по математическим дисциплинам, выделим основные этапы образовательного процесса по математике, на которых могут возникнуть различные виды формализма в

знаниях и способах математической деятельности обучающихся: 1) мотивация; 2) введение понятия (выявление существенных характеристик, формулирование определения) – 1-й вид формализма; 3) конкретизация понятия (подведение под понятие) – 2-й вид формализма; 4) анализ формулировки теоремы (выделение всех условий теоремы, выяснение их математического смысла) – 1-й вид формализма; 5) анализ проблемной ситуации, постановка проблемы – 1-й вид формализма; 6) поиск путей решения проблемы, доказательства теоремы, решения конкретной задачи, выявление наиболее рациональных приемов – 1-й и 2-й виды формализма; 7) выделение этапов решения проблемы, доказательства теоремы, решения конкретной задачи – 1-й и 2-й виды формализма; 8) аргументация каждого этапа решения проблемы, доказательства теоремы, решения конкретной задачи, выявление наиболее рациональных приемов – 3-й вид формализма; 9) подведение итогов решения проблемы, доказательства теоремы, решения задачи – 3-й вид формализма.

В соответствии с этапами образовательного процесса, представляющими опасность возникновения формализма, в общей системе рефлексивных заданий для самостоятельной работы, ориентированных на предупреждение появления формализма, выделим следующие девять блоков заданий: 1) способствующие созданию внутренней мотивации усвоения математических знаний и способов деятельности; 2) способствующие образованию в сознании обучающихся прочных взаимосвязей внутреннего содержания изучаемого материала (понятия, теоремы, способов деятельности) и его внешнего выражения при помощи различных носителей информации; 3) обеспечивающие гармоничное сочетание различных форм внешнего представления понятия или теоремы и его внутреннего смысла; 4) способствующие выработке осознанного контроля и регулирования обучающимся собственных действий с условиями теоремы, формированию умений четко понимать смысл каждого из них; 5) нацеленные на осознанное понимание взаимосвязи противоречий, порождающих проблему, и ее формулировки; 6) позволяющие осознанно осуществлять выбор адекватных методов и приемов решения проблемы, доказательства теоремы, решения конкретной задачи; 7) позволяющие исходя из выявленных условий некоторого утверждения и выбранных методов выстроить цепочку действий и операций, обеспечивающих решение задачи; 8) нацеленные на выработку умений четкой аргументации каждого этапа решения проблемы, доказательства теоремы, решения конкретной задачи; 9) на осуществление различных видов рефлексии (ретроспективной, интеллектуальной, коммуникативной, кооперативной), позволяющие обучающимся выработать умения оценить правильность построения цепочки рассуждений, выбора средств аргументации, правильность сделанных выводов. Приведем примеры рефлексивных заданий при изучении математического анализа в педвузе по выделенным блокам.

1. На этапе мотивации изучения общего понятия функции, подчеркивая важность этого понятия для изучения окружающей действительности, иллюстрируются известные студентам жизненные ситуации, в которых возникают конкретные соответствия между элементами двух множеств. Выясняются характерные признаки рассматриваемых соответствий, и оказывается, что только некоторые из них обладают двумя свойствами: 1) каждому элементу x некоторого множества A соответствует и при том 2) единственный элемент y другого множества B . Далее формулируется общее определение функции с опорой на понятие соответствия, и после выполнения нескольких заданий на выяснение, являются ли функциями заданные соответствия, предлагается ответить на вопрос: что нового узнали о функции на данном занятии? На дом дается задание проанализировать еще несколько конкретных ситуаций, в которых возникают соответствия, являющиеся функциональными, а также соответствия, не являющиеся таковыми.

2. Для профилактики формализма, т.е. возникновения разрывов в сознании обучающихся между внутренним содержанием изучаемого материала (понятия, теоремы, способов деятельности) и его внешним выражением, организуется рефлексивная деятельность интеллектуального типа на основе использования различных носителей информации: а) после выяснения существенных признаков изучаемого понятия студенты привлекаются к самостоятельному составлению словесной формулировки определения данного понятия, составлению его символической записи и графической интерпретации; б) для осмысления всех сущностных характеристик понятия предлагаются задания на обоснование некоторого утверждения с опорой только на определение; в) при изучении новой теоремы – задание на самостоятельное выяснение того, что произойдет с заключением теоремы, если убрать некоторое требование условия или заменить его на другое; г) задания на выяснение геометрического смысла понятия или теоремы, например понятий максимума (минимума) функции в точке, наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке; геометрическая интерпретация основных теорем дифференциального исчисления.

3. Гармоничное сочетание различных форм внешнего представления понятия или теоремы и его внутреннего смысла обеспечивается выполнением рефлексивных заданий для контактной и внеконтактной самостоятельной работ на перевод характеристик рассматриваемого математического объекта с одного носителя информации на другой (используются словесные выражения математических утверждений, символическая запись, графическое представление). Например, задания: 1) по графической интерпретации функции словесно охарактеризовать ее свойства; 2) опираясь на словесную формулировку определения предела функции в точке, записать его с помощью логической символики; 3) используя определение предела функции в точке на языке окрестностей, проиллюстрировать

его графически, и др. Выполнение таких заданий активизирует аналитическую деятельность обучающихся, нацеливает на выяснение всех существенных признаков понятия (всех условий теоремы) при их практическом применении, на обоснование утверждений, решение задач, следовательно, способствует осознанному усвоению абстрактных математических понятий и способов построения аргументации. Постоянное сопровождение таких заданий рефлексивными вопросами: а) какие носители информации использовали для выражения смысла определения (теоремы)? б) какой из них помог глубже понять суть рассматриваемого утверждения? помогает рационально сочетать теоретическую предметную и методическую подготовку будущего учителя математики.

4. Следующая серия рефлексивных заданий направлена на формирование умений реализации самоконтроля за осуществлением собственной учебной деятельности обучающихся, на усвоение приемов организации коррекционной работы над устранением ошибок в усвоении теоретического материала и способов математической деятельности. Например, для контактной самостоятельной работы предлагается решить некоторую задачу, выделить этапы ее решения, на каждом этапе – указать известные математические утверждения, на которые опирались при его выполнении, и обосновать возможность применения в условиях решаемой задачи. При оформлении решения тетрадный лист делится вертикальной линией в отношении 2:1; слева записывается выполнение всех выделенных этапов решения, справа – обоснование. После выполнения работы студенты разбиваются на пары, обмениваются выполненными заданиями и осуществляют взаимопроверку. Выполняя проверку работы другого студента, сам проверяющий часто определяет, какую он допустил ошибку в своем варианте. Выполнению такого задания способствуют входящие в них рефлексивные вопросы: «Проанализировав ход рассуждений однокурсника, опираясь на свои знания, умения и опыт, укажите этапы рассуждения, на которых допущена ошибка или неточность аргументации, в чем она заключается? Как ее исправить?» В содержание внеконтактной самостоятельной работы включаются задания на проверку работ учащихся предыдущих лет обучения. Итак, при выполнении такого рода заданий студент отрабатывает навыки осуществления аргументации математических утверждений и действий, умения находить ошибки в рассуждениях других обучающихся, умения взглянуть на свою работу со стороны, обнаружить погрешности и наметить пути их устранения. Таким способом студент приобретает профессиональный педагогический опыт осуществления контроля за деятельностью обучающихся.

5. Поскольку многие студенты испытывают затруднения в постановке научной проблемы, считаем целесообразным перед введением понятий «производная», «определенный интеграл», «дифференциальные уравнения» предложить им выполнение

заданий на интеллектуальную, ретроспективную, перспективную рефлексию: отыскать в литературе задачи, возникающие из: 1) практических потребностей людей; 2) из потребностей различных разделов науки, которые в определенный момент развития математики не могли быть решены имеющимися в ее арсенале средствами. Также необходимо выявить противоречия, которые порождают необходимость изучения определенного вида пределов, влекущую за собой введение понятий производной и определенного интеграла, и изучения уравнений, содержащих производные. Такие задания могут быть групповыми, завершаться подготовкой презентации. Рассмотрение лучших из них позволяет осуществить совместно со студентами постановку проблемы в каждом конкретном случае, а затем иллюстрировать развитие нормальной науки (теории производной, определенного интеграла и теории дифференциальных уравнений).

6. В современных условиях студентам приходится много математических доказательств изучать самостоятельно, поэтому важно, чтобы они научились отбирать самые красивые, краткие, четкие доказательства. Для этого после проведенной работы на учебных занятиях с доказательствами теорем и решениями задач в содержание внеконтактной работы целесообразно включить задания на изучение доказательства одной теоремы различными способами и выбор из них наиболее ясного, четкого, доступного. Аналогично можно предложить рассмотреть решение одной задачи различными способами и выбрать наиболее рациональный. Завершаться такое изучение различных способов доказательства утверждений и решения задач должно рефлексивным вопросом: почему вы считаете выбранный метод решения задачи (доказательства теоремы) наиболее рациональным?

7. Главными отличительными чертами математики являются точность выражения мыслей, последовательность, краткость, аргументированность суждений. Поэтому будущий учитель математики должен научиться не только грамотно выбирать методы доказательства утверждений и методы решения задач, но и правильно выстраивать цепочку действий по реализации этого решения. Для этого нужно прежде всего выделить все условия теоремы (задачи), при выполнении которых должен быть справедлив результат (заключение теоремы или ответ задачи), и в процессе доказательства (решения) тщательно следить за использованием каждого из них. Поэтому задания на выделение основных этапов доказательства (решения) должны быть дополнены частными подзадачами, предполагающими получение ответов на вопросы: на каком этапе доказательства (решения) используется каждое из условий теоремы (задачи), как используется, какой промежуточный вывод из него вытекает. Для каждой конкретной теоремы и задачи можно сформулировать целую систему рефлексивных вопросов, позволяющих выяснить осознанность и

правильность использования условий утверждения при приведении обоснований на каждом этапе.

8. Для получения достоверных выводов в результате доказательства теоремы или обоснования решения задачи еще одним важным моментом является выбор аргументов при обосновании каждого этапа. Аргументация должна быть достаточной для обоснования справедливости достигнутого результата, но не избыточной. Система рефлексивных вопросов должна выявлять все используемые аргументы, их предназначение на каждом этапе и обосновывать в совокупности достижение результата проводимых рассуждений.

9. Важным итогом изучения дисциплины, каждого ее раздела, каждого понятия, теоремы и решенной задачи являются осознание его необходимости для каждого студента как личности, будущего специалиста в области математического образования, понимание сути ключевых понятий, ведущих утверждений, составляющих основу применения дисциплины в преподавании математики. Подведение итогов усвоения каждого раздела дисциплины должно основываться на осуществлении рефлексии (ретроспективной, интеллектуальной), позволяющей преподавателю и обучающимся убедиться в осознанном усвоении знаний, овладении математическими методами исследования, умениями оценить правильность построения цепочки рассуждений, выбора средств аргументации, правильность сделанных выводов. Практический опыт использования рефлексивных заданий для профилактики формализма в процессе самостоятельной работы обучающихся показывает, что наиболее эффективными для указанной цели являются следующие формы и методы организации образовательной деятельности: беседы, работа в парах и группах, элементы проблемного обучения, метод проектов, технология «Портфолио». С первых дней обучения в вузе студенты разрабатывали портфолио по математическому анализу, включающее: 1) продукты своей самостоятельной деятельности: самооценку своих школьных математических знаний, постановку и обоснование целей будущего учения, самоотчеты по всем видам самостоятельных работ (блок-схемы формирования понятий, денотантные графы самостоятельно изученного фрагмента математического текста, вопросы, возникающие в процессе работы; работу над ошибками, допущенными при выполнении проверочного задания, индивидуальные проекты и т.д.); 2) письменный анализ-оценку, самооценку достижения целей, особенностей хода и качества самостоятельной работы. В процессе изучения преподавателем такого портфолио каждый документ оценивался с позиций: 1) достижения определенного уровня осознанных математических знаний и способов деятельности и 2) умений осуществлять рефлексию своих достижений студентом.

Средствами организации указанных видов самостоятельных работ являются специально созданные комплекты заданий, методических указаний, памяток по организации

работы над заданием, памяток-ориентиров в случае возникновения затруднений, позволяющих студенту самостоятельно ликвидировать пробел в усвоении теоретического материала или способа деятельности; комплекты контрольно-измерительных материалов и корректировочных заданий.

С целью отслеживания эффективности использования в процессе самостоятельной работы созданной системы заданий для формирования рефлексивной деятельности и преодоления формализма в усвоении математики будущими учителями математики авторами разработана система индикаторов и дескрипторов проявления сформированности умений осуществления анализа обучающимися достигнутого собственного состояния усвоения абстрактных математических знаний, способов деятельности, умений оперирования при самостоятельном выполнении заданий. Сформированность рефлексивной деятельности характеризуется следующими индикаторами (и конкретизирующими дескрипторами): мощьность (глубина, широта, гибкость) и истинность (доказательность, критичность, активность, оригинальность). Наличие формализма характеризуется следующими критериями: 1) мотивационным (осознание личностной и социальной значимости познавательной и исследовательской деятельности в предметном поле «Математика»); 2) информационным (наличие у обучающихся знаний и умений вести поиск необходимой информации по заданной теме); 3) содержательным (наличие знаний математических фактов, сущности общенаучных и математических методов исследования, приемов аргументации высказываемых утверждений, способов и приемов ее использования при самостоятельном изучении теоретического материала, решении различных типов задач, в том числе исследовательских); 4) деятельностным (сформированы умения и навыки: самостоятельно организовывать учебную деятельность в целях усвоения теоретического материала, применять изученный материал при решении задач, осуществлять постановку учебных проблем, вести поиск способов их решения, выбирать рациональные, анализировать результат решения, применять метод математического моделирования к решению практических задач, выстраивать цепочку действий, ведущую к достижению цели). Разработанные задания и результативно-оценочный аппарат применяются в преподавании математического анализа в педагогическом вузе.

Выводы. Настоящая работы выполнена в рамках исследования достаточно широкой проблемы «Дидактическое обеспечение развития непрерывного математического образования» в условиях функционирования учебно-научно-исследовательской лаборатории (УНИЛ) соответствующего профиля. Первым этапом исследования явилось выполнение группового проекта «Профилактика формализма в усвоении математических знаний и способов деятельности студентами педагогического колледжа» студентами-математиками

педуниверситета под руководством авторов настоящей статьи. Результаты проекта обсуждены и одобрены на заседании УНИЛ, опубликованы в печати. В процессе руководства студенческим проектом у авторов появилась идея исследовать возможности использования рефлексии в условиях педвуза для профилактики формализма на аудиторных занятиях и в процессе самостоятельной работы по математике. Второе из указанных направлений реализовано авторами настоящей статьи: разработана система рефлексивных заданий для контактной и внеконтактной самостоятельной работы по математике, ориентированных на профилактику формализма в усвоении знаний и способов деятельности и ее дидактическое сопровождение. Подготовленные материалы внедрены в практику преподавания математического анализа у студентов, обучающихся на первом курсе по профилю «Математика и информатика», и в практику преподавания математики у студентов, обучающихся по профилю «Математика и физика». В сентябре 2019 г. подведены итоги годичной проверки использования рефлексивных заданий как средства профилактики формализма в предметном поле «Математика», показавшие положительные сдвиги в усвоении рефлексивной деятельности. Знания обучающихся стали более осознанными, глубокими, гибкими, аргументированными, способы деятельности с математической информацией – более уверенными, доказательства утверждений – более четкими, последовательными, выбор методов доказательства – более обоснованным. У большинства из них появились ответственное отношение к учебе и критическая оценка своей деятельности.

Список литературы

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. № 125. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71797864/> (дата обращения: 25.03.2020).
2. Профессиональный стандарт педагог «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)». Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» октября 2013 г. № 544н. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70435556/> (дата обращения: 25.03.2020).

3. О Концепции развития математического образования в РФ: Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. N 2506-р. [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70552506/> (дата обращения: 25.03.2020).
4. Зеленина Н.А., Крутихина М.В. Некоторые итоги ЕГЭ по математике 2018 года в Кировской области // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2019. № V3. URL: <http://e-koncept.ru/2019/196029.htm>. (дата обращения: 25.03.2020).
5. Некрылов С.С., Рахманкулова Г.А. Причины формальных знаний // Успехи современного естествознания. 2014. №9. С. 90-91.
6. Одинцова Л.А., Григорьева О.Ю., Алябьева Е.В. Рефлексивная деятельность студентов вуза как условие профилактики формализма в усвоении математических знаний и способов деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 6. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29340>. (дата обращения: 25.03.2020).
7. Шамова, Т.И. Педагогические технологии: что это такое и как их использовать в школе / Т.И. Шамова – Москва-Тюмень, ИНЦПИ «Тюмень», 1994, 288 с.
8. Осипов П.Н., Седанкина Т.Е. Развитие профессиональной рефлексии в ходе учебно-воспитательного процесса // Вестник Казанского технологического университета. 2006. №6. С. 357-362.
9. Пьянкова Г.С. Рефлексивные методы организации самостоятельной работы студентов: учебное пособие. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2016. 189 с.
10. Семенов, И.Н. Рефлексивный подход в формировании и развитии личностно-профессионального самосознания как фактор модернизации высшего образования. М.: ФИРО. 2013. 80 с.
11. Зимняя И.А. Педагогическая психология: учебник для вузов. М.: МПСУ, 2011, 256 с.
12. Хинчин А.Я. Педагогические статьи. Вопросы преподавания математики. Борьба с методическими штампами / Под ред. Б.В. Гнеденко. М.: КомКнига, 2006. 208 с.
13. Божович Л.И. Психологический анализ формализма в усвоении школьных знаний // Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии. М.: Изд-во МГУ. 1980. 292 с.
14. Одинцова Л.А., Бронникова Л.М. Дидактический инструментарий обеспечения гармонизации теоретической и практической составляющих математической подготовки будущих учителей в процессе организации самостоятельной работы // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2017. № 46. С. 58-63.
15. Одинцова Л.А., Бронникова Л.М. Самостоятельная работа студентов в условиях реализации стандартов нового поколения в педагогическом вузе, // Современные проблемы

науки и образования. 2015. №5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21658>.
(дата обращения: 25.03.2020).