

УДК 371.38

Марина Викторовна Наумова,
аспирант,
Башкирский государственный педагогический
университет им. М. Акмуллы
(450000, Россия, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3а),
e-mail: marina.naumova.85@bk.ru.

Метапредметная направленность как одна из основных характеристик образовательного процесса в математике

Современный учебно-образовательный процесс по математике, согласно требованиям ФГОС, должен соответствовать метапредметной направленности. Подобное соответствие обеспечивает широкий потенциал для развития не только метапредметных, но и личностных, а также предметных образовательных результатов при целостности предмета математики. После проведения анализа особенностей преподавания математики в средней школе в статье делается вывод о том, что данный предмет наиболее полно ориентирован на формирование метапредметной компетентности у обучающихся как формы реализации метапредметной направленности. В материалах статьи обоснована структура и цели подготовки школьников к развитию у них метапредметной компетентности в области математики, представлена комплексная диагностическая программа по отслеживанию динамики метапредметных образовательных результатов в процессе изучения математики в 5–6-х классах общеобразовательной школы. Для иллюстрации эффективности программы опубликованы результаты опытно-экспериментальной работы по формированию метапредметной компетентности на примере такого показателя, как мотивационная направленность. Данные проведенного исследования показывают, что развитие метапредметной компетентности на базе предметной области математики у обучающихся в средней школе позволяет наиболее эффективно ориентировать учебно-образовательный процесс на метапредметную направленность.

Ключевые слова: математика в средней школе, метапредметная направленность, структура подготовки по математике, субъект обучения, диагностическая программа, мотивационная направленность

Вводная часть. Современные реалии развития общества характеризуются новыми требованиями к школе, предполагающими направленность оказываемых образовательных услуг не только на усвоение обучающимися определённой системы знаний, но и на формирование их личности, познавательных, коммуникативных и регулятивных способностей. Соответственно, в настоящий период времени и образовательные результаты понимаются как трансформации в личностных ресурсах, используемых при решении значимых для личности и общества задач¹. При таком подходе личностными ресурсами следует

считать мотивационные, инструментальные и когнитивные. Мотивационные личностные ресурсы – это мотивационные, ценностные ориентации, включающие различные потребности, интересы, запросы, которые конкретизируются в мотивах учебно-образовательной деятельности. Кроме того, инструментальные (операциональные) личностные ресурсы – это освоенные универсальные способы учебно-образовательной деятельности, когнитивные – это знания, предметные умения и навыки, которые помогают обеспечить возможность ориентации индивида в явлениях окружающей действительности² [17].

¹ О Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования: докл. Рос. акад. образования / под ред. А. М. Кондакова, А. А. Кузнецова. – М.: Просвещение, 2008. – 42 с.; Программа развития универсальных учебных действий для основного общего образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.standart.edu.ru/> (дата обращения: 15.03.2017).

² Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / А. Г. Асмолов [и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2008. – 151 с.; О Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования: докл. Рос. акад. образования / под ред. А. М. Кондакова, А. А. Кузнецова. – М.: Просвещение, 2008. – 42 с.

Ресурсы личности мотивационного, инструментального и когнитивного характера представляют совокупный образовательный итог, в качестве которого выступают непосредственные результаты учебно-образовательного процесса, а именно: метапредметные, личностные и предметные образовательные результаты. В рамках настоящей статьи наибольший интерес составляют метапредметные результаты, под которыми необходимо понимать «освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях»¹. В связи с этим метапредметные результаты базируются на общеучебных умениях и навыках, которые трактуются отечественной педагогической наукой как умения и навыки с соответствующими действиями, формируемыми в процессе обучения по одному или нескольким предметам.

Для дальнейшей конкретизации метапредметных образовательных результатов используется термин «универсальные учебные действия». В широком смысле данный термин означает способность субъекта учебно-образовательного процесса к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного присвоения нового социального опыта, то есть, по сути, «умение учиться». В более узком значении под этим термином можно понимать совокупность методов действий обучающегося, а также связанные с ними навыки учебной работы, обеспечивающие способность индивидуального освоения новых знаний и умений, не исключая организацию этого процесса².

Существующие школьные предметы, согласно В. В. Краевскому³, А. В. Хуторскому [15], в различной степени направлены на достижение метапредметных результатов в учебно-образовательном процессе,

¹ О Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования: докл. Рос. акад. образования / под ред. А. М. Кондакова, А. А. Кузнецова. – М.: Просвещение, 2008. – С. 13.

² Программа развития универсальных учебных действий для основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.standart.edu.ru/> (дата обращения: 15.03.2017).

³ Краевский В. В., Хуторской А. В. Основы обучения: Дидактика и методика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 352 с.

что обусловлено наличием определённого метапредметного содержания (метапредметной направленности). Направленность метапредметного характера трактуется не только как содержание, непосредственно предшествующее учебному предмету или выбранной образовательной области, но и как одна из основных характеристик процесса предоставления образовательных услуг в том или ином учебном предмете.

В связи с использованием метапредметной направленности как характеристики учебно-образовательного процесса, важно подчеркнуть, что отличительной особенностью современного школьного курса математики становится значительно большая метапредметная направленность содержания по сравнению с другими предметами. Такое преимущество обеспечивает широкий потенциал для развития не только метапредметных, но и личностных, а также предметных образовательных результатов.

Особое место школьного курса математики было подчёркнуто А. П. Ершовым, который утверждал, что он закладывает в образование базу «развития главных проявлений человеческого интеллекта: способность к обучению, способность к рассуждению, способность к действию» [8, с. 30]. Метапредметная направленность математики, которая выражается в ориентации учебно-образовательного процесса на освоение обучающимися универсальных способов деятельности подчёркивается в трудах современных учёных-практиков: В. В. Боженко [3], О. И. Власовой [5], Ю. А. Прокудиной [11] и др.

Наблюдаемое в последние десятилетия осознание важности метапредметной направленности учебно-образовательного процесса в выбранной предметной области, в том числе и в математике, привело к существенному расширению и обогащению курса в этой дисциплине. В трудах отечественных специалистов Т. Ф. Дубогрей, С. С. Селюта [7], И. М. Агаянц [1] показано, что в рамках современных требований ФГОС определённые виды интеллектуальной и практической учебно-образовательной деятельности осуществляются приёмами, опирающимися на закономерности математики в качестве фундаментальной науки и реализующиеся её практическими методами (поиск, моделирование, визуализация информации об изучаемых объектах

и др.), тем самым показывая реализацию метапредметной направленности процесса обучения математике. Кроме того, подобная направленность обусловлена сбором и обработкой данных об изучаемом объекте, адекватным выбором и реализацией средств моделирования, формализацией изучаемых свойств и отношений объектов, а также закономерностями процессов живой и неживой природы, выявлением способов освоения учебной информации.

Подчёркивая значимость для школьного образования курса математики, А. В. Боровских, В. Е. Веревкина отмечают, что в математике формируются те виды деятельности, которые характеризуются междисциплинарностью на основе таких общепредметных понятий как «объект», «процесс», «система», «результат», «алгоритм», «цель», «исполнитель», «управление», «источник», «метод», «способ», активно эксплуатирующихся и в других школьных учебных дисциплинах, но целенаправленно формирующихся только в математике [4].

Представленная выше точка зрения авторитетных учёных обосновывает метапредметную направленность содержания современной школьной математики в качестве основной характеристики образовательного процесса не только в выбранной образовательной области, но и в других предметах. Следует обратить внимание и на то, что описанные выше виды деятельности общедисциплинарного (надпредметного/метапредметного) характера (моделирование, хранение, сбор, преобразование, передача информации и др.) адекватны и соответствуют современным требованиям непрерывного учебно-образовательного процесса.

На основе анализа опыта преподавания математики школьникам среднего звена [13; 14] можно утверждать, что именно этот период обучения становится наиболее благоприятным этапом для совершенствования личностных ресурсов субъектов образовательного процесса. Более того, данный период становится ключевым для всего школьного образования в рамках развития метапредметных образовательных результатов в том случае, если чётко определены его границы, содержание и комплекс соответствующих целей и задач, определяющих и выражающих собой необходимую метапредметную направленность курса.

При переходе от теории о необходимости применения метапредметной направленности в качестве основной характеристики образовательного процесса в математике к практике его реализации возникает проблема выбора путей и средств достижения метапредметных результатов в выбранной образовательной области. В этом образовательном направлении учитель самостоятельно определяет и разрабатывает технологию, диагностическую программу, методы обучения, которые соответствуют современным требованиям ФГОС. Кроме того, его разработки и методические материалы обязательно должны характеризоваться метапредметной направленностью в курсе математики общеобразовательной школы [13].

В настоящей статье предлагается эффективный способ ориентации учебно-образовательного процесса на метапредметную направленность в образовательной области математики, который тесным образом связан с формированием метапредметной компетентности. Именно обращение к метапредметной компетентности позволяет ориентировать процесс предоставления образовательных услуг в сторону метапредметности, универсальности, применимости в любых других сферах деятельности (межличностная, социальная и др.).

Формирование метапредметной компетентности позволяет эффективно ориентировать процесс обучения математике в сторону метапредметной направленности, тем самым соответствуя современному требованию ФГОС, которое заключается в совершенствовании личностных ресурсов субъекта обучения. В связи с этим при анализе результатов формирования метапредметной компетентности необходимо говорить о метапредметности результатов личностных, о метапредметности результатов коммуникативных, о метапредметности результатов познавательных. Другими словами, оценивание результатов сформированности метапредметной компетентности как основного средства достижения метапредметной направленности предлагается с помощью метапредметности, которая проявляется на следующих позициях: позиция личности, позиция знания и позиция коммуникации.

Выделение данных позиций обусловлено тем, что, по мнению А. В. Асмолова, это

обеспечивает целостность общекультурного, личностного и познавательного развития и саморазвития личности, преемственность всех ступеней образовательного процесса, находящихся в основе организации и регуляции любой деятельности учащегося независимо от её предметного содержания¹. В связи с этим оценка уровня метапредметной направленности на основе развития метапредметной компетентности базируется на таких критериях, как метапредмет-

ность личностных результатов (мотивация, рефлексия), метапредметность познавательных результатов (знания фундаментальных образовательных основ, самостоятельность мышления), метапредметность коммуникативных результатов (решение конфликтов, способность к коммуникации и организации деятельности/общения). Представим данные критерии и показатели в виде табл. 1 с разработанной программой диагностики.

Таблица 1

Комплексная программа диагностики метапредметной направленности учебно-образовательного процесса в предметной области математики

<i>Компонент оценки</i>	<i>Критерий</i>	<i>Показатель</i>	<i>Методика</i>
Личностный	Метапредметность личностных результатов	Направленность мотивации	Диагностика учебной мотивации школьников № 2 Н. Ц. Бадмаевой, М. В. Матюхиной [2]
		Рефлексивность	Методика диагностики рефлексивности (опросник А. В. Карпова, тест на рефлекссию) [9]
Познавательный	Метапредметность познавательных результатов	Знание фундаментальных образовательных основ	Методика экспертных оценок [10]
		Самостоятельность мышления	Тест на оценку самостоятельности мышления Л. А. Ясюковой [16]
Коммуникативный	Метапредметность коммуникативных результатов	Способность к коммуникации и организации	Методика «Коммуникативные и организаторские способности» [12]
		Способность разрешать конфликты	Тест-опросник коммуникативных умений [6]

Для определения динамики в развитии метапредметной компетентности важны уровни её сформированности. В диагностической программе предлагаются следующие уровни: начальный, допустимый, оптимальный.

Начальный (низкий) уровень предполагает наличие у обучаемого мотивов аффилиации, престижа, избегания неудачи. Уровень рефлексивности характеризуется низкими показателями, у обучаемого имеется слабое представление о фундаментальных образовательных основах, низкая самостоятельность мышления. Таким школьникам часто нужна поддержка со сто-

роны педагога, поскольку они в меньшей степени ориентированы на установление коммуникации, поддержание общения, избегают конфликтов и убегают от решения возникающих проблем.

Допустимый (средний) уровень предполагает, что у обучаемого преобладают мотивы долга и ответственности, самоопределения и самосовершенствования, благополучия. Уровень рефлексивности и самостоятельность мышления характеризуется средними показателями. Таким школьникам поддержка со стороны педагога необходима достаточно редко, поскольку они ориентированы на установление коммуникации, поддержание общения, способны разрешать конфликты.

¹ Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / А. Г. Асмолов [и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2008. – С. 28.

Оптимальный (высокий) уровень свидетельствует о том, что у обучаемых преобладают учебно-познавательные мотивы (содержание учения и процесс учения), коммуникативные мотивы, мотивы творческой самореализации, достижения успеха, отмечается осознание важности и устойчивый интерес к деятельности. Школьники регулярно осуществляют рефлексии в отношении полученного психологического, эмоционального, когнитивного опыта, обладают высоким уровнем самостоятельности мышления, коммуникации и организации общения.

Методология и методы исследования. Качество метапредметной направленности в изучаемом предмете зависит от уровня метапредметных образовательных результатов. В связи с этим формулируется гипотеза, заключающаяся в том, что направленность метапредметного характера определяется мотивационной составляющей. В частности, низкие показатели по мотивам самоопределения и самосовершенствования характеризуют низкую мета-

предметную направленность. Высокие показатели, соответственно, свидетельствуют о достаточном уровне направленности на метапредметность.

С целью выяснения динамики в формировании метапредметной компетентности по показателю «направленность мотивации» было проведено исследование в 6-х классах образовательных учреждений г. Надыма и г. Уфы. Выборку составили 56 учащихся МБОУ «Гимназия № 64», из которых 28 учеников МБОУ «Гимназия № 64» (экспериментальная группа – ЭГ) и 29 учащихся МБОУ «СОШ № 3» г. Надыма (контрольная группа – КГ). Оценка направленности мотивации как показателя развития метапредметной компетенции проводилась в период с 2014 по 2015 год с помощью теста из методического комплекса «Диагностика учебной мотивации школьников № 2 Н. Ц. Бадмаевой, М. В. Матюхиной» [2].

Результаты исследования. Представим полученные результаты в ходе констатирующего и контрольного этапов в виде табл. 2.

Таблица 2

**Динамика показателя «направленность мотивации»
у учащихся 6-х классов в процессе формирования метапредметной компетентности
при изучении дисциплины образовательной области «Математика»
(констатирующий и контрольный этап)**

Мотив	Этап	КГ (n = 29)		ЭГ (n = 28)	
		≈ %	кол-во чел.	≈ %	кол-во чел.
Мотив самоопределения и самосовершенствования	Констатирующий	15	5	29	8
	Контрольный	18 (+3 %)	6	35 (+6 %)	10
Учебно-познавательные мотивы (содержание учения)	Констатирующий	12	4	21	6
	Контрольный	15 (+3 %)	5	29 (+8 %)	8
Мотив избегания неудачи*	Констатирующий	36	12	32	9
	Контрольный	24 (+12 %)	8	4 (+28 %)	1
Мотив аффилиации	Констатирующий	9	3	7	2
	Контрольный	12 (+3 %)	4	18 (+11%)	5
Мотив престижа*	Констатирующий	9	3	7	2
	Контрольный	12 (+3 %)	4	0 (+7 %)	0
Мотив творческой самореализации	Констатирующий	3	1	4	1
	Контрольный	3 (+0 %)	1	7 (+3 %)	2
Мотив достижения успеха	Констатирующий	3	1	0	0
	Контрольный	3 (+0 %)	1	7(+3 %)	2
	Средний динамический показатель	+3,4 %		+9,14 %	

* – действуют обратные данные.

Обсуждение результатов. Применение диагностической программы на констатирующем этапе исследования показало, что в учебно-образовательном процессе присутствует слабая направленность метапредметного характера, поскольку в обеих группах отмечается низкий уровень мотивационной направленности. В частности, у обучающихся по математике отмечаются низкие показатели по мотиву самоопределения и самосовершенствования, что свидетельствует о нежелании испытуемых самостоятельно заниматься продолжением совершенствования собственных знаний, умений и навыков. Кроме того, обучаемые не задумывались о собственных предпочтениях в получении образования, поскольку руководствовались только мнением окружающих, престижем. Об этом свидетельствуют данные по мотиву престижа. Достаточно низкие показатели по направленности мотивации в учебно-образовательном процессе говорили о необходимости введения в обучение по математике программы, характеризующейся метапредметной направленностью.

Сравнительный анализ полученных данных констатирующего и контрольного этапов после проведения программы показал, что основными мотивационными факторами в учебной деятельности по математике у детей 6-го класса в экспериментальной группе стали самоопределение и самосовершенствование – 35 %, а также учебно-познавательные мотивы (содержание учения) – 29 %. Кроме того, по результатам сравнения констатирующего и контрольного этапов в диагностике мотивации к учебной деятельности стало очевидно, что мотив избегания неудач для детей 6-го класса в экспериментальной группе стал занимать последнее место (-4 %). Это свидетельствует о том, что обучаемые экспериментальной группы не боятся получать плохие отметки, обучаемые стали увереннее в своих силах и рассчитывают уже больше на успех в учебной деятельности, что также подтверждается положительной динамикой по показателю «мотив достижения успеха» (7 %).

В экспериментальной группе проявилась положительная динамика в мотиве аффилиации, которая составила более 11 %. Полученные данные свидетельствуют о том, что у детей 6-го класса в процессе

переориентации учебно-образовательного процесса на метапредметную направленность увеличилась потребность в эмоционально-доверительном общении со сверстниками и с учителями. Если ранее данный мотив характеризовался более скромными показателями (обучаемые не были направлены на общение, боялись отвержения со стороны сверстников), то после проведения практического этапа исследования по организации преподавания математики в рамках формирования метапредметной компетентности мотив аффилиации изменил свой вектор и стал направлен на общение с окружающими.

Стоит также отметить, что у обучаемых в экспериментальной группе изменилось отношение к творчеству. Они смогли увидеть, что благодаря знаниям в метапредметной области у них есть больше возможностей для самореализации и познания. Более того, если ранее для некоторых обучаемых был важен престиж, то теперь они руководствовались собственным видением процесса обучения и применения полученных знаний на практике. В целом, положительная динамика по показателю «направленность мотивации» в экспериментальной группе составила более 9 %, по сравнению с контрольной, где динамика была низкой (около 3 %). Кроме того, по результатам исследования стало очевидно, что экспериментальная группа достигла допустимого и оптимального уровня, а контрольная так и осталась на преимущественно низком уровне по сформированности метапредметной компетентности.

При сравнении величин выборочных дисперсий двух рядов (до и после проведения занятий, направленных на развитие метапредметной компетентности) использовался модуль *StatPlus 2009. Professional 5.8.4*. На его базе проводился статистический F-тест, который показал релевантные различия между уровнями по показателю «направленность мышления» в экспериментальной группе до и после обучения ($F = 1,1046$ при $P < 0,05$). В контрольной группе релевантные различия по избранному показателю в ходе статистической обработки не выявлены. Следовательно, гипотеза о влиянии мотивационной направленности на качество метапредметных результатов подтвердилась.

Заключение. Полученные данные позволяют говорить о том, что в процессе

преподавания математики удовлетворяется требование метапредметной направленности. Кроме того, обучаемые экспериментальной группы подошли к концу эксперимента, овладев в достаточной степени сформированными общеучебными умениями, основанными на метапредметной компетентности. На наш взгляд, результаты не только подтверждают целесообразность переориентации обучения на метапредметность, но раскрывают смысл достижения метапредметных результатов на основе комплексного подхода.

В целом опытно-экспериментальное исследование по формированию мета-

предметной компетентности в рамках переориентации учебно-образовательного процесса на метапредметность в выбранной предметной области математики на средней ступени общеобразовательной школы показало, что именно комплексный подход к решению этой задачи является наиболее эффективным. Исследователю необходимо самому избрать технологию, диагностическую программу, отобрать формы и методы обучения. Это позволит наиболее точно соответствовать современному требованию ФГОС по развитию личностных, предметных и метапредметных ресурсов субъекта образовательного процесса.

Список литературы

1. Агаянц И. М. Роль математики в научных исследованиях // История и педагогика естествознания. 2013. № 3. С. 15–19.
2. Бадмаева Н. Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. С. 149–150.
3. Боженко В. В. Реализация принципа метапредметности на уроке математики: средства, приёмы, методы // Концепт: науч.-метод. электрон. журн. 2015. Т. 6. С. 101–105.
4. Боровских А. В., Веревкина В. Е. Предметные и метапредметные проблемы школьного курса математики. Тема «Неравенства» // Наука и школа. 2015. № 5. С. 77–87.
5. Власова О. И. Роль курса «Использование информационной среды *Scilab* в школьной математике» при подготовке учащихся к ЕГЭ по математике и формировании метапредметных умений старшеклассников // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2012. № 3. С. 33–35.
6. Гильбуха Ю. З. Тест-опросник коммуникативных умений для подростков и старшеклассников [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.chernmmc.edusite.ru/DswMedia/gil-bux_oprosnikom_umeniyrodr.pdf (дата обращения: 15.03.2017).
7. Дубогрей Т. Ф., Селюта С. С. Роль математики в эффективном изучении информатики // ИСОМ. 2016. Прил. № 1. С. 68–78.
8. Ершов А. П. О предмете информатики // Избранные труды. Новосибирск: Наука, 1994. С. 30–40.
9. Карпов А. В. Рефлексивность как психическое свойство и методика её диагностики // Психологический журнал. 2003. Т. 24, № 5. С. 45–57.
10. Крулехт М. В., Тельнюк И. В. Экспертные оценки в образовании. М.: Академия, 2002. 112 с.
11. Прокудина Ю. А. Возможности реализации модели формирования у учащихся метапредметных знаний в классах физико-математического профиля // Вестник ЧГПУ. 2012. № 7. С. 146–156.
12. Синявский В. В., Федорошин В. А. Методика «Коммуникативные и организаторские способности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.testoteka.narod.ru/lichn/1/17.html> (дата обращения: 15.03.2017).
13. Соловьева М. С. Формирование универсальных учебных действий в образовательной области «Математика и информатика» // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2014. № 2. С. 193–198.
14. Стефанова Н. Л. Современная методика обучения математике и методическая подготовка учителя // Вестник НовГУ. 2012. № 70. С. 52–55.
15. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Эйдос. 2002. 23 апр. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm> (дата обращения: 15.03.2017).
16. Ясюкова Л. А. Прогноз и профилактика проблем обучения в 3–6 классах. СПб.: ИМАТОН, 2010 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.imaton.com/metodiki/met/38/> (дата обращения: 20.02.2017).
17. Wajeeh D. Cognitive, Meta-Cognitive, Affective, Social and Behavioral Aspects of Mobile Mathematics Learning // The Electronic Journal of Mathematics and Technology. 2013. No. 7. PP. 364–381.

Статья поступила в редакцию 19.03.2017; принята к публикации 15.04.2017

Библиографическое описание статьи

Наумова М. В. Метапредметная направленность как одна из основных характеристик образовательного процесса в математике // Учёные записки ЗабГУ. Сер. Педагогические науки. 2017. Т. 12, № 2. С. 96–104.

Marina V. Naumova,

Postgraduate Student,

M. Akmulla Bashkir State Pedagogical University

(3a Oktyabrskoy Revolyutsii st., Ufa, 450000, Russia),

e-mail: marina.naumova.85@bk.ru

**Metadisciplinary Orientation
as one of Mathematics Learning Process Key Features**

According to the Federal State Educational Standards requirements, modern mathematics learning process should correspond to metadisciplinary orientation. Such correspondence gives wide scope for the development of not only metadisciplinary, but personal and disciplinary learning outcomes in the context of mathematics integrity and its importance. Having analyzed the peculiarities of mathematics teaching process in the secondary school, we concluded that this discipline is fully oriented on developing of metadisciplinary competence as a form of metadisciplinary orientation concept implementation. The article data substantiates the structure and objectives of students' lead-up to the development of their metadisciplinary competence, presents complex diagnostic programme to screen metadisciplinary learning outcomes dynamics in the process of studying mathematics in the 5–6 forms of comprehensive school. To depict the programme effectiveness, the results of experimental research work on metadisciplinary competence development on the example of motivational orientation index are presented. Research data indicate that secondary school students' metadisciplinary competence development based on mathematics learning field allows us to guide the learning process to metadisciplinary orientation most effectively.

Keywords: mathematics in secondary school, metadisciplinary orientation, mathematics training structure, learning process participant, diagnostic programme, motivational orientation

References

1. Agayants I. M. Rol' matematiki v nauchnykh issledovaniyakh // Istoriya i pedagogika estestvoznaniya. 2013. № 3. S. 15–19.
2. Badmaeva N. Ts. Vliyaniye motivatsionnogo faktora na razvitiye umstvennykh sposobnostey. Ulan-Ude: Izd-vo VSGTU, 2004. S. 149–150.
3. Bozhenko V. V. Realizatsiya printsipa metapredmetnosti na uroke matematiki: sredstva, priemy, metody // Kontsept: nauch.-metod. elektron. zhurn. 2015. T. 6. S. 101–105.
4. Borovskikh A. V., Verevkina V. E. Predmetnye i metapredmetnye problemy shkol'nogo kursa matematiki. Tema «Neravenstva» // Nauka i shkola. 2015. № 5. S. 77–87.
5. Vlasova O. I. Rol' kursa «Ispol'zovanie informatsionnoi sredy Scilab v shkol'noi matematike» pri podgotovke uchashchikhsya k EGE po matematike i formirovaniyu metapredmetnykh umeniy starsheklassnikov // Munitsipal'noye obrazovanie: innovatsii i eksperiment. 2012. № 3. S. 33–35.
6. Gil'bukha Yu. Z. Test-oprosnik kommunikativnykh umeniy dlya podrostkov i starsheklassnikov [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: http://www.chernmmc.edusite.ru/DswMedia/gil-bux_oprosnikkom_umeniyopdr.pdf (data obrashcheniya: 15.03.2017).
7. Dubogrei T. F., Selyuta S. S. Rol' matematiki v effektivnom izuchenii informatiki // ISOM. 2016. Pril. № 1. S. 68–78.
8. Ershov A. P. O predmete informatiki // Izbrannyye trudy. Novosibirsk: Nauka, 1994. S. 30–40.
9. Karpov A. V. Refleksivnost' kak psikhicheskoye svoystvo i metodika ee diagnostiki // Psikhologicheskii zhurnal. 2003. T. 24, № 5. S. 45–57.
10. Krulekht M. V., Tel'nyuk I. V. Ekspertnyye otsenki v obrazovanii. M.: Akademiya, 2002. 112 s.
11. Prokudina Yu. A. Vozmozhnosti realizatsii modeli formirovaniya u uchashchikhsya metapredmetnykh znaniy v klassakh fiziko-matematicheskogo profilya // Vestnik ChGPU. 2012. № 7. S. 146–156.
12. Sinyavskii V. V., Fedoroshin V. A. Metodika «Kommunikativnyye i organizatorskie sposobnosti» [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.testoteka.narod.ru/lichn/1/17.html> (data obrashcheniya: 15.03.2017).

13. Solov'eva M. S. Formirovanie universal'nykh uchebnykh deistvii v obrazovatel'noi oblasti «Matematika i informatika» // Vestnik KGPU im. V. P. Astaf'eva. 2014. № 2. S. 193–198.
14. Stefanova N. L. Sovremennaya metodika obucheniya matematike i metodicheskaya podgotovka uchitelya // Vestnik NovGU. 2012. № 70. S. 52–55.
15. Khutorskoi A. V. Klyuchevye kompetentsii i obrazovatel'nye standarty // Eidos. 2002. 23 apr. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm> (data obrashcheniya: 15.03.2017).
16. Yasyukova L. A. Prognoz i profilaktika problem obucheniya v 3–6 klassakh. SPb.: IMATON, 2010 [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.imaton.com/metodiki/met/38/> (data obrashcheniya: 20.02.2017).
17. Wajeeh D. Cognitive, Meta-Cognitive, Affective, Social and Behavioral Aspects of Mobile Mathematics Learning // The Electronic Journal of Mathematics and Technology. 2013. No. 7. PP. 364–381.

Received: March 19, 2017; accepted for publication April 15, 2017

Reference to the article

Naumova M. V. Metadisciplinary Orientation as one of Mathematics Learning Process Key Features // Scholarly Notes of Transbaikalian State University. Series Pedagogical Sciences. 2017. Vol. 12, № 2. PP. 96–104.