

МЕТОД СКВОЗНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

М.И. Шутикова, В.А. Матвеева

Аннотация. Ориентация на достижения метапредметных результатов при освоении программы начального общего образования, принятие в сфере высшего образования Федерального государственного образовательного стандарта третьего поколения, в котором особое внимание уделено информационным компетенциям, требуют пересмотра условий подготовки будущих учителей начальных классов. Предлагается конкретизировать структурно-содержательную модель ИКТ-компетентности метапредметными составляющими (семиотическая, технологическая, интегративная), отражающими специфику деятельности учителя начальных классов в парадигме информационного образования. Описаны методические подходы по формированию ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов, основанные на горизонтальных и вертикальных сквозных линиях в системе сквозных задач.

Ключевые слова: метапредметные составляющие ИКТ-компетентности: семиотическая, технологическая, интегративная, метод сквозных задач, горизонтальные и вертикальные сквозные линии.

Для цитирования: Шутикова М.И., Матвеева В.А. Метод сквозных задач при формировании ИКТ-компетентности у будущих учителей начальных классов // Преподаватель XXI век. 2021. № 1. Часть 1. С. 133–140. DOI: 10.31862/2073-9613-2021-1-133-140

133

THE METHOD OF CROSS-CUTTING TASKS IN FORMING ICT-COMPETENCE OF FUTURE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS

M.I. Shutikova, V.A. Matveeva

Abstract. Focus on the achievement of meta-subject results in primary general education program, the adoption in higher education of the Federal State Educational Standard of the third generation, in which special attention is paid to information competences, require revision of the training conditions of future elementary school teachers. The

© Шутикова М.И., Матвеева В.А., 2021



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

authors suggest that the structural and content model of ICT competency should be made more specific by incorporating meta-disciplinary components (semiotic, technological, integrative), reflecting the specificity of an elementary school teacher's activity in the paradigm of information education. The article describes the methodological approaches to forming the ICT competency of future elementary school teachers, based on horizontal and vertical cross-cutting lines in the system of cross-cutting tasks.

Keywords: *meta-subject components of ICT competence: semiotic, technological, integrative competence, cross-cutting tasks method, horizontal and vertical cross-cutting lines.*

Cite as: Shutikova M.I., Matveeva V.A. The Method of Cross-Cutting Tasks in the Formation of ICT Competence in Future Primary School Teachers. *Prepodavatel XXI vek*. Russian Journal of Education, 2021, No. 1, part 1, pp. 133–140. DOI: 10.31862/2073-9613-2021-1-133-140

Интенсивное развитие информационных технологий, науки и техники, средств массовой информации и коммуникации сформировали новую социокультурную действительность, характерной особенностью которой является рост информационного потока неструктурированных данных, что способствует качественным изменениям в социуме. В современной эпистеме область социального конструирования знания неразрывно связана с осознанием «языка» как самостоятельной силы. «Язык» — это не просто средство передачи данных, конструирования информации, «язык», как определенная знаково-символическая система, формирует способ мышления.

«Язык» приобретает особое значение в условиях появления феномена «больших данных». Работа с информацией: поиск, анализ, синтез, обобщение, формализация, классификация, моделирование, зачастую связана с математикой. По мнению, датского физика Нильс Бора, «математика — это больше чем наука, это — язык». В парадигме современной педагогической науки математика становится неотъемлемой частью информационного образования.

Подготовка учителя, в частности учителя начальных классов, является основополагающей базой для формирования культурно-ценностных образований будущих поколений в парадигме информационного образования. В Федеральных государственных образовательных стандартах для начального общего образования (ФГОС НОО) [1–3], особое внимание уделяется требованиям к метапредметным результатам обучающихся, одним из условий достижения которых, является знаково-символическая деятельность. Задачей учителя является формирование логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи. Младший школьник должен уметь наглядно представлять данные и процессы явлений, записывать и выполнять алгоритмы [1, с. 8]. Знаково-символическая деятельность является неким универсумом, позволяющим представлять информацию для создания различных информационных моделей, а также схем решения не только учебных, но и практических задач, что позволяет говорить о метапредметности образовательных результатов (единство законов

обработки информации в различных общественных системах). Таким образом, подготовка учителя начальных классов должна включать компетенции, определяющие знания, умения и опыт работы с информацией. Учитель сам должен владеть технологиями информационного моделирования, а также строить сквозные вертикальные (внутрипредметные) и сквозные горизонтальные (межпредметные) линии при построении образовательной траектории. Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО 3++), будущий педагог должен иметь «систематическое и критическое мышление», которое раскрывается «*способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации*» [3, с. 9], что указывает на необходимость формирования ИКТ-компетентности в процессе обучения. Данный вывод позволяет сделать проведенный нами анализ понятия ИКТ — компетентности [4]. На основе анализа была предложена структурно-содержательная модель ИКТ-компетентности [5, с. 195], общепедагогический характер которой конкретизируем метапредметными компетенциями, отражающими специфику деятельности учителя начальных классов:

1. *Семиотическая составляющая* — владение различными знаковыми системами, способными обеспечить дифференцированное языковое представление единиц информационного потока. Обеспечивает вариативность представления информации и установлении логической близости, единства информационных процессов.

2. *Технологическая составляющая* — способность грамотно использовать семантические единицы при построении обучающих информационных

моделей, умозаключений, установлении информационно-понятийного изоморфизма и гомоморфизма.

3. *Интегративная составляющая* — способность эффективно реализовывать информационное взаимодействие в условиях педагогического процесса. Выполнение интегративной функции при освоении различных предметных областей с целью «соединения» концепций и формирования единой картины мира, целостного представления об информационных процессах, целостного мироощущения.

Поиск методики формирования ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов, основанной на метапредметных компетенциях и знаково-символической деятельности, привел к использованию метода сквозных задач. Об этом методе говорил еще Н.Я. Виленкин в 80-х годах прошлого столетия. Было замечено, что для эффективного «усиления политехнического обучения» [6, с. 102] школьный курс математики необходимо раскрывать в контексте практико-ориентированных задач, для которых одна и та же модель рассматривается с разных точек зрения. Данный подход помогает рассмотреть понятия из различных областей знаний в рамках одной математической задачи и показать универсальность математического языка. Поскольку модель является результатом знаково-символической деятельности и представляет собой инструмент для изучения явлений и процессов в различных областях знаний, то целесообразно говорить о математическом моделировании как о некоторой «структуре действия» [7, с. 8], позволяющей извлекать информацию, проводить анализ и синтез, получая новый информационный продукт. Таким образом, математическая

модель, как универсальный инструмент для познания, носит метапредметный характер («структуры для действий» [там же] способствующие получению новых знаний). Технология «сквозных» задач в предметной области «Математика» позволяет осознать смысл понятий, изучить их свойства, систему явлений и процессов окружающей действительности.

В методе сквозных задач принято выделять горизонтальные и вертикальные сквозные линии. Сквозные горизонтальные линии позволяют сформировать широкий набор компетенций, раскрывающих обширные межпредметные связи. Данная сквозная линия позволяет не просто выучить математическое понятие с помощью искусственных информационных моделей, а вскрыть генезис математического понятия, показать его происхождение, логику развития. При изучении предметной области «Математика» используем факты, данные теоретические знания, полученные при изучении смежных дисциплин. Применение метода сквозных задач позволяет ввести новое математическое понятие на системе познавательных задач из окружающей действительности, а затем оно конкретизируется и дополняется, путем обогащения математического аппарата и детального рассмотрения особенностей общего понятия.

Сквозные вертикальные линии позволяют решить проблему преемственности между начальной и средней школой путем проведения глубокой экспертизы выбранной предметной области. Методы начальной школы опираются на наглядно-образный тип мышления младшего школьника и стремительная формализация, стремительное «сворачивание» математических

алгоритмов ведет к непониманию и уверенности, что некоторые методы начальной школы бесполезны и «оторваны» от реальной математики. Как часто нам приходится слышать: «Забудьте все, чему вас учили!» А зачем тогда учили? Построение вертикальной сквозной линии позволяет решить эту проблему. Речь идет о построении системы задач, обеспечивающей преемственность методов решения задач в начальной и средней школе, естественное раскрытие линий в школьной математике.

Рассмотрим методику сквозных задач на конкретных примерах.

На примере темы «Числовые функции» показаны задачи из сквозной горизонтальной и вертикальной линий. В таблице предложены задания, в которых по горизонтальной линии показаны обширные междисциплинарные связи. Зависимости, в том числе функциональные, мы наблюдаем в различных явлениях окружающей нас действительности и изучение такого сложного понятия как «функция» обязательно должно начинаться с системы практико-ориентированных задач. На примере вертикальной линии мы видим пропедевтику понятия монотонности функции, так как можно заметить, что в первой половине дня температура воздуха увеличивается (*увеличение/уменьшение одной величины влечет за собой увеличение/уменьшение значения, соответствующей ей величины*), а затем во второй половине дня значения температуры уменьшаются, что влечет за собой соответствующие изменения величины. Таким образом, понятие монотонности функции раскрывается через систему задач, которые приводят к естественному пониманию понятия монотонности функции, изучаемой в средней школе.

Таблица 1

Примеры сквозных задач

Тема	Сквозная горизонтальная линия	Сквозная вертикальная линия
Числовые функции.	Составьте таблицу измерения температуры воздуха в течение 5 часов. Для пропедевтики какого математического понятия может быть использовано данное задание?	Составьте таблицу измерения температуры воздуха в течение 12 часов, с 8 часов утра до 20 часов вечера. Постройте график полученных значений. Является ли график функцией? Объясните. Формированию каких представлений о функции и ее свойствах способствует данное задание?
Уравнения. Системы уравнений.	Запишите алгоритм процесса взвешивания в форме условного рисунка для следующей задачи. Решите задачу. Два яблока и две груши весят столько, сколько 10 слив, 1 груша весит столько, сколько 1 яблоко и 1 слива. Сколько слив необходимо для того, чтобы уравновесить грушу?	Объясните, какую роль имеет процесс взвешивания для алгебраической линии в школьном курсе математики? Решите задачу. Два яблока и две груши весят столько, сколько 10 слив, 1 груша весит столько, сколько 1 яблоко и 1 слива. Сколько слив необходимо для того, чтобы уравновесить грушу? С какими трудностями вы столкнулись при решении данной задачи? Выполните проверку.

На примере темы «Уравнения. Системы уравнений» показан исторический путь формализации, алгебраизации явлений и процессов окружающей действительности. В данном случае равновесие двух чаш весов соответствует равенству в формальной математике и ведет к алгебраическим уравнениям, системам уравнений. При этом горизонтальная сквозная линия позволяет осознать особенности моделирования процессов и явлений в начальной школе, а вертикальная сквозная линия дает «глубину» представленных моделей и показывает пропедевтику равносильных преобразований линейных уравнений и систем линейных уравнений.

На примере последней задачи рассмотрим процесс формирования метапредметных составляющих ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов.

Заметим, что представленные задачи способствуют формированию метапредметных составляющих, так как для их решения необходимо владеть знакомыми системами (составить графическую модель), провести анализ полученных семантических единиц (построить

умозаключения), увидеть изоморфизм явлений окружающей действительности с понятиями формальной науки (формирование единой картины мира).

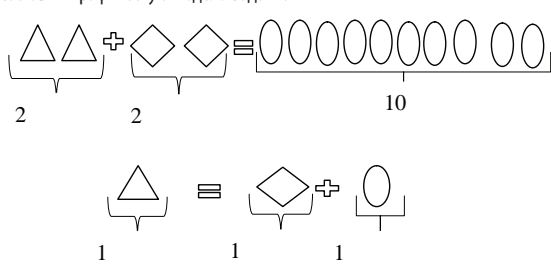
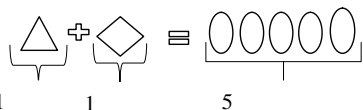
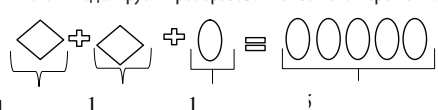
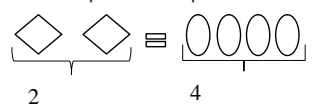
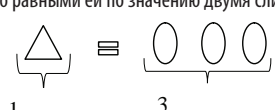
В средней школе данные преобразования используют при решении уравнений, систем уравнений, и эти операции становятся алгоритмичными, но закономерность данных алгоритмов мы должны усвоить именно в младшем школьном возрасте средствами арифметики.

К математическим алгоритмам школьник должен «приходить» естественным путем, с помощью понятых моделей, поскольку попытки запомнить алгоритм действий при решении каких-либо задач приводят к непониманию математических понятий, знаковых систем, моделей.

Заметим, что в рассмотренных нами примерах применяются базовые навыки работы с информацией: представление информации в различных формах (таблицы, диаграммы, рисунки, условные рисунки и др.); аналитическая работа с информацией (кодирование и декодирование при работе с моделями); владение способами построения алгоритмов.

Таблица 2

Формирование метапредметных составляющих

	Этапы решения задачи	Формируемые метапредметные составляющие
<p>Объясните, какую роль имеет процесс взвешивания для алгебраической линии в школьном курсе математики? Решите задачу. Два яблока и две груши весят столько, сколько 10 слив, 1 груша весит столько, сколько 1 яблоко и 1 слива. Сколько слив необходимо для того, чтобы уравновесить грушу? С какими трудностями вы столкнулись при решении данной задачи? Выполните проверку.</p>	<p>Составим графическую модель задачи.</p>  <p>2 2 10</p> <p>1 1 1</p>	<p>Семиотическая составляющая определяется владением знаковыми системами, которые позволяют присвоить объектам окружающей действительности условные обозначения и представить их в соответствии с условием задачи.</p>
	<p>Моделируем ситуацию равносильных преобразований: левую и правую части равенства можно умножить или разделить на одно и то же число, при этом знак равенства сохранится.</p>  <p>1 1 5</p> <p>Следующим шагом моделируем преобразование «замена переменной».</p>  <p>1 1 1 5</p> <p>Рассмотрим ситуацию следующего равносильного преобразования: из (к) левой и правой частей равенства можно вычесть (прибавить) одно и то же число, при этом знак равенства сохранится.</p>  <p>2 4</p> <p>Заменяем одно яблоко равными ей по значению двумя сливами, получим:</p>  <p>1 3</p>	<p>Технологическая составляющая формируется на основе анализа семантических единиц, моделирования процессов окружающей действительности, построения цепочки умозаключений.</p>
	<p>Ответим на первый вопрос задачи: объясните, какую роль имеет процесс взвешивания для алгебраической линии в школьном курсе математики? В данном случае равновесие двух чаш весов соответствует равенству в формальной математике и ведет к алгебраическим уравнениям.</p>	<p>Интегративная составляющая определяется установлением изоморфизма явлений окружающей действительности с понятиями формальной науки (формирование единой картины мира).</p>

Таким образом, базовые навыки работы с информацией (анализ, синтез, формализация, моделирование) позволяют создавать понятные модели окружающей нас действительности и формировать метапредметные составляющие, являющиеся основополагающими для ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов в парадигме современного информационного подхода в образовании.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования: Приказ Минобрнауки России от 06.10.2009 № 373. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 10.10.2020).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования 3++ по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата): Приказ от 22 февраля 2018 года № 121. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/94> (дата обращения: 10.10.2020).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования 3++ по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата): [Приказ от 22 февраля 2018 года № 125]. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/94> (дата обращения: 10.10.2020).
4. *Бешенков, С.А., Матвеева, В.А.* Модель формирования ИКТ-компетентности будущего учителя начальных классов // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер.: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 190–200.
5. *Бешенков, С.А., Матвеева, В.А.* ИКТ-компетентность будущего учителя начальных классов // Педагогическая информатика. М.: Международная общественная организация «Академия информации образования». 2019. № 2. С. 3–11.
6. *Виленкин, Н.Я., Сатволдиев, А.* Метод сквозных задач в школьном курсе математики // Повышение эффективности обучения математике в школе / сост. Г. Д. Глейзер. М.: Просвещение, 1989. С. 101–112.
7. *Тестов, В.А.* О некоторых видах метапредметных результатов обучения математике // Образование и наука. 2016. № 1. С. 4–20.
8. *Бешенков С.А., Алексеева Г.И., Шутикова М.И.* Социальные и гуманитарные составляющие информатизации системы образования // Мир образования. 2008. № 2. С. 48–54.
9. *Трубина И.И., Шутикова М.И., Брайнес А.А., Дзамыхов А.Х., Дзамыхова М.Т.* Мониторинг оценки образовательных достижений обучающихся: информационные аспекты. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39693006> (дата обращения: 13.10.2020).
10. *Шутикова М.И.* Формирование профессиональных компетенций в обучении на основе практико-ориентированного подхода // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2013. Т. 4. С. 1056–1060.

REFERENCES

1. *Federalnyj gosudarstvennyj obrazovatelnyj standart nachalnogo obshhego obrazovaniya* [Federal State Educational Standard of Primary General Education]. Prikaz Minobrnauki Rossii ot 06.10.2009 No. 373 [Order of the Ministry of Education and Science of Russia from 06.10.2009 N 373]. Available at: <https://fgos.ru/> (accessed: 10.10.2020). (In Russ.)
2. *Federalnyj gosudarstvennyj obrazovatelnyj standart vysshego obrazovaniya 3++ po napravleniyu podgotovki 44.03.01 "Pedagogicheskoe obrazovanie (uroven bakalavriata)"* [Federal State Educa-

- tional Standard of Higher Education 3++ in the Field of Training 44.03.01 “Pedagogical Education (Bachelor’s Level)”. Prikaz ot 22 fevralya 2018 goda № 121 [Order No. 121 of February 22, 2018]. Available at: <https://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/94> (accessed: 10.10.2020). (In Russ.)
3. *Federalnyj gosudarstvennyj obrazovatelnyj standart vysshego obrazovaniya 3++ po napravleniyu podgotovki 44.03.05 “Pedagogicheskoe obrazovanie (s dvumya profilyami podgotovki) (uroven bakalavriata)”* [Federal State Educational Standard of Higher Education 3++ in the Field of Training 44.03.01 Pedagogical Education (with Two Training Profiles) (Bachelor’s Level)]. Prikaz ot 22 fevralya 2018 goda No. 125 [Order No. 125 of February 22, 2018]. Available at: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/94> (accessed: 10.10.2020). (In Russ.)
 4. Beshenkov S.A., Matveeva V.A. Model formirovaniya IKT-kompetentnosti budushhego uchitelya nachalnyx klassov [Model of Formation of ICT Competence of a Future Primary School Teacher]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Seriya: Informatizaciya obrazovaniya = RUDN Journal. Series: Informatization of Education*, 2020, t. 17, No. 3, pp. 190–200. (In Russ, abstract in Eng.)
 5. Beshenkov S.A., Matveeva V.A. IKT-kompetentnost budushhego uchitelya nachalnyx klassov [ICT Competence of a Future Primary School Teacher]. *Pedagogicheskaya informatika = Pedagogical Informatics*, 2019. No. 2, pp. 3–11. (In Russ, abstract in Eng.)
 6. Vilenkin N.Y., Satvoldiev A. Metod skvoznyh zadach v shkolnom kurse matematiki [The Method of Cross-Cutting Problems in a School Mathematics Course]. In: *Povyshenie effektivnosti obucheniya matematike v shkole* [Improving the Effectiveness of Teaching Mathematics at School, compiled], compiled by G.D. Glaser. Moscow, Enlightenment, 1989, pp. 101–112. (In Russ.)
 7. Testov V.A. O nekotoryh vidah metapredmetnyh rezultatov obucheniya matematike [On Some Types of Metasubject Results of Teaching Mathematics]. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science*, 2016, No. 1, pp. 4–20. (In Russ, abstract in Eng.)
 8. Beshenkov S.A., Alekseeva G.I., Shutikova M.I. Socialnye i gumanitarnye sostavlya-yushhie informatizacii sistemy obrazovaniya [Social and Humanitarian Components of Informatization of the Education System]. *Mir obrazovaniya = World of Education*, 2008, No. 2, pp. 48–54.
 9. Trubina I.I., Shutikova M.I., Brajnes A.A., Dzamyxov A.X., Dzamyoxva M.T. *Monitoring ocenki obrazovatelnyh dostizhenij obuchayushhihsya: informacionnye aspekty* [Monitoring the Assessment of Students’ Educational Achievements: Information Aspects]. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39693006> (accessed: 13.10.2020).
 10. Shutikova M.I. Formirovanie professionalnyh kompetencij v obuchenii na osnove praktiko-orientirovannogo podhoda [Formation of Professional Competencies in Training Based on a Practice-Oriented Approach]. *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal “Koncept” = Scientific and Methodological Electronic Journal “Concept”*, 2013, vol. 4, pp. 1056–1060.

Шутикова Маргарита Ивановна, доктор педагогических наук, профессор, Академия социального управления, Москва, raisins_7@mail.ru

Margarita I. Shutikova, ScD in Education, Professor, Academy of Social Management, raisins_7@mail.ru

Матвеева Валентина Александровна, старший преподаватель, кафедра математики, Сахалинский государственный университет, matveeva89.ru@mail.ru

Valentina A. Matveeva, Senior Lecturer, Mathematics Department, Sakhalin State University, matveeva89.ru@mail.ru

Статья поступила в редакцию 02.12.2020. Принята к публикации 27.12.2020

The paper was submitted 02.12.2020. Accepted for publication 27.12.2020