

С. А. Новосёлов, Л. В. Воронина

ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕРИОД ДОШКОЛЬНОГО ДЕТСТВА

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: математическое образование; период дошкольного детства; концепция математического образования в период дошкольного детства; методология проектирования математического образования в период дошкольного детства; математическая культура личности, математическая культура ребенка дошкольного возраста; инновационная модель математического образования в период дошкольного детства.

АННОТАЦИЯ. Раскрываются концепция и методология проектирования математического образования в период дошкольного детства. Описываются закономерности математического образования дошкольников, а также закономерности и принципы проектирования математического образования периода дошкольного детства. Предлагается инновационная модель математического образования в период дошкольного детства.

S. A. Novoselov, L. V. Voronina

INNOVATIVE MODEL OF MATHEMATICAL EDUCATION IN THE PERIOD OF PRESCHOOL CHILDHOOD

KEY WORDS: mathematical education; the period of preschool childhood; conception of mathematical education in the period of childhood; methodology of designing of mathematical education in the period of childhood; mathematical culture of personality; mathematical culture of child in preschool age; the innovative model of mathematical education in the period of preschool childhood.

ABSTRACT. This article open up conception and methodology of designing of mathematical education in the period of preschool childhood. The conformity to law of mathematical education of children under school age and also conformity to law and principles of designing mathematical education in the period of childhood are described. The innovative model of mathematical education in the period of preschool childhood is proposed.

Модернизация российской системы образования является одним из главных направлений развития российского общества в течение последнего десятилетия, одним из главных условий формирования инновационной экономики России. Модернизация придала современным системам образования такие инновационные черты, как динамичность, вариативность, разнообразие его организационных форм и содержания. Образование периода детства, включающее в себя системно связанные дошкольное и начальное образование, является начальным звеном непрерывного

образования и направлено на обеспечение условий для самореализации ребенка, его социализации. Математическому образованию в этом процессе отводится особая роль, так как математика относится к весьма значимым для динамично развивающегося современного технологического общества областям знаний, накопленных и широко используемых человечеством. Математическое образование является средством интеллектуального развития ребенка, его логического мышления, познавательных и творческих способностей, расширяет возможности его успешной адаптации к уско-

ряющимся процессам информатизации общества.

В последнее десятилетие все более очевидной становится необходимость обновления парадигмы математического образования в период дошкольного детства, переосмысления концепции его развития, поиска новых моделей его организации. На социально-педагогическом уровне это необходимость определена реформированием образования на основе взаимообогащающего взаимодействия рационально-когнитивной и культурообразующей тенденций новой образовательной парадигмы. Она характеризуется смещением акцентов с социального заказа и требований науки на цели самореализации личности. Процесс образования человека в настоящее время можно определить формулой: от знающего человека — к «человеку культуры» (В. С. Библер). В связи с этим образование из способа передачи опыта растущему человеку превращается в механизм развития его внутренней культуры и природных дарований. Это определяет необходимость соотнесения результатов процесса обучения с феноменом «культура».

В соответствии с данной парадигмой обновление образования в период детства, возрастные границы которого в психологической литературе определены возрастом от 3 до 12 лет (В. С. Мухина, В. Квинн, Г. Крайг и др.), должно начинаться с системы дошкольного образования, так как, по мнению многих психологов (Л. И. Божович, А. Л. Венгер, Л. С. Выготский, А. В. Запорожец, А. Н. Леонтьев, Д. Б. Эльконин и др.), дошкольный возраст — это возраст, в котором у ребенка не только интенсивно развиваются все психические функции, но и происходит закладка общего фундамента познавательных способностей, интеллектуального потенциала личности, ее культуры.

Посредством математического образования уже в дошкольном возрасте закладываются предпосылки успешной социальной адаптации растущего человека к ускоряющимся процессам информатизации и технологизации общества, закладываются основы необходимой современному человеку математической культуры, так как математическое образование способствует развитию критического мышления, логической строгости и алгоритмичности мышления, которые во многом определяют успешность

и результативность деятельности ребенка в познании мира вне и внутри себя.

Актуальность обновления математического образования в период дошкольного детства на *научно-методологическом уровне* обусловлена вектором развития методологии современной педагогики, направленным на усиление культурообразности педагогического процесса. Это определяет необходимость разработки и апробации системы научно обоснованных принципов и способов педагогического проектирования математического образования периода дошкольного детства, которые обеспечили бы взаимодействие культурообразующей и рационально-когнитивной тенденций развития образования. Анализ известных диссертационных работ, посвященных решению актуальных проблем математического образования периода детства, показал, что несмотря на инновационный потенциал обоснованных в этих работах оригинальных подходов и концепций формирования элементарных математических представлений у детей младшего возраста (В. А. Козлова), математического развития дошкольника и младшего школьника (А. В. Белошистая, А. И. Голиков), дидактической системы непрерывного общего образования, ориентированного на ценности саморазвития личности (Л. Г. Петерсон), в них не нашла отражения проблема разработки методологии проектирования математического образования в период дошкольного детства, которая соответствовала бы выше обозначенным тенденциям.

На *научно-теоретическом уровне* тенденция обновления математического образования в период дошкольного детства определяется следующим. Проблема проектирования математического образования в период дошкольного детства требует обоснования сущностных характеристик математического образования дошкольников и закономерностей его развития, которые должны находить отражение в формировании математической культуры ребенка. Хотя в настоящее время существуют различные теоретические модели организации математического образования в период детства (Э. И. Александрова, В. Ф. Ефимов, Н. Б. Истомина и др.), в этих теориях не получили целостного научного осмысления вопросы, связанные с обоснованием структуры и функций математического образо-

вания периода детства в парадигме образования как механизма развития математической культуры и способностей ребенка. Концептуальное осмысление этих теоретических аспектов позволит повысить адекватность и адаптивность математического образования периода дошкольного детства к происходящим в обществе процессам информатизации и технологизации.

Научно-методический уровень проблемы обновления математического образования в период дошкольного детства детерминирован необходимостью разработки научно-методического обеспечения процесса формирования у детей математической культуры, включая важные для жизнедеятельности в данном возрасте математические понятия и умения применять их в решении практических задач, значимых для ребенка. Это предполагает разработку соответствующих методов, форм и средств обучения.

В связи с этим возникает необходимость проектирования математического образования, позволяющего обеспечивать условия для формирования у детей математической культуры с учетом происходящих в обществе изменений для полноценной реализации обучающимися их индивидуальных склонностей и потребностей. Успешность проектирования такого образования непосредственно связана с решением проблемы поиска необходимых для этого специфических принципов проектирования, правил и педагогических условий их реализации. Решение этой проблемы предполагает осмысление сущностных характеристик математического образования дошкольников и закономерностей его развития.

Несмотря на несомненную теоретическую и практическую значимость современных исследований, проблема проектирования математического образования в период дошкольного детства сегодня не нашла достаточного научного обоснования именно в аспекте соответствия современным тенденциям усиления взаимодействия культурообразующей и рационально-когнитивной составляющих образования. В педагогической теории концептуальное осмысление структуры и функций математического образования дошкольников рассматривается в контексте развития математических способностей детей (А. В. Белошистая), однако отсутствуют исследования, посвя-

щенные концептуальному осмыслению структуры и функций математического образования дошкольников в парадигме образования как механизма развития математической культуры ребенка, что не позволяет повысить адекватность и адаптивность математического образования периода дошкольного детства к происходящим в обществе процессам информатизации и технологизации.

Проведенный анализ состояния проблемы проектирования математического образования периода дошкольного детства позволил выявить следующие противоречия:

- на *социально-педагогическом уровне*: между потребностью общества в обеспечении социальной адаптации подрастающего поколения к ускоряющимся процессам информатизации и технологизации общества посредством формирования необходимой математической культуры растущего человека, культуры логического, аналитического и алгоритмического мышления и далеко не полной реализацией возможностей формирования такой культуры в системе образования периода дошкольного детства;
- на *научно-методологическом уровне*: между необходимостью проектирования образования периода дошкольного детства в соответствии с современной парадигмой взаимодействия культурообразующей и рационально-когнитивной тенденций его развития и недостаточным методологическим обоснованием процесса проектирования математического образования детей в указанном аспекте;
- на *научно-теоретическом уровне*: между потребностью модернизации математического образования периода дошкольного детства в плане повышения его роли в адаптации подрастающего поколения к ускоряющимся процессам информатизации и технологизации общества и неполнотой теоретического осмыслении структуры и функций математического образования дошкольников в парадигме образования как механизма развития математической культуры и способностей ребенка;
- на *научно-методическом уровне*: между потребностью в организации образовательного процесса формирования математической культуры детей дошко-

льного возраста, способствующей их адаптации к жизнедеятельности в современном технологизированном обществе, и неразработанностью научно-методического обеспечения этого процесса.

Перечисленные выше противоречия позволили определить научные ориентиры решения проблемы *обновления математического образования в период дошкольного детства*, которая заключается в концептуальном осмыслинении структуры и функций математического образования дошкольников в парадигме образования как механизма развития математической культуры и способностей ребенка и в соответствующей разработке методологии проектирования математического образования периода дошкольного детства, отвечающей современному требованию усиления взаимодействия культурообразующей и рационально-когнитивной составляющих образования.

Специфика методологии проектирования математического образования периода дошкольного детства, основанной на новой концепции его развития, определяется учетом следующих закономерностей:

- результативность проектирования системы математического образования периода дошкольного детства зависит от гармоничности отражения в проекте всех компонентов математического образования и объективности взаимосвязей между ними, от степени доступности и практической значимости для детей проектируемых элементов содержания;
 - качество проектирования математического образования периода дошкольного детства определяется точностью учета следующих факторов: этапов развития мышления ребенка от наглядно-действенного через наглядно-образное к словесно-логическому, специфики взаимосвязи игровой и учебной деятельности дошкольника, динамики перехода от знаково-символической деятельности ребенка к моделированию;
 - эффективность проектирования математического образования периода дошкольного детства обусловлена степенью учета адекватности и адаптивности математического образования к процессам информатизации и технологизации, происходящим в современном обществе;
 - результативность проектирования математического образования периода дошкольного детства зависит от уровня алгоритмизации самого процесса проектирования и ее соответствия алгоритмам управления и функционирования процессов обучения и воспитания детей дошкольного возраста.
- Успешности процесса проектирования математического образования периода дошкольного детства способствует соблюдение следующих методологических принципов: гармонизации компонентов математического образования периода дошкольного детства; учета этапов развития детского мышления; взаимосвязи игровой и учебной деятельности; принципа учета адекватности и адаптивности математического образования к изменениям, происходящим в обществе; соответствия алгоритма проектирования алгоритмам управления и функционирования процессов обучения и воспитания детей дошкольного возраста.
- Современные тенденции усиления взаимодействия культурообразующей и рационально-когнитивной составляющих образования, в первую очередь в аспекте реализации адаптационной функции математического образования к развивающимся в обществе процессам технологизации и информатизации, определяют востребованность новой концепции математического образования периода дошкольного детства. Ведущие идеи данной концепции отражают основные направления совершенствования математического образования периода дошкольного детства:
- математическое образование периода дошкольного детства обладает далеко не раскрытым потенциалом реализации своей адаптационной функции к развивающимся в обществе процессам информатизации и технологизации и поэтому является необходимой составляющей процесса формирования культуры растущего человека;
 - основополагающими категориями и понятиями математического образования периода дошкольного детства являются следующие: «математическое образование периода дошкольного детства», «математическая культура личности», «математическая культура ребенка дошкольного возраста», «формирование математической культуры ре-

- бенка дошкольного возраста», «проектирование математического образования периода дошкольного детства». Выделенные категории и понятия создают научный базис для осмыслиения математического образования периода дошкольного детства в русле взаимодействия рационально-когнитивной и культурообразующей составляющих образования;
- на основе включения в цели, содержание и формы математического образования адаптационного компонента, связанного с необходимостью адаптации ребенка к процессам технологизации и информатизации общества, математическое образование периода дошкольного детства организуется как система, обеспечивающая интеграцию математической деятельности ребенка в его самостоятельную деятельность.

Математическое образование периода дошкольного детства строится с учетом следующих закономерностей:

- результативность математического образования зависит от степени соответствия структуры и содержания обучения основным тенденциям развития общества в настоящий период, в первую очередь процессам информатизации и технологизации, а результаты обучения зависят от степени включенности математических знаний и умений в процесс адаптации ребенка к современным условиям, связанным с технологизацией и информатизацией;
- качество математического образования определяется структурированием содержания в соответствии с учетом возрастных возможностей детей, характерных для периода дошкольного детства, а образовательные результаты зависят не от объема информации, полученной ребенком в процессе изучения математики, а от степени ее доступности и практической значимости;
- результативность математического образования в период дошкольного детства зависит от его осуществления на основе субъектной активности всех участников образовательного процесса;
- успешность формирования математической культуры у детей зависит от того, насколько применяемые способы организации учебно-игровой деятельности

обеспечивают развитие структурных компонентов математической культуры ребенка дошкольного возраста (ценно-стно-оценочного, когнитивного, действенно-практического и рефлексивно-оценочного), которые способствуют целостности становления всех сторон математической образованности личности и реализации адаптационной функции математического образования периода дошкольного детства к процессам информатизации и технологизации общества.

Реализация непрерывного повышения профессиональной компетентности педагогов дошкольного образования посредством организации их специальной теоретической и методической подготовки с целью создания условий для реализации математического образования, соответствующего современным тенденциям усиления взаимодействия культурообразующей и рационально-когнитивной составляющих образования, является необходимым условием функционирования системы математического образования.

Современное содержание дошкольного образования представлено следующими направлениями развития: физическое, познавательно-речевое, социально-личностное и художественно-эстетическое («Концепция содержания непрерывного образования (дошкольное и начальное звено)»). В рамках познавательно-речевого развития закладываются основы элементарных математических представлений, развивается математическое, логическое мышление, математическая речь, воспитывается ценностное отношение к математическим знаниям и умениям, то есть осуществляется математическое образование дошкольников. Основными функциями математического образования являются: адаптационная, культурологическая, развивающая и прогностическая. При этом данные функции взаимосвязаны и взаимодействуют между собой.

Под *математическим образованием в период дошкольного детства* мы понимаем целенаправленный процесс обучения математике и воспитания математической культуры, направленный на подготовку детей к применению необходимых математических знаний и умений в процессе жизнедеятельности и осуществляемый в ходе изучения математики на ступени дошкольного

образования с целью формирования у детей математических знаний и умений, соответствующих потребностям общества и возможностям интеллектуального развития детей, а также способов рациональной умственной деятельности, способствующих развитию мышления детей и их математической речи.

Анализ образовательных программ по математике для системы дошкольного образования и начальной школы показал значимость выделения тех или иных математических знаний и умений, составляющих содержательную основу математического образования периода дошкольного детства. Однако в содержании формируемых у дошкольников математических понятий не учтены особенности процессов технологизации и информатизации, происходящие в современном обществе, в частности не выделена специальная содержательная линия — алгоритмическая, что затрудняет формирование у ребенка необходимой современному человеку математической культуры и тормозит процесс его социальной адаптации.

В современных исследованиях рассматривают процесс формирования математической культуры у студентов средних и высших учебных заведений, достаточно мало работ посвящено формированию математической культуры у учащихся начальной (М. Н. Очиров, А. У. Уртенова) и средней (Дж. Икрамов, В. И. Снегурова, Х. Ш. Шихалиев и др.) школы.

Работы, посвященные формированию математической культуры у дошкольников, практически отсутствуют. В «Концепции содержания непрерывного образования (дошкольное и начальное звено)» в качестве одного из основных принципов выступает принцип культурообразности, под которым понимают «...создание условий для наиболее полного (с учетом возраста) ознакомления с достижениями и развитием культуры современного общества». В основных направлениях содержания дошкольного образования отмечается, что к концу дошкольного детства следует заложить у ребенка основы экологической, речевой и языковой культуры. Очевидно, что в дошкольном возрасте следует заложить также и основы математической культуры. В настоящее время нет единого подхода к определению сущности и содержания понятия «математическая культура». Ее рассматри-

вают и как интегральное образование личности (Д. У. Биджиев, О. А. Окунева, О. Н. Пустобаева, С. Н. Сушкова, В. Н. Худяков и др.), качество личности (З. С. Акманова, З. Ф. Зарипова, Е. Н. Рассоха, А. У. Уртенова и др.), систему математических знаний, умений и навыков (Г. М. Булдык, Дж. Икрамов, С. А. Розанова и др.), часть общей культуры (О. В. Артебякина, В. Н. Худяков и др.), совокупность присвоенных человеком объектов общей культуры (В. И. Снегурова и др.), аспект профессиональной культуры (Т. Г. Захарова, И. И. Кулешова и др.).

Анализ исследований по формированию математической культуры показал, что понятие «математическая культура» — это многослойный и сложно структурированный концепт. Включение каждого из вновь введенных авторами параметров (З. С. Акманова, Д. У. Биджиев, З. Ф. Зарипова, О. Н. Пустобаева, С. А. Розанова, В. И. Снегурова, В. Н. Худяков и др.) углубляет определение математической культуры и тем самым открывает новые возможности на пути ее формирования у обучающихся. Сам термин «математическая культура» используется для того, чтобы отметить способы взаимодействия с математическим знанием и влияния математики на структуру и внутренний мир личности. В анализируемых работах прослеживаются разноплановые подходы в выделении компонентов математической культуры. Некоторые авторы рассматривают вопрос преимущественно в одном аспекте (О. В. Артебякина, И. И. Кулешова, Е. Н. Рассоха и др.), другие объединяют на одном уровне разноплановые компоненты (Т. Г. Захарова, Д. У. Биджиев и др.).

Следовательно, несмотря на широкую распространность понятия «математическая культура», оно не имеет однозначной трактовки. В результате контент-анализа содержания текстов, заключающих в себе определения математической культуры, предложенные разными авторами, выделены компоненты математической культуры личности. Для выработки системного видаения проблемы взяты системный, культурологический и аксиологический подходы к ее анализу и разработана теоретическая модель математической культуры личности. Ее разработка прежде всего предполагала выделение гносеологического и аксио-

логического оснований развития культуры личности как таковой.

Раскроем теоретическую модель математической культуры личности. В контексте математического образования на базе аксиологических и гносеологических оснований формируются следующие компоненты математической культуры личности: ценностно-оценочный — осознание ценности математических знаний и умений, ценности алгоритмизации своей деятельности, формирование эстетического восприятия окружающего мира; когнитивный — формирование математических знаний и умений, математического мышления, развитие математического языка; действенно-практический — формирование умений применять полученные математические знания на практике, выделять математическую ситуацию из множества других; рефлексивно-оценочный — формирование умений осуществлять рефлексию процесса и результата математической деятельности. Предложенная логика выделения компонентов математической культуры личности является, на наш взгляд, достаточно полной из всех имеющихся в проанализированной литературе.

Таким образом, *математическая культура личности* — личностное интегративное качество, представляющее собой результат взаимодействия ценностно-оценочного, когнитивного, рефлексивно-оценочного и действенно-практического компонентов, которые характеризуются сформированным ценностным отношением к получаемым математическим знаниям (ценостно-оценочный компонент), высоким уровнем овладения математическими знаниями и умениями (когнитивный компонент), умением использовать полученные математические знания и умения в практической деятельности (действенно-практический компонент) и развитой способностью к рефлексии процесса и результата математической деятельности (рефлексивно-оценочный компонент).

Математическая культура дошкольника имеет свои особенности, связанные с возрастными и индивидуальными возможностями детей. Поэтому мы выделяем также понятия «*математическая культура ребенка дошкольного возраста*» и «*формирование математической культуры ребенка дошкольного возраста*». Математическая культура ребенка дошкольного возраста — это личностное интегративное ка-

чество, представляющее собой соответствующий особенностям детского возраста результат взаимодействия ценностно-оценочного, когнитивного, действенно-практического и рефлексивно-оценочного компонентов, которые характеризуются соответствующим возрасту уровнем сформированности ценностного отношения к получаемым математическим знаниям (ценостно-оценочный компонент), задаваемым обществом объемом математических знаний и умений, необходимых для успешной адаптации ребенка к процессам социальной коммуникации (когнитивный компонент) и уровнем развития способности к рефлексии процесса (рефлексивно-оценочный компонент) и к практическому применению в самостоятельной деятельности математических знаний и умений (действенно-практический компонент). Формирование математической культуры ребенка дошкольного возраста — систематический и целенаправленный процесс присвоения ребенком математической культуры, необходимой ему для успешной социальной адаптации к процессам информатизации и технологизации общества. Формирование математической культуры осуществляется в процессе математического образования.

В ходе математического образования формируются общие и специфические качества личности. К общим качествам относится мировоззрение, определенный уровень развития мышления, внимание, память, речь, эстетические вкусы, нравственные идеалы и др. К специальным качествам относятся те, которые могут быть привиты детям только в процессе обучения математике: формирование умений строить математические модели реальных явлений или процессов, воспитание математического подхода к анализу явлений, умение исследовать некоторые виды математических моделей, выстраивать простейшие алгоритмы деятельности и др.

Основными целями математического образования дошкольников являются: воспитание ценностного отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, ценностного отношения к математическим знаниям, к алгоритмизации своей деятельности; приобщение детей к математическим знаниям, накопленных человечеством: формирование представлений о множестве, числе, величине, форме, про-

странстве и времени, формирование умений в счете, вычислениях, измерении, моделировании; развитие ориентировки в пространственно-временных, количественных и величинных отношениях окружающей действительности; овладение математической терминологией; развитие познавательных интересов, математических способностей, логического мышления, визуального мышления, алгоритмического мышления; формирование качеств личности, необходимых ребенку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, развитие математической речи; овладение умениями применять полученные математические знания в самостоятельной практической деятельности, включая элементы работы с широко распространенными технологическими объектами, компьютерной техникой; формирование умения осуществлять рефлексию по отношению к себе, к результатам своей учебно-познавательной деятельности.

Для реализации поставленных целей возникла необходимость проектирования математического образования.

На основе определений педагогического проекта и педагогического проектирования (В. С. Безрукова, Е. С. Заир-Бек, И. А. Колесникова, В. Е. Радионов, И. М. Слободчиков, Н. О. Яковлева и др.), были определены основные понятия, используемые в работе: «методология проектирования математического образования периода дошкольного детства» и «проектирование математического образования периода дошкольного детства». Под *проектированием математического образования периода дошкольного детства* мы понимаем целенаправленную деятельность по созданию проекта системы математического образования периода дошкольного детства с детальной проработкой ее компонентов, обеспечивающей условия формирования математической культуры детей дошкольного возраста с учетом происходящих в обществе изменений и направленной на обеспечение развития индивидуальных склонностей, способностей и потребностей детей. *Методология проектирования математического образования периода дошкольного детства* — это система наиболее общих принципов, положений, методов и средств проектирования математического образования периода дошкольного детства. Исходя из

понятия «ориентировочная основа деятельности» (П. Я. Гальперин), было определено понятие «ориентировочная основа проектирования» — система представлений о цели, объекте проектирования и средствах осуществления выполняемого или предстоящего проектирования. Ориентировочная основа проектирования математического образования периода дошкольного детства строится в логике формирования математической культуры.

Анализ исследований, посвященных проблемам педагогического проектирования (В. С. Безрукова, М. П. Горчакова-Сибирская, Е. С. Заир-Бек, И. А. Колесникова, Г. Е. Муравьева, Т. К. Смыковская, Н. О. Яковлева и др.), позволил выделить следующие необходимые и взаимосвязанные этапы проектирования математического образования:

1) *концептуальный*, который предполагает проблемный анализ ситуации математического образования в период дошкольного детства, выявление противоречий, определение проблем для решения, диагностику проблем, выработку и осмысление путей решения проблемы формирования основ математической культуры в период дошкольного детства; построение концепции математического образования в период дошкольного детства; прогнозирование результатов реализации концепции математического образования;

2) *проектный*, который включает проведение целеполагания математического образования; разработку нескольких возможных вариантов проекта математического образования в период дошкольного детства; выбор оптимального варианта; разработку основного содержания проекта математического образования; экспериментальную проверку проекта математического образования в период дошкольного детства;

3) *аналитико-диагностический*, на котором осуществляется оценка, анализ, рефлексия и обобщение результатов внедрения проекта с учетом особенностей развития ребенка, определение дальнейших направлений деятельности с учетом специфики формирования основ математической культуры в период дошкольного детства, детализация проекта с учетом полученных данных, определение перспектив совершенствования и развития математического образования, оформление процесса и результа-

тов проектирования математического образования в конкретных продуктах педагогического творчества, принятие решения об использовании проекта.

В качестве методологических подходов к проектированию математического образования периода дошкольного детства были выделены следующие: системный, синергетический, культурологический, аксиологический, личностно-ориентированный и деятельностный. При этом общенациональной основой исследования выступают системный подход, позволяющий определить состав компонентов педагогической системы математического образования периода дошкольного детства, и синергетический подход, предполагающий раскрытие особенностей межсистемного взаимодействия образования как открытой системы с другими социальными системами, данный подход стал основой для выделения адаптационной функции математического образования и соответствующих компонентов в процессе проектирования; теоретико-методологическую стратегию обуславливают культурологический и аксиологический подходы, дающие возможность выявить особенности математического образования в период дошкольного детства, сферу его применения, представить результат; практико-ориентированной тактикой являются личностно-ориентированный и деятельностный подходы, обеспечивающие организацию деятельности субъектов образовательного процесса с учетом возрастных особенностей и качественных характеристик психических процессов, происходящих в личности ребенка, с учетом единства личности и деятельности.

Методология проектирования математического образования периода дошкольного детства включает в себя концепцию математического образования, отвечающую современному требованию усиления взаимодействия рационально-когнитивной и культурообразующей составляющих образования, и строится на основе учета специфических закономерностей проектирования математического образования в период дошкольного детства. Концепция математического образования периода дошкольного детства представляет собой проекцию теоретических положений на практическую область деятельности педагога. При этом структура системы математического обра-

зования периода дошкольного детства, включает в себя следующие взаимосвязанные компоненты: педагогов и детей, закономерности и принципы математического образования, цели и содержание математического образования, процессы воспитания и обучения с соответствующими методами и средствами обучения, проявляющимися в разнообразных организационных формах (В. С. Безрукова, В. П. Беспалько, С. А. Новосёлов и др.).

Все входящие в педагогическую систему структурные компоненты имеют свою собственную структуру, отражающую специфику данного вида педагогической системы и особенности ее функционирования. Так, структура компонента «дети» определяется исходными возрастными и личностными качествами каждого ребенка, а также его потребностями и влиянием, которое оказывает на него конкретная ситуация в конкретном обществе. Анализ психологических особенностей детей дошкольного возраста показал, что в данный период ребенок начинает видеть мир в категориальном ключе, у него развиваются специальные способы ориентации — экспериментирование и моделирование, что позволяет ему адаптироваться в развивающейся социальной среде. В процессе математической подготовки ребенок решает учебно-познавательные задачи, знакомится с правилами преобразования и использования информации, схем, чертежей, находит оптимальные способы действия. Правильная организация математической подготовки способствует формированию у детей математической культуры и обеспечивает социальную адаптацию к процессам информатизации и технологизации.

Структура компонента «педагоги» зависит от состава коллектива педагогов в дошкольных образовательных учреждениях.

Идеальным (в смысле эффективности функционирования) будет такой компонент «педагоги», в котором каждый воспитатель соответствует главному требованию: педагог (воспитатель) должен свободно владеть математическими понятиями и категориями, необходимыми для формирования математических представлений у детей дошкольного возраста, а также соответствующей методикой и одновременно владеть методами педагогического воздействия на детей, методами развития их способностей и

средствами педагогического сопровождения процесса адаптации детей к современному информационному обществу. Необходимым условием функционирования системы математического образования является реализация непрерывного повышения профессиональной компетентности педагогов периода дошкольного детства посредством организации их специальной теоретической и методической подготовки, с целью создания условий для реализации математического образования, соответствующего современным тенденциям усиления взаимодействия культурообразующей и рационально-когнитивной составляющих образования.

Математическое образование дошкольников необходимо организовать как систему, обеспечивающую интеграцию математической деятельности ребенка в его самостоятельную деятельность на основе включения в цели, содержание и формы математического образования адаптационного компонента, связанного с необходимостью адаптации ребенка к процессам технологизации и информатизации общества.

Данный компонент в структуре содержания выражается через выделение алгоритмической линии, а в рамках организационных форм — через различные виды игр, режимные моменты, связывающие алгоритмическую и практическую деятельность. У ребенка необходимо формировать представление о взаимосвязанных и последовательных операциях, следует показать ему необходимость использования в самостоятельной деятельности различных видов алгоритмов.

Компонент «закономерности и принципы математического образования» включает в себя общепедагогические принципы воспитания и обучения, характеризующие способы использования общепедагогических законов и закономерностей воспитания и обучения. К таким принципам, которые должны служить нормативами в системе математического образования периода дошкольного детства, можно отнести следующие: системности, целостности, преемственности, гуманного построения образовательного процесса, культурообразности и диагностичности.

В ходе анализа исследований, посвященных различным аспектам дошкольного образования (Н. С. Ежкова, В. А. Зебзеева, Л. В. Коломийченко и др.), выделены специфические закономерности математиче-

ского образования периода дошкольного детства (они описаны выше), учет которых необходим для установления соответствия разрабатываемой концепции современному требованию усиления взаимодействия культурообразующей и рационально-когнитивной составляющих образования. В частности, зависимость результативности математического образования от степени соответствия структуры и содержания обучения основным тенденциям развития общества учитывается при разработке основных содержательных линий путем включения алгоритмической линии. Зависимость качества математического образования от особенностей структурирования содержания в соответствии с учетом возрастных возможностей детей учитывается при выделении принципов и критериев отбора содержания. Закономерность, связанная с субъектной активностью всех участников образовательного процесса, реализуется посредством активного включения педагогов, родителей и детей в процесс математического образования, это существенно повышает его результативность. Зависимость формирования математической культуры у детей от направленности способов организации учебно-игровой деятельности на развитие структурных компонентов математической культуры учитывается путем синтеза в процессе математического образования различных организационных форм, таких, как конструктивные и логические игры, творческие игровые задания, занятия, экскурсии и др. на математическом материале.

В компоненте «цели математического образования в период дошкольного детства» главной целью в системе целей, объединенных в данном компоненте, является формирование математической культуры ребенка дошкольного возраста, на основе учета требований общества, основными чертами которого являются процессы информатизации и технологизации. Эта цель реализуется через систему локальных целей. Структура данного компонента должна удовлетворять требованию диагностичности. В качестве «инструментов» диагностического задания целей в работе используется структурный анализ целей и построение соответствующих этому анализу логических структур, структурно-логических древовидных графических классификационных схем, а также построение таксона-

мии образовательных целей. В структуру содержания обучения математике входят инвариантная и вариативная части. Причем инвариантная часть формируется под определяющим воздействием компонентов «педагоги», «цели», «закономерности и принципы» и включает в себя необходимые математические знания, умения и навыки.

При формировании вариативной части содержания обучения математике, которая связана с целями детей и педагогов как субъектов образовательного процесса, у педагога и детей могут возникнуть проблемы. Учебные элементы в этой части разрабатываются с учетом интересов, потребностей детей, от уровня их общей подготовки, от опыта педагога, от материально-технической базы ДОУ. Адаптационным компонентом в содержании является материал вариативной части, который включает интеграцию полученных математических знаний в самостоятельную деятельность ребенка.

Характер организационных форм обусловлен содержанием математического образования, методами, приемами и видами деятельности. В процессе обучения необходимо сочетание фронтальных, групповых и индивидуальных форм организации познавательной деятельности детей. Безусловно, основной, хорошо проверенной организационной формой в области математики являются специальные занятия по формированию элементарных математических представлений, проводимые в дошкольных образовательных учреждениях, также сюда следует отнести и специальные занятия по знакомству с компьютером.

Однако помимо основной организационной формы целесообразно использовать и такие формы, как экскурсии и наблюдения, ознакомление с литературными произведениями, а также формы организации самостоятельной деятельности детей — игровые упражнения с сенсорными эталонами, творческие игровые задания, алгоритмические игровые упражнения, конструктивные игры, логические игры и др. на математическом материале.

В структуре математического образования метод понимается как система последовательных взаимосвязанных действий педагога и детей, обеспечивающих усвоение содержания математического образования с целью формирования математической

культуры. В процессе математического образования дошкольников невозможно использование только одного конкретного метода обучения, здесь имеет смысл говорить об интегрировании применяемых методов. При выборе методов следует опираться на три классификации: по источнику приобретения знаний (словесный, наглядный, практический), по способу приобретения знаний (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, эвристический, проблемного изложения знаний, исследовательский), по характеру движения мысли от незнания к знанию (трансдуктивный, дедуктивный, индуктивный).

В качестве средств математического образования дошкольников целесообразно использовать средства, стимулирующие к действию (задания (включающие использование исторического материала), упражнения, дидактический материал, ТСО, в том числе персональные компьютеры и др.).

Суть концепции системы математического образования периода дошкольного детства заключена в идее организации и обеспечения взаимопроникновения разных видов деятельности, которые помогают ребенку овладевать средствами и способами освоения необходимого для данного возраста уровня математической культуры, дают возможность проявлять самостоятельность, реализовывать позицию субъекта в процессе математической деятельности. Организация математического образования на этом уровне должна учитывать объективно существующую синкретичность детской деятельности (Л. С. Выготский). С другой стороны, концепция строится на основе учета «генетической программы, связанной с саморазвитием» (В. И. Бельтюков), когда природа «начинает свою общеобразовательную деятельность с самого общего и кончает наиболее частным» (Я. А. Коменский).

Анализ специфики методологии проектирования математического образования периода дошкольного детства показал необходимость учета специфических закономерностей, описанных выше. При этом исходя из роли методологии как научного аппарата ориентирования деятельности эти закономерности предлагается учитывать следующим образом. Для того чтобы процесс проектирования не противоречил закономерности гармоничного отражения в проекте всех компонентов математического

образования, в методологии предложено обратить внимание на объективность взаимосвязей данных компонентов между собой, на степень доступности и практической значимости для детей проектируемых элементов содержания. Не менее важен учет причинно-следственной связи между качеством проектирования математического образования периода дошкольного детства и динамикой развития мышления ребенка от наглядно-действенного через наглядно-образное к словесно-логическому, спецификой взаимосвязи игровой и учебной деятельности дошкольника, динамикой перехода от знаково-символической деятельности ребенка к моделированию. Следование этой закономерности достигается за счет соответствующего проектирования содержания, организационных форм, методов и средств обучения. Закономерность, отражающая зависимость эффективности проектирования математического образования дошкольников от степени учета его адекватности и адаптивности к процессам информатизации и технологизации, ориентирует проектировщика на обязательный анализ соответствия разрабатываемых элементов содержания, методов, средств математического образования, современному уровню развития технологий в образовании, быту, а также компьютерно-информационному обеспечению жизнедеятельности людей, как на макро, так и на микро социальном уровне. Объективная зависимость результативности проектирования математического образования периода дошкольного детства от уровня алгоритмизации процесса проектирования делает необходимой проектировочную проработку соответствия алгоритма проектирования алгоритмам управления и функционирования процессов обучения и воспитания детей дошкольного возраста.

На основе выделенных закономерностей определены принципы проектирования математического образования периода дошкольного детства: гармонизация компонентов математического образования периода дошкольного детства; учет этапов развития детского мышления; взаимосвязь игровой и учебной деятельности; учет необходимости адаптации детей к изменениям, происходящим в обществе; соответствие алгоритма проектирования алгоритмам управления и функционирования процессов

обучения и воспитания детей дошкольного возраста. Данные принципы взаимосвязаны между собой. Эта взаимосвязь была определена с опорой на философскую, психолого-педагогическую и специальную литературу по проблеме педагогического проектирования (Г. Е. Муравьева, Т. К. Смыковская, Н. О. Яковлева и др.). Таким образом, формируя в организационном и информационном аспекте системную связь теории с практикой, описанные закономерности и принципы проектирования обеспечивают научный статус разработанной концепции и предложенной методологии и показывают специфику проектировочного процесса через практические требования к его осуществлению.

Для реализации концепции математического образования периода дошкольного детства необходимо выбрать способы проектирования целей образования.

Одним из требований описания целей является их диагностичность и проверяемость, при этом предполагается соотнесение компонентов цели с конкретными средствами измерения и шкалой оценки.

Так, в качестве одного из «инструментов» диагностического задания целей мы используем структурный анализ целей и построение соответствующих этому анализу логических структур, структурно-логических древовидных графических классификационных схем.

Для упорядочивания целей когнитивной составляющей математического образования нами разработана таксономия целей, позволяющая максимально систематизировать процесс целеобразования, сделать его четким, структурированным, максимально доступным для педагога. Разработанная таксономия образовательных целей математического образования в период детства, включает в себя два уровня и соответствующие им категории: уровень знания — категории: восприятие, осмысление, запоминание; уровень умения — категории: применение знаний в стандартных ситуациях, применение знаний в нестандартных ситуациях и творческое применение знаний (синтез, предвидение, систематизация).

Для рационализации и конкретизации постановки целей предлагаем использовать обобщенные типы учебных задач.

Сочетание перечисленных теоретических положений концепции представляет

собой инновационную модель математического образования в период дошкольного детства. В модели важное место занимает личностное развитие ребенка, содержательные компоненты модели направляют воспитательно-образовательный процесс на развитие общекультурных, социально-образовательных ценностей и ориентаций, формируемых в процессе математического образования. Проведенное нами исследование, направленное на поиск новой, соответствующей современной стадии развития

общества модели математического образования в период дошкольного детства, позволило обосновать новое направление его проектирования в соответствии с парадигмой взаимодействия рационально-когнитивной и культурообразующей составляющих образования. При этом одной из главных ее характеристик является адаптивность математического образования периода дошкольного детства к развивающимся в обществе процессам информатизации и технологизации.

Получено 14.04.09
© Новосёлов С. А., Воронина Л. В., 2009