

УДК 37.0 + 371

*Н. Г. Шило*

## **КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ**

В настоящее время в теории и практике профессионально–педагогического обучения математике эффективное решение актуальной проблемы формирования *системности* в предстоящей *деятельности учителя математики* и готовности её осуществлять в процессе обучения приобретает особую ключевую значимость. Практическая востребованность *системности* в деятельности учителя обусловлена тем, что она *ориентирует* учителя на осуществление целостно скоординированных и структурно взаимосвязанных действий в своей преподавательской и учебно–методической работе, посредством выработанных у него системных знаний и навыков; *обеспечивает* учителя методологическим аппаратом, включающего системно–структурные средства, системные знания и системно–стратегические методы действий в условиях процесса обучения математике; *формирует* особое ценностное качество личности учителя, выражающееся в потребности к творчеству и проявляющееся в стремлении конструировать, проектировать и моделировать образовательные технологии.

Для *системности* в действиях учителя (а также ученика) характерны активность внутренняя и внешняя; интенция и антиципация; интегративность и целостность; детерминированность; вариативность и алгоритмичность; высокая степень организованности, упорядоченности, последовательности выполнения действий и т. д.

Практическая установка на внедрение системности в деятельности учителя требует своего научного обоснования, поэтому возникла задача создания теоретической *концепции о системности в деятельности учителя математики* (далее именуемой Концепцией), которая *фиксирует* основные идеи, положения, закономерности системности в деятельности учителя, её существенные признаки, свойства, отношения и связи; *отображает* её реализацию на основных этапах процесса обучения, и *способствует* формированию осознанных умений и навыков *воспроизводить* системность в предстоящей деятельности будущего учителя математики.

*Основные идеи разработанной в данном исследовании Концепции получили свое отражение в следующих положениях.*

**Первое положение.** О необходимости преодоления основного противоречия «деятельностного подхода», которое обнаруживается в соотношении «субъект – деятельность», а точнее в их противопоставлении. Разрешение данного противоречия предполагает их согласованность (гармонизацию), которая возможна только при условии того, что: с одной стороны, субъект должен стать «носителем деятельности», а не «приспосабливаться к ней», при этом понятие «быть носителем деятельности» означает – владеть в совершенстве обязательно наличествующим у субъекта арсеналом *средств* (с помощью которых осуществляются мыслительные и практические действия), *методов* действий (приемов, способов, правил) и *знаний* по применению этих средств и методов. С другой стороны, только *системность в деятельности* позволяет субъекту достичь желаемого результата деятельности. В этом случае под «системностью в деятельности» будем подразумевать особый *системный стиль*, предусматривающий стремление субъекта *организовать себя* в соответствии со своими *системными действиями*, и предполагающий наличие особой технологии системной специфики, включающей системно–структурные средства, процедуры и системно–стратегические способы действий.

**Второе положение.** О закономерном взаимоотношении между *деятельностью* и обеспечивающими её *средствами*. Средства имеют первостепенное и определяющее значение в ряду *мотивированных целей, потребностей, совокупности действий (воздействий), форм организации*, которые предстают как *необходимые* условия существования деятельности, поскольку всякий раз, как только деятельность происходит, они обязательно имеют место. Тогда как наличие средств, с помощью которых осуществляется деятельность, является не только *необходимым*, но и *достаточным* условием, так как их присутствие непременно вызывает существование деятельности, а их отсутствие ведет к её несостоятельности. Стало быть, это доказывает мысль о том, что деятельность без средств невозможна, и что средства имеют генетически определяющее (порождающее) любую деятельность значение.

**Третье положение.** О детерминированности (причинно–следственной зависимости и определенности) различных видов деятельности от применяемых

для их осуществления средств. Обоснованность данного утверждения состоит в следующем: поскольку в основе деятельности лежат средства, поэтому их многообразие соответственно влечет разнообразие видов деятельности. Все многообразие средств можно свести к трем их видам: «нематериальные», «материальные» и «гибридные». К первому виду относятся *логические, знаково-языковые* и *психофизиологические* средства; ко второму – *техническое оборудование*, основное предназначение которых выполнять функции «нематериальных» средств; к третьему – относятся «субъект – объектные» соединения, такие как, например, «человек – компьютер» и т. п. В силу этого существуют такие виды деятельности, как: *мыслительная, словесно-логическая, словесно-догматическая, символическая, наглядно-иллюстративно-демонстрационная, операторная* и т. д.

**Четвертое положение.** О реальной *полиструктурности* деятельности учителя математики как структурно–композиционно–иерархического конструктивно–целостного *строения*, состоящего из трех структурных уровней (видов) деятельности учителя в процессе обучения математике: общенаучной (методологической); собственно–предметной (математической); учебно–дидактической (обучающей), которые находятся в *гетерархизированных связях* (имеющих вид: ступенчатых, «матрешечных», плоскостных, или уровневых) и *конструктивных отношениях* друг с другом, отображающих закономерное развертывание структур и частных подструктур деятельности.

**Пятое положение.** Об усилении *системно–методологической* направленности деятельности учителя, обеспечивающей структурную целостность и функциональную организованность всех трех видов деятельности учителя на разных этапах процесса обучения математике. Отличительной особенностью системно–методологической деятельности является то, что она «сопрягая интегрирует» различные виды деятельности учителя и как «стержнем» пронизывает, соединяя и связывая их воедино, при этом ассимилируя их и в тоже время, функционируя по законам их внутреннего строения и соответствуя их механизмам действий. В этой связи данному виду деятельности соответствует особый *методологический аппарат системно-структурных средств*, которые способствуют осуществлению каждой деятельности в отдельности, обеспечивают их конструирование, и одновременно связывают их общей конструкцией в единую систему.

**Шестое положение.** Об определяющей и ведущей роли формирования *системности в деятельности учителя математики* в процессе профессионально–педагогической подготовки будущего специалиста. Отсюда следует необходимость внедрения особой технологии обучения, содержанием которой должна стать не столько, опирающаяся на «память» *знаниево–практическая* компонента (*ЗУН*), сколько *деятельностная*. При этом *деятельностное* содержание технологии включает: знание и использование различных видов *средств*, лежащие в основе осуществления действий; *образцы* (эталоны) *действий*; *смысл* способов (*методов*) действий; деятельностные *техники*

мышления (вывода знаний), восприятия и понимания, которыми в целом пользовались прошлые поколения, вырабатывая *знания*, и применяя их в решении *практических* проблем. Обучение будущих учителей математики реализации *системности в деятельности* соответственно подразумевает обучение системно-структурным, собственно-математическим и дидактическим средствам, методам системной стратегии, знаниям и действиям по их применению. Таким образом, можно констатировать, что от формирования, организации и реализации системности в деятельности учителя математики *зависит* продуктивность и качество обучения математике, успешное решение проблемы оптимизации обучения математике (снятие нагрузки на «память»), повышение уровня профессиональной подготовки, эффективности и интенсивности учительской работы и в результате – экономия учебного и личного времени, вследствие чего у учителя появляется время на самообразование, самоактуализацию и саморазвитие.

*Данные положения явились исходными в разработке Концепции, основными результатами которой стали:*

**Во-первых**, конкретизация определений понятий: (1) «*системность*» как наличие существенных признаков системы; (2) «*деятельность учителя в процессе обучения*» как интеграции взаимопроникающих и взаимодействующих иерархически структурированных видов деятельности: общенаучной, собственно-предметной, учебно-дидактической, системно-методологической; (3) «*системность в деятельности учителя математики*» в различных аспектах, как:

– *системный стиль (способ)* деятельности учителя, предполагающий наличие и использование *системно-методологического аппарата* в предстоящей активно-творческой деятельности (методологический аспект);

– *дидактическое требование*, направленного на актуализацию и применение учителем *процедур системного подхода*, обеспечивающих осуществление «*системной стратегии*», опирающейся на *системные методы* анализа и синтеза, конструирования, проектирования, моделирования (дидактический аспект);

– особая *форма нормативности* процессуально-практических сознательных действий учителя в подготовке, организации и реализации процесса обучения (праксиологический аспект);

– особое *ценное качество* развития личности учителя, выражающееся в наличии у него мотива и потребности к *творчеству* (креативу), в стремлении разрабатывать и воплощать современные инновационные технологии обучения (аксиологический аспект).

**Во-вторых**, специально разработанные, теоретически обоснованные и практически обусловленные *системы* собственно-математических и системно-структурных *средств*, на основе раскрытия сущности их содержания, выявления их специфических особенностей и установления их классификаций.

Структурными единицами системы *собственно-математических средств* стали: (1) *аппарат* математического языка как основного и ведущего инструмента математической деятельности; (2) *интуитивные* представления; (3) исходные *мыслеформы* как формально-логические средства; (4) *алгоритмические* способы действий; (5) *правила (методы)* организации умозрительных рассуждений и практических процедур. Теоретическую и практическую направленность данных структурных единиц определяют различные научно-методологические *подходы* в математике – *конструктивный, аксиоматический* и их объединяющий – *содержательно-интуитивный*.

Аналогично взаимосвязанными структурными единицами системы *специальных системно-структурных средств* выступают: (1) логические *конструктивно-образные* средства: *конструктивно-редукционные*; *конструктивно-сопоставительные*; *конструктивно-иерархические*; *конструктивно-генетические*; *конструктивно-функциональные*; *конструктивно-комбинаторные*; *конструктивно-алгоритмические*; (2) *конструктивно-проектировочные* средства *моделирования*: *эвристического* моделирования; *изоморфно-* и *гоморфно-* моделирующей *интерпретации*, *косвенной* и *эмпирической* моделирующей интерпретация; (3) *конструктивные формально-знаковые* средства, или *знаково-семиотические* конструкции: графы, сети, матрицы (таблицы), круги Эйлера, лист Мёбиуса, «родословные» утверждений, диаграммы, блок-схемы и т. д. При этом под «системно-структурными средствами» мы понимаем *конструктивно-технические* связи (или связи построения); а под понятием «связь» – *результат* аналитико-синтетической деятельности.

*В-третьих*, созданная и конструктивно выстроенная *концептуально-теоретическая модель*, функционально ориентированная на актуализацию системности в деятельности учителя. Данная модель разработана с позиции системно-методологического подхода к деятельности будущего учителя как «носителя деятельности» и представлена в двух аспектах:  $M_C$  – модель, фиксирующая *реализацию* системности в деятельности учителя;  $M_O$  – модель, фиксирующая *обучение* будущих учителей осуществлению системности в предстоящей профессионально-педагогической деятельности при обучении собственно учебному предмету.

Структура обобщенной модели состоит из трех интегративно сопряженных и взаимосвязанных содержательно-теоретических компонент: (1) *компонента системности* (системной опосредствованности), представляющая собой *систему специальных средств*, способствующих осуществлению системности в деятельности; (2) *знаниевая* (содержательная) *компонента*, включающая *систему знаний о деятельности* и *методологических «знаний о знаниях»* и закономерностях их изучения; (3) *процессуальная компонента*, отображающая иерархические уровни процесса обучения (изучения), этапы организации обучения и самоорганизации изучения. Структурными единицами соответствующих моделей являются: для  $M_C$  – «*опосредствованный акт деятельности учителя в условиях процесса обучения*»; для  $M_O$  – «*акт*

научения *опосредствованной деятельности*». На основе закономерностей реализации деятельности учителя в процессе обучения выявлен *механизм* конструктивного *развертывания структурных единиц* в целостное образование соответствующей модели, и установлены основные *условия* (требования) успешного функционирования каждой из разработанных моделей.

*В-четвертых, технологическая разработка* реального воплощения концептуально–теоретической модели в практику процесса обучения математике и профессионально–педагогической подготовки будущих учителей математики. Основным направлением технологической разработки стал *процессуальный* аспект приобретения теоретического и практического опыта реализации системности в предстоящей деятельности учителя.

Данная технологическая разработка предстает как сконструированная процессуальная система, включающая основополагающие *принципы* обоснования и реализации технологии; *этапы* её реализации и организации; специально разработанный *учебно–дидактический комплекс (УДК)*, способствующей формированию *системности в деятельности* учителя математики.

Принципы, лежащие в основе технологии: принцип *структурной полноты, целостности* и *организованности* реализации технологии; принцип *вариативности* и *интегративности* приемов технологического *программирования*; принцип *конкретности* и *результативности* технологии.

К основным этапам процессуальной *организации* технологии относятся: этап *предварительной подготовки*, на котором осуществляется адаптивно-ориентировочная установка на готовность к овладению навыками и процедурами различных видов деятельности учителя; *основной* этап, на котором формируются навыки осуществления системности в предстоящей профессионально-педагогической деятельности учителя.

Разработанный *УДК* состоит из четырех *дидактических блоков заданий (ДБЗ)*, нацеленных на формирование соответствующих четырех видов деятельности учителя: общенаучного, собственно–предметного (математического), учебно-дидактического и системно–методологического. Каждый *ДБЗ*, прежде всего, имеет *инвариантную* уровневую структуру: *I уровень* – предметно–содержательный; *II уровень* – активно–деятельностный; *III уровень* – контрольно-аналитический; и, во-вторых – *систему дидактических заданий*: задания-информация, задания-требования и задания–рефлексия, реализуемых на соответствующих уровнях, и имеющих *вариативное* содержание, отвечающее каждому из четырех *ДБЗ*.

В свою очередь, для каждого из указанных *заданий* разработаны: *структура*, теоретическое *содержание* и *формы* его предъявления; показаны их *дидактическая* функция и установлены *условия* их реализации. При этом основополагающими *принципами* в разработке *дидактических заданий* стали: для *задания-информации* – принципы *целенаправленности* на достижение желаемого результата; *осознанности* и *доступности*; *центрированности*

на ведущих идеях и принцип *преемственности*; для задания-требования – принципы *целесообразности*; *функциональной активности*, на основе *осознанности* и *доступности* и принцип *алгоритмичности* и *динамической вариативности действий*; для задания-рефлексия – принципы *оценочного подхода*; *осознанного воспроизведения*; *рефлексирующей* позиции и принцип *накопления опыта* для перспективной самостоятельной деятельности.

*В-пятых*, выявленные и установленные *критерии* и *уровни сформированности системности* в деятельности учителя математики. Свойства, вытекающие из расширенного (в различных аспектах) определения понятия «системность в деятельности учителя», легли в основу установления *критериев* её сформированности – это, прежде всего, *умения* применять *системно-структурные средства*, которые предстают как *умозрительно-образные, функционально-процессуальные, структурно-содержательные, формально-организованные конструктивные связи*; во-вторых – *умения осознанно использовать системно-стратегические правила действий*. Согласно этим критериями к *качественным показателям* формирования системности относятся: *осознанная потребность в систематизации действий и знаний*; *разумная организованность, оперативность, результативность и автоматизированность действий, направленных на выявление, анализирование и наглядное оформление (описание) различных видов содержательных и процессуальных структурно-иерархических связей*.

*Уровни сформированности системности* в деятельности учителя аналогичны общепринятым в дидактике уровням *усвоения*, таким как: *воспроизводящий, конструктивно-продуктивный и творческий*.

*Диагностическое содержание* соответствующих уровней получено путем сопряжения содержания критериев и качественных показателей с аспектами образовательного процесса: дидактическим, аксиологическим и праксиологическим. Конкретизация *диагностического содержания* проявляется в следующих установках: на *воспроизводящем* уровне как способность учителя использовать жесткие схемы и правила действий, опираясь на авторитетные источники, при этом перестройка действий затруднена; на *конструктивном* уровне как способность учителя прослеживать связи и закономерности системы действий, выделять и обобщать основные и вспомогательные способы действий, однако учитель неспособен, делать точные прогнозы дальнейших актов деятельности; на *творческом* (или исследовательском) уровне как то, что учитель обладает неограниченными возможностями продуктивного анализа, прогнозирования, готовности принимать адекватные и правильные решения на основе предвидения конечных результатов деятельности.

*В-шестых*, разработанный механизм проведения *мониторинга* качества теоретической подготовки к практической реализации системности в деятельности учителя математики, на основе разработанного содержания и структуры его диагностических критериев. *Диагностическими критериями* (показателями) мониторинга являются: (I) *конструктивные*; (II) *нормативно-*

*творческие*; (III) *организационно-прогностические*; (IV) *коммуникативно-мобильные* умения и навыки. Специально организованный мониторинг способствует установлению своевременной *обратной связи* и получению общего целостного представления о *состоянии* подготовленности будущих специалистов к реализации системности, о *приобретении* ими теоретического и практического *опыта* в осуществлении деятельности системно-методологической направленности и в стремлении к *его* применению, а также об *уровне* *повышения* методической квалификации будущих учителей математики.

В итоге представленной выше *концепции о системности в деятельности учителя математики*, отметим, что она была разработана в *результате* предварительного всестороннего теоретического исследования, а также детального анализа имеющихся психолого-педагогических, дидактических и системно-методологических *идей и подходов* к осмыслению и определению существенных признаков и характеристических свойств понятий: «системность», «деятельность», «деятельность учителя в процессе обучения» и сведению их в одно понятие «системность в деятельности учителя». Проведение методологического анализа *оснований математики* позволил нам конкретизировать понятие «системность в деятельности учителя математики»; системно-структурного анализа *деятельности* – установить *полиструктурность* деятельности учителя; структурно-методологического анализа *деятельности учителя* математики – разработать *модель*, функционально ориентированную на актуализацию системности в предстоящей деятельности учителя математики, и разработать *системы* собственно-математических и системно-структурных *средств*, которые включены в структурное содержание модели. Анализ результатов и положений ряда теоретических исследований практической направленности были выявлены, установлены и определены факторы, закономерности, специфические особенности, механизмы и условия *реализации* системности в деятельности учителя математики, посредством формирующей её *технологии* обучения. В этой связи была проведена экспериментальная проверка разработанной технологии обучения осуществлению системности в предстоящей деятельности учителя математики, которая показала, что применение этой технологии оказалось доступной для большинства обучаемых, и что её применение позволило повысить уровень профессиональной квалификации будущих учителей математики.

Итак, разработанные в Концепции положения и практические установки позволяют разрешить ряд проблем: проблемы практической востребованности реализации и формирования системности в деятельности учителя математики и её теоретического обоснования; проблемы эффективной профессионально-педагогической подготовки, нацеленной на выполнение основных требований готовности будущих учителей к реализации преподавательской деятельности; проблемы повышения уровня квалификации будущих специалистов и выпускников педагогических вузов; проблемы оптимизации процесса обучения математики и математического образования



в целом. Результаты представленной Концепция могут быть использованы в качестве теоретического и практико-дидактического обеспечения учебно-методической подготовки учителя.

### **Библиографический список**

1. **Шило, Н. Г.** Технология формирования и реализация системности в деятельности учителя математики (теоретический аспект): учебное пособие для учителей и студентов педагогической специальности / Н. Г. Шило. – Новосибирск: Изд-во НИПКиПРО, 2007. – 142 с.

2. **Шило, Н. Г.** Теория и методика обучения математике (системно-методологический аспект): учебное пособие / Н. Г. Шило. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2007. – 166 с.