

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

*И. К. Сиротина, ст. преподаватель кафедры
информационных технологий гуманитарного факультета БГУ*

Народная асвета

Аннотация. В данной статье с позиций системного подхода рассмотрен педагогический процесс в дидактической системе: выделены основные компоненты и элементы системы; определены виды системообразующих связей системы, раскрыта их структура и установлена иерархия. Проанализированы основные внутренние связи между элементами и компонентами системы с целью определения оптимальных условий протекания педагогического процесса, в рамках которого происходит формирование математической культуры обучающихся. Раскрыты содержание и характер деятельности всех субъектов образовательного процесса, сформулированы системообразующие факторы этих деятельности. Раскрыто понятие математической культуры личности обучающегося. Выделены и уточнены основные компоненты математической культуры учеников: ценностно-мотивационный, компетентностный, креативный, операциональный, коммуникативный и рефлексивный. Сформулированы принципы и педагогические условия оптимального функционирования целенаправленной дидактической системы.

Summary. In this article from positions of approach of the systems a pedagogical process is considered in the didactic system: basic components and elements of the system are distinguished; the types connections of the system are certain, their structure is exposed and a hierarchy is set. The concept of mathematical culture of personality is Exposed and determination of mathematical culture of graduating student of school is given. The basic components of mathematical culture of student are distinguished.

О математической культуре личности. Проблема формирования математической культуры лежит в плоскости общей проблемы формирования культуры личности, которая определяется как совокупность знаний, умений, навыков, моральных критериев, проявляющихся в жизни и деятельности индивидуума.

Интегративное определение понятия математической культуры личности приведено в статье [1, с. 40], авторы которой определяют

математическую культуру как многослойный и сложно структурированный концепт и отмечают, что сам термин «математическая культура» используется для того, чтобы отметить способы взаимодействия с математическим знанием и влияния математики на структуру и внутренний мир личности.

К основным принципам формирования математической культуры личности О.И. Мельников относит [2]: принцип постоянности, принцип неявности, принцип сопровождающего воспитания, принцип личного примера педагога, принцип всесторонности, принцип активности сознания личности, принцип системности, принцип учета состояния личности, принципы преемственности и комплексности.

Исходя из целей обучения математике и содержания учебной деятельности обучающихся, под *математической культурой* выпускника школы будем понимать систему сформированных у него за курс средней школы знаний, умений и навыков и способов действий по овладению этими знаниями. А к основным компонентам математической культуры школьника отнесем: ценностно-мотивационный, компетентностный, креативный, операциональный, коммуникативный, рефлексивный.

Педагогический процесс в дидактической системе. *Педагогическим процессом* называют развивающееся взаимодействие воспитателей и воспитуемых, направленное на достижение заданной цели и приводящее к заранее намеченному изменению состояния, преобразованию свойств и качеств воспитуемых [3, с. 7]. Главная сущность педагогического процесса как системы в обеспечении единства обучения, воспитания и развития.

Педагогический процесс протекает в рамках *дидактической системы* – искусственно созданной гибкой саморегулирующейся динамической системы, имеющей ряд отличительных черт по сравнению с другими системами.

Так, например, дидактической системе присуще свойство не только развития, но и саморазвития, что обуславливает вариативность и

неповторимость педагогического процесса. Связи между компонентами этой системы не похожи на связи между компонентами в других системах. Основное отличие педагогического процесса от других процессов состоит в том, что прогнозируемые результаты не могут быть гарантированы.

Целенаправленной дидактической системе, в рамках которой происходит формирование математической культуры обучающихся, с одной стороны, присущи основные закономерности протекания педагогического процесса, а с другой стороны ей присущи и некоторые отличительные особенности, которые обусловлены следующими факторами: принципами формирования системы знаний по математике; уровнем и особенностями мышления школьников; уровнем и содержанием математической деятельности.

В процессе исследования дидактической системы будем соблюдать следующие принципы (см. [4]):

- принцип *целостности*, который выражается в несводимости свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов и невыводимости из последних свойств целого;
- принцип *структурности*, который дает возможность описания системы через установление ее структуры, то есть сети связей и отношений системы; обусловленности поведения системы не столько поведением ее отдельных элементов, сколько свойствами ее структуры;
- принцип *взаимозависимости* системы и среды, который предполагает, что система формирует и проявляет свои свойства в процессе взаимодействия со средой, являясь при этом ведущим активным компонентом взаимодействия;
- принципа *иерархичности*, который указывает на то, что каждый компонент системы можно рассматривать как систему, а исследуемая система представляет один из компонентов более широкой системы.

Рассмотрим дидактическую систему, схематически представленную на рисунке 1.

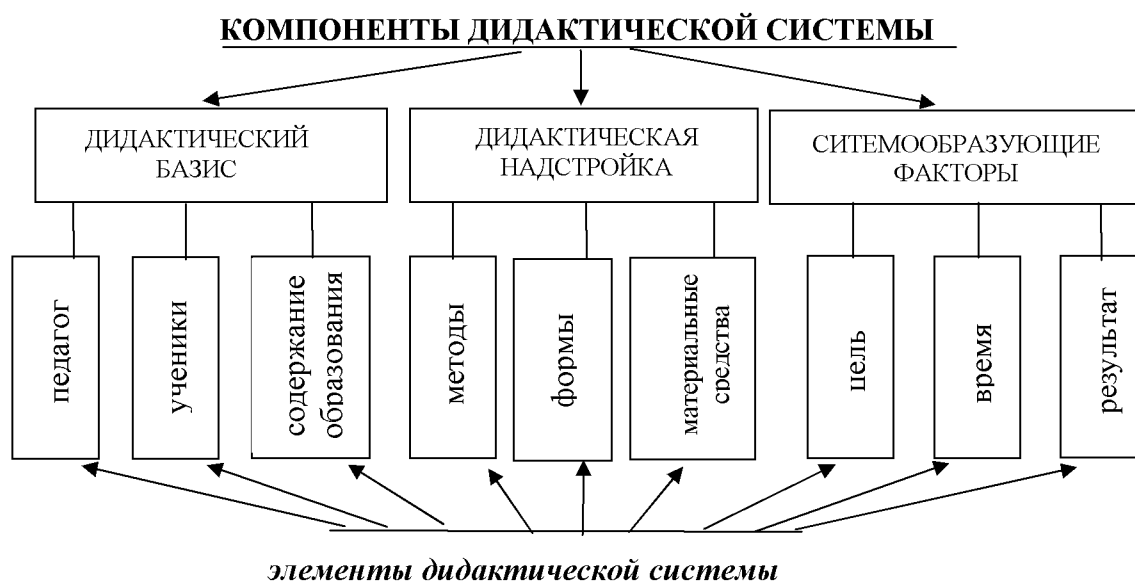


Рисунок 1. Дидактическая система (схема 1)

Ориентируясь на исследования И. Н. Кузнецова [3], мы выделили три основных ее компонента: «дидактический базис», «дидактическую надстройку» и «системообразующие факторы». В свою очередь компоненты этой системы представили через их элементы.

1. Компонент *«Дидактический базис»* включает в себя три элемента: педагог, обучающиеся и содержание образования.

Педагог – главный элемент этого компонента. Он организует обучение, связывая воедино все компоненты дидактической системы, сориентированной на достижение целей обучения.

Обучающийся – субъект, который осуществляет учебную деятельность.

Содержание образования – элемент, который, с одной стороны, определен учебными программами и известен педагогу, а, с другой стороны, является объектом познания обучаемого.

2. Компонент *«Дидактическая надстройка»* представлен средствами обучения: материально-техническими и педагогическими. К *материально-техническим* средствам относят учебники, учебно-методические пособия, справочную литературу, плакаты, схемы, чертежи, а также компьютер, средства мультимедиа и т. п.

Педагогические средства обучения включают методы и формы обучения. Под *методами обучения*, как правило, понимают способы организации педагогом учебно-познавательной деятельности учащихся по овладению содержанием образования (научными знаниями, способами деятельности, социальными нормами и ценностями) [5].

Основной *формой* организации образовательного процесса при реализации образовательных программ общего среднего образования является учебное занятие: урок, наблюдение, экскурсия и иное занятие. Дополнительно проводятся факультативные, стимулирующие, поддерживающие занятия, консультации. Формы обучения могут носить индивидуальный, групповой или коллективный характер.

Элементы этого компонента избирательно вовлекаются учителем в учебный процесс с учетом функций, которые должна выполнять дидактическая система. Определенная комбинация форм, средств и методов обучения позволяет создать технологию обучения.

2. Компонент *«Системообразующие факторы»* наряду с целью обучения и результатом обучения в силу некоторой специфики нашего исследования содержит и время обучения.

Очевидно, что все перечисленные компоненты и элементы дидактической системы являются активными и способны к функционированию только в рамках самой системы, а вне системы они обладают лишь потенциальными возможностями.

Анализ связей системы. 1. Проанализируем основные внутренние связи между элементами и компонентами системы с целью определения оптимальных условий протекания педагогического процесса, в рамках которого происходит формирование математической культуры обучающихся.

Как известно, схема двухканальной связи в системе предметного педагогического взаимодействия выглядит следующим образом: прямой канал «личность – личность», субъект-субъективное взаимодействие и канал

общения через учебный предмет, через «объект» – личностно-предметное взаимодействие, взаимодействие, опосредованное объективным содержанием учебного предмета [6, с. 59].

С этой позиции рассмотрим связи между элементами дидактического базиса. Обратимся к схеме II (рис. 2).

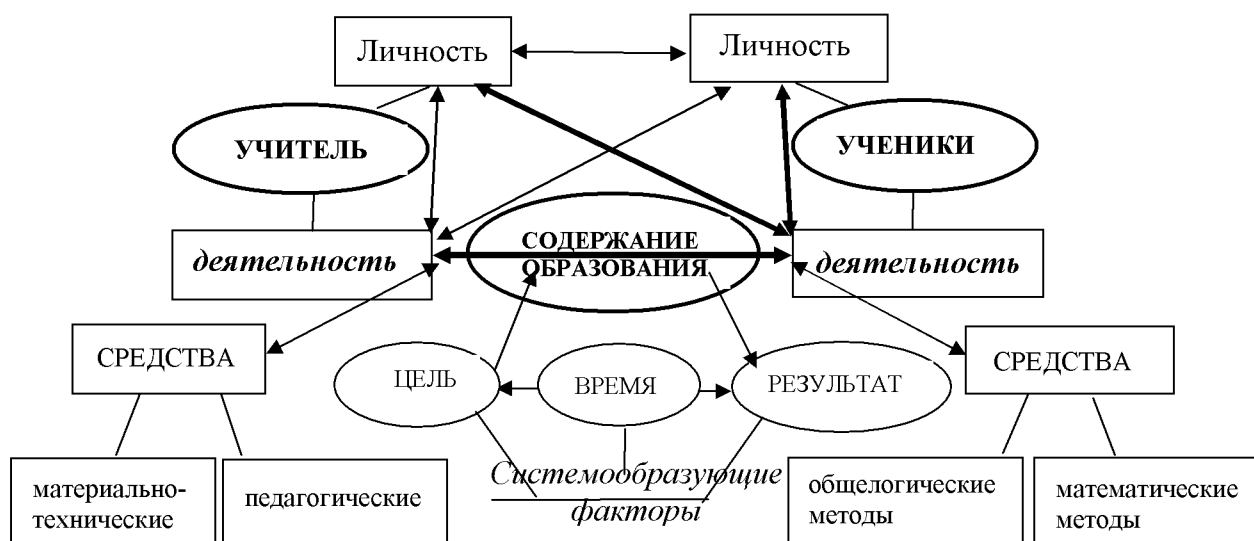


Рисунок 2. Дидактическая система (схема II)

К I уровню связей отнесем связь между деятельностью, соединяющую все элементы дидактического базиса (педагог, обучающийся, содержание образования). Ко II уровню отнесем связи: а) между учеником как личностью и учебно-познавательной деятельностью; б) между педагогом как личностью и учебно-познавательной деятельностью. К III уровню отнесем связи: а) между учителем как личностью и обучающей деятельностью учителя; б) между учеником как личностью и обучающей деятельностью учителя. К IV уровню отнесем связь между личностью учителя и личностью ученика.

2. Рассмотрим связь дидактического базиса с другими компонентами системы. Обучающая и учебно-познавательная деятельность субъектов педагогического процесса тесно связана со средствами их деятельности: методами деятельности педагога и методами деятельности обучаемых.

Содержание и характер деятельности субъектов образовательного процесса определяются системообразующими факторами: целью, которая

заключается в формировании компонентов математической культуры, временем, отведенным на достижение цели обучения, и результатом – системой математических знаний, умений и навыков за курс средней школы.

Следовательно, основная связь системы (связь между деятельностями) является *функциональной связью* системы. Через нее происходит соединение всех компонентов системы: дидактического базиса, дидактической надстройки и системообразующих факторов.

Системообразующий признак деятельности – субъективная активность человека, направленная на предмет познания.

Субъектность представляет собой качественное состояние личности. *Субъектность обучающегося* – это комплекс внутренних условий его личностного и профессионального развития, саморазвития. Иными словами, обучающийся обладает ярко выраженной положительной мотивацией на постоянное профессиональное и личностное развитие и постоянно заботится о своем личностном росте [7, с. 47].

Субъективная активность учителя и обучаемых способствует установлению и расширению связей II и III уровня дидактического базиса.

Рассмотрим структуру обучающей деятельности учителя и структуру учебно-познавательной деятельности ученика, представленную нами на рисунке 3.

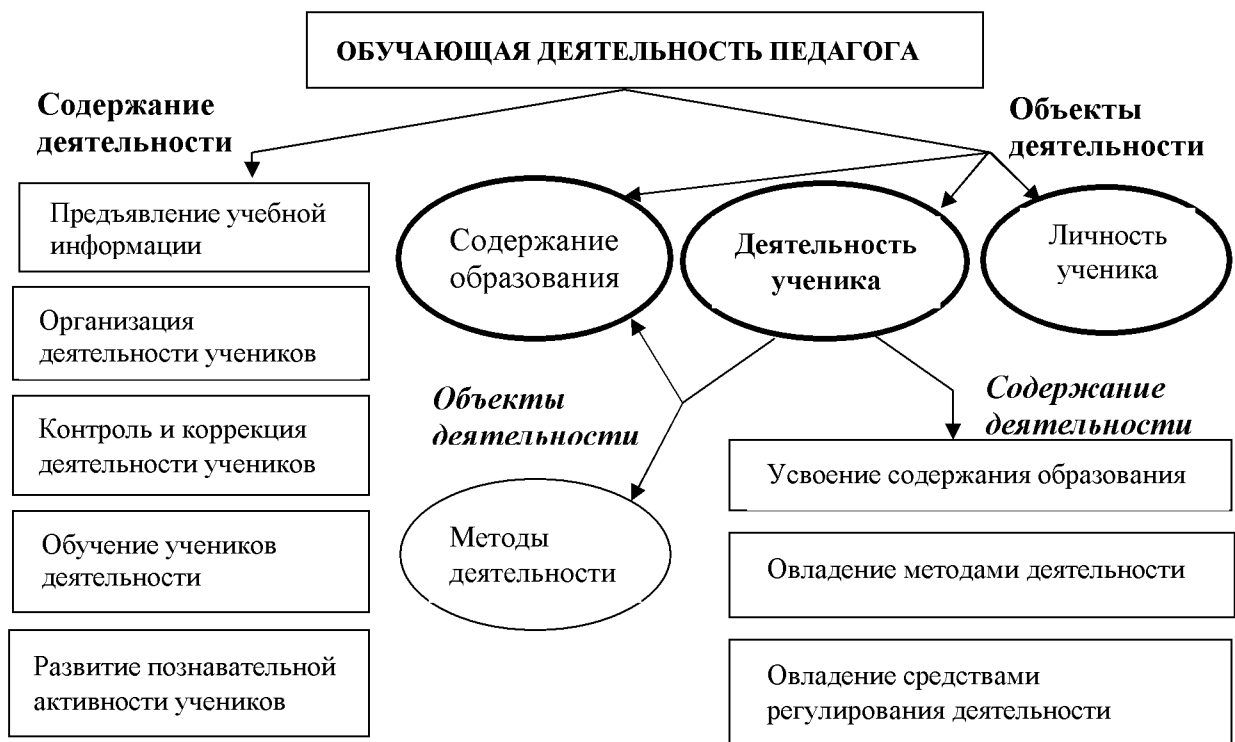


Рисунок 3. Структура деятельностей субъектов педагогического процесса

Обучающая деятельность учителя. Основными объектами деятельности учителя являются: содержание образования, деятельность ученика и личность ученика. В связи с этим обучающая деятельность педагога заключается: в предъявлении учебной информации, в обучении учеников деятельности, в осуществлении контроля деятельности учеников, в диагностике и коррекции деятельности учеников.

1. Объект **«содержание образования»**. Содержание математического образования является объектом деятельности как педагога, так и обучающихся. Обучающая деятельность педагога направлена на предъявление обучающимся учебной информации (содержания образования). Учебно-познавательная деятельность обучающихся направлена на усвоение содержания образования.

2. Объект **«учебно-познавательная деятельность ученика»**. Для определения состава учебно-познавательной деятельности обучаемых будем исходить из концепции теории обучения математике, сформулированной Столяром: «обучение математике есть дидактически целесообразное

(обоснованное) сочетание обучения математическим знаниям и познавательной деятельности по приобретению этих знаний, т. е. специфической для математики познавательной деятельности» [8, с.51].

В связи с этим к *объектам деятельности* обучаемого отнесем содержание образования и методы деятельности, направленные на усвоение содержания деятельности. Следовательно, система *учебно-познавательных действий ученика* (содержание его деятельности) включает в себя, как минимум, два основных вида деятельности: усвоение содержания деятельности и усвоение методов деятельности. Для успешного осуществления деятельности обучающийся должен овладеть и средствами регулирования деятельности.

3. Объект *«личность ученика»*. Свойства и качества личности обучающихся наряду со знаниями, умениями и навыками являются объектом образовательных отношений. Объект *«личность ученика»* является компонентом дидактического базиса, который включается в дидактическую систему посредством и второго, третьего и четвертого уровней ее связей. Следовательно, одна из главных задач педагогического процесса как системы, состоит в целенаправленном использовании указанной сети связей для реализации личностно-ориентированного обучения.

На основании установленной иерархии связей дидактической системы можем заключить:

- 1) связь I уровня – центральная связь системы, поскольку результат педагогического процесса находится в прямой зависимости от действий педагога и обучающихся и применяемой педагогом технологии;
- 2) связи I и II уровня – основные связи системы, так как без них не возможен учебный процесс;
- 3) связи III и IV уровня носят вспомогательный характер, но наличие этого вида связей позволяет оптимизировать учебную деятельность.

Указанные виды связей дидактической системы должны быть направлены на формирование компонентов математической культуры учеников:

1) ценностно-мотивационного компонента, который имеет гуманистическую направленность и представлен системой личностно-ориентированных ценностей, направленных на формирование и постоянное развитие математической культуры,

2) когнитивного компонента, который включает систему математических знаний, умений и навыков за курс средней школы;

3) креативного компонента, который предполагает развитие математической интуиции и творческого воображения;

4) операционального компонента, который включает систему действий обучаемого, направленных на формирование у него системы математических знаний;

5) коммуникативного компонента, который содержит систему знаний и умений по организации учебного взаимодействия всех субъектов обучения;

6) рефлексивного компонента, который содержит систему действий, позволяющих субъектам обучения осознать и оценить степень сформированности у них математической культуры и успешности деятельности по ее формированию.

Связи I и II уровня направлены, в основном, на формирование когнитивного, креативного и операционального компонентов. Для реализации этого вида связей в дидактической системе возможно использование:

- идей системного подхода к обучению, рассматривающего процесс обучения как функционирующую целостность с тенденциями развития (Е. Г. Будников, В. Г. Шатренко, И. В. Кочетова, М. С. Утукина, С. В. Сидоров, Б. Д. Паштаев, Е. И. Ермолаева);

- идей деятельностного подхода, рассматривающего всякое обучение как обучение некоторой деятельности (С. Л. Рубинштейн, Н. А. Леонтьев, П. Я. Гальперин и др.).

Связи III и IV уровней направлены, в основном, на формирование ценностно-мотивационного, коммуникативного и рефлексивного компонентов. Для реализации этого вида связей в педагогическом процессе могут быть использованы:

- элементы развивающего обучения (Л. С. Выготский, Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов, Л. В. Занков и др.);
- идеи гуманизации и гуманитаризации образования (Ш. А. Амонашвили, О. Л. Жук, Л. И. Левко, В. Т. Кабуш и др.);
- идеи интерактивного обучения, как разновидности активного обучения (Д. Джонсон, Дж. Мид, М. Кун, С. С. Кашлев и др.).

В заключение сформулируем основные принципы формирования математической культуры обучающихся.

Принцип последовательности предполагает постепенное овладение основными понятиями школьного курса математики.

Принцип систематичности ориентирует учителя на достижении системности знаний в сознании обучающихся путем установления теснейшей связи между элементами изучаемого материала, раскрывая единства элемента и структуры, части и целого.

Принцип развития предполагает качественные и количественные изменения в системе математических знаний обучающегося, а также свойств и качеств личности обучающегося.

Принцип преемственности требует соблюдения исторически сложившихся традиций в обучении и воспитании. Инновационные процессы, протекающие в системе образования, должны быть направлены на выявление и использование уже имеющихся достижений ученых и педагогов-практиков с целью создания на этой основе продуктивных образовательных технологий.

Принцип оптимальности, в свою очередь, требует: достижения каждым обучаемым реально возможных для него на данной ступени обучения результатов, но с условием усвоения обязательных результатов обучения; достижение цели обучения при минимальных затратах учебного времени; интенсификации учебного процесса с целью минимизации затрачиваемых педагогом и обучающимися усилий, направленных на осуществление учебной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галынский В. М., Гаркун А. С., Кисель Н. К., Позняк Ю. В., Самохвал В. В., Шваркова Г. Г. Математическая культура субъекта образовательного процесса: опыт системного анализа // Образование и педагогическая наука: тр. Нац. ин-та образования. Вып. 1. Серия 3. – Минск: НИО, 2007. – 248 с.

2. Мельников О. И. Принципы формирования культуры личности обучающихся и их реализация при обучении математике и информатике в школе и вузе // Весці БДПУ. Серыя 3, 2009, № 3.

3. Кузнецов И.Н. Настольная книга преподавателя. – Мн.: «Соврем. слово», 2005. – 544с.

4. Новейший философский словарь – Мн.: Интерпрессервис; Книжный дом, 2001 – 1280 с.

5. Березовин Н.А. Основы психологии и педагогики: Учеб. пособие / Н.А Березовин, В.Т. Чепиков, М.И. Чеховских. – Мн.: Новое знание, 2004 – 336 с.

6. Коломинский Я. Л., Плескачева Н. М., Заяц И. И., Митрахович О. А. Психология педагогического взаимодействия. Учебное пособие / Под ред. Я. Л. Коломинского. – СПб.: Речь, 2007. – 240с.

7. Кашлев, С. С. Интерактивные методы обучения: учеб.-метод. пособие / С. С. Кашлев. – Минск: ТетраСистемс, 2011. – 224 с.

8. Столяр А. А. Педагогика математики. – Мн.: Выш. шк., 1986. – 414с.