

СИСТЕМНО-СТРУКТУРНАЯ ИЕРАРХИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Н.Г. Шило

В статье показана реальная полиструктурность деятельности учителя математики как конструктивно-целостного структурно-композиционно-иерархического строения, состоящего из четырех структурных видов деятельности учителя в процессе обучения математике: общенаучной, собственно-предметной (математической); учебно-дидактической (обучающей) и системно-методологической, которые находятся в гетерархированных связях и конст-

руктивных отношениях друг с другом, отображающих закономерное развертывание структур и частных подструктур деятельности.

Ключевые слова: полиструктурность организации деятельности учителя в процессе обучения, виды деятельности учителя: воспроизводящая, общенаучная, собственно-предметная, учебно-дидактическая; системно-структурная, системно-методологическая.

В настоящее время деятельности учителя в процессе обучения уделяется особое внимание, поскольку от ее продуктивности напрямую зависит качество обучения. Сам процесс обучения, согласно В.С. Ледневу, есть организованный процесс, основными механизмами которого являются воспроизводство общественного интеллекта и трансляция культур посредством организационных форм коммуникаций [1]. Стало быть, деятельность учителя, реализуемая в процессе обучения, имеет признаки процесса воспроизводства, включающего процесс трансляции. В этой связи, прежде чем показать системно-структурную иерархию деятельности учителя, считаем уместным предварительно показать и провести анализ содержания, структуры и механизмов *процессов обучения, трансляции и воспроизводства*, и установить взаимосвязь и отношения между ними.

Так, *процесс воспроизводства* в сфере социальной массовой деятельности предстает как *воссоздание* новой социальной структуры (S2) на основе какой-либо прежней (Si). Для конкретизации данного процесса необходимо, во-первых, определить те *элементы* (компоненты) социальных структур, которые должны воспроизводиться (это могут быть знания, орудия и предметы труда, условия и предметы потребления, сами люди, отношения между ними, организованные формы их деятельности и т.д.), и, во-вторых, выявить и установить *механизмы*, обеспечивающие их воспроизводство. Одним из простейших механизмов является простая передача («перетекание») элементов из S] (разрушающейся) в S2 (складывающуюся). Так, могут переходить из одного *состояния* в другое орудия, предметы и продукты труда, отдельные люди как носители знаний и некоторые организации людей. Подобная *передача* не требует воспроизводства, по-

этому она имеет название *простой трансляции*. Более сложным механизмом *воспроизводства* предстает, когда элементы S_1 не переходят сами непосредственно в S_2 , а служат как бы *образцами* (эталонами) для воссоздания других, точно таких же, «*образований*», которые должны входить в S_2 . В связи с этими обстоятельствами внутри социума возникают две разные сферы - собственно *производства* и *культуры*. При этом «культура» понимается как *целостность*, включающая *эталоны* знаний, предметов искусства и технического творчества, *образцы* поведения и другие культурные ценности, которые в то же время выступают как *средства*, обеспечивающие восстановление их в «производстве».

В то же время неперенным условием *воспроизводства* является трансляция *деятельности* человека, создающего по «образцам» новые образования. Поэтому *деятельность* в процессе воспроизводства имеет особое значение: и как то, что в качестве образца воспроизводится, и как то, что *обеспечивает* воспроизводство элементов культуры. Самая простейшая форма трансляции деятельности - это беспрепятственный переход из S_1 в S_2 самих людей как носителей деятельности. Сложность ситуации возникает тогда, когда ставится задача реального *воспроизводства деятельности*. В этом случае сами *деятельности* становятся *элементами* сферы культуры и служат в качестве образцов. Поэтому некоторые люди приобретают особую функцию, позволяющую им формировать деятельность других людей. Например, *деятельность* образцового работника, передовика производства, знаменитого актера, художника, ученого и т. д. становится образцом для подражания и приобретает определенную *культурную* функцию. Особое значение имеет деятельность *педагога*. Педагог по многим параметрам выступает как элемент культуры; одна из важнейших его педагогических функций - быть *живым* носителем определенных *деятельностей* и разворачивать их в качестве образцов для подражания при *передаче* - *трансляции* другим людям.

Но подобное предъявление «живых» образцов деятельности является не единственным видом ее фиксации в процессе трансляции. Так, формой фиксации и передачи деятельности могут служить полу-

чившиеся в результате ее осуществления конечные *продукты* (предметы как вещественные, так и теоретические - знаково-знаниевые), Другой, специфической формой трансляции деятельности может быть передача *средств*, которые используются при конструировании и построении деятельности. Главное, чтобы *продукты* и *средств* отображали и сохраняли свойства и структуру *воспроизводящей деятельности*. И тогда в каком бы виде не передавалась деятельность, воспроизведение ее другими людьми в S2 возможно в том случае, если они *умеют* это делать, умеют «копировать» деятельность других людей или восстанавливать ее по *продуктам* деятельности и применяемым в деятельности *средствам*. Если же такой способности нет, то в процессе воспроизводства, несмотря на трансляцию деятельности, возникают разного рода затруднения, проблемы и даже разрывы. Именно для преодоления этого разрыва исторически сложилась и развилась в «массовой деятельности» сфера *образования, обучения*. К основной функции *обучения* в системе социального воспроизводства относится обеспечение *формирования* у индивидов таких *деятельностей*, которые соответствуют образцам (эталонам), представленным и сфере *культуры*.

Итак, исходя из приведенного выше сравнительного анализа, можно обозначить следующую *взаимосвязь* между процессами: процесс *обучения* дополняет процесс *трансляции* в объединяющем их процессе *воспроизводства*. Однако механизмы их действий, в некоторой степени, противоположны. Так, если *трансляция* опредмечивает деятельность (если она не в «живом» виде, а в форме средств и продуктов деятельности), то *обучение* обеспечивает обратное *превращение* предметных и знаниевых форм в *деятельность* индивидов. Обучение как бы «*вращивает*» деятельность *из* предметных форм и в соответствии с ними (понятие, введенное Г. П. Щедровицким).

Здесь важно заметить, что образцы культуры, продукты и средства, используемые в деятельности, попадают в совершенно различные контексты реальной деятельности индивида в зависимости от того, владеет он этой деятельностью или еще только должен научиться. Так, например, для человека, владеющего математикой-деятельно-

стью, *формула* является вспомогательным средством, позволяющим перевести содержательные мыслительные действия в формально-практические. Для учащегося *формула* предстает в совершенно ином виде: он «за ней» должен увидеть и раскрыть в ней те системы *средств* и *способов* развертывания мыслительных операций, вместо которых формула используется; только таким путем он сможет овладеть и формулой, и выраженной в ней деятельностью.

Теперь, имея конкретное представление о процессе *обучения*, обратимся к характерным *особенностям* деятельности учителя в процессе обучения.

Можно констатировать, что *деятельность учителя* выступает *двояко*:

(1) как то, что *транслируется* в качестве *образца* для подражания и служит для воспроизводства (имитации) ее другими индивидами, который они должны усвоить и которым должны овладеть, чтобы стать *носителями* этой *воспроизводящей* деятельности (*деятелями*);

(2) как то, что *обеспечивает* научение и формирование *воспроизводящей* деятельности, то есть она выступает в роли *обучающей* деятельности.

Последняя особенность деятельности учителя ставит перед обучением новые специфические требования, а значит, новые *задачи*.

Первая задача заключается в создании специальных *описаний* обучающей (*учебно-дидактической*) деятельности. Изучение описаний должно обеспечивать учителя умением конструировать и строить требуемые деятельности. Эти описания должны отображать различные комбинации (конструкции) учебных средств и знаний, которые лучше всего соответствуют приемам восстановления структуры *воспроизводящей* деятельности, с одной стороны, а с другой - ориентируются на закономерности и механизмы подпроцессов обучения: восприятия, усвоения, изучения, осознания (рефлексии), закрепления, овладения, применения знаний и умений. Такими описаниями могут быть: предписания, описания методик и технологий, учебно-дидактические пособия и комплексы, нормативные инструкции и инструкции по применению, теоретические модели, схемы и т.д. Эту за-

дачу решают *методисты*, имеющие специальную подготовку. *Вторая* задача состоит в том, чтобы предварительно *научить* индивид!) овладению *транслируемой* деятельности. Для этого ему необходимо иметь: первичные представления и знания об «акте деятельности»; навыки владения средствами (особенно языковыми), с помощью которых реализуется транслируемая деятельность. Для решения данной задачи необходима предварительная, пропедевтическая подготовка индивида. В этом проблема и сложность обучения как для того, *кого* обучают, так и для того, *кто* обучает.

Итак, с учетом вышеизложенного можно определить следующие основные *функции деятельности* учителя в процессе *обучения*:

- быть *образцом* для подражания;
- репрезентовать *продукты* (*знания* - понятия, теории или *вещь*) деятельности, которые получаются в ходе разворачивания (реконструкции) деятельности;
- передавать (*транслировать*) *средства, знания и умения*, которые используются при воспроизводстве деятельности; *средства* могут быть *знаниевыми* (*знаковыми*), способствующими получению знаний, и *вещественными*.

Указанные функции обоснованы специфическими условиями реализации трансляции деятельности учителя в процессе *обучения*. Таковыми условиями являются *демонстрационность, словесно-языковая и показательно-иллюстративная* коммуникативность обучения.

Отмеченные специфические *особенности, задачи и функции* деятельности *учителя* позволяют выделить два различных ее *вида*:

(А) *Деятельность, воспроизводящая Знания* (ДвЗн). Этими знаниями (исходным материалом деятельности) являются эталоны культуры. В процессе обучения такими *эталоном* являются *предметные* знания, умения и навыки, поэтому данную деятельность иногда будем называть *предметно-воспроизводящей* или *собственно-предметной* деятельностью;

(В) *Учебно-Дидактическая Деятельность* (УДД) как *обучающая* деятельность, или *научение* (преподавание). Данная деятельность

ориентируется на уровень подготовленности обучающихся к восприятию и овладению собственно-предметной деятельностью (ДвЗн), их психофизиологические и интеллектуальные способности (природные задатки, склонности), на социальные потребности, социальный заказ, мрофильность обучения и т. д.

Между обозначенными двумя видами деятельности учителя существует определенное отношение: УДД подчинена ДвЗн (предметно-воспроизводящей, или собственно-предметной), а ДвЗн предстает как *надучебная* деятельность и выступает в роли ведущей и управляющей. Для более полного осмысления зависимостей и взаимосвязей между двумя видами деятельности учителя в процессе обучения проведем сопоставительное сравнение их содержаний. Показателями для сравнения выберем *знания о деятельности* и *знания о средствах, способах и методах* действий как *определяющих* критериях любой деятельности (см. таблицу 1). Сопоставительный анализ структурных единиц собственно-предметной ДвЗн и УДД учителя, представленных в таблице, позволяет сделать ряд *выводов*:

(1) 0 реальном наличии *третьего* вида деятельности учителя - *общенаучной* (методологической), основное предназначение которой способствовать структурной организации собственно-предметных (*научных*) знаний, а также содействовать осуществлению собственно-предметной деятельности ДвЗН. Данный вид деятельности в дальнейшем будем обозначать *Д_н*, - общенаучной (методологической) и тогда, соответственно, *Д_м* - собственно-математической (ДвЗН) и *Д_у* - учебно-дидактической (УДД).

(2) Выделенной *Д_н*, понимаемой как *система*, соответствуют определяющие ее методологические: *знания о знаниях и средствах* получения этих знаний; *знания о деятельности и средствах* осуществления общенаучной (методологической) деятельности; общенаучные *операции, действия и процедуры, способы и методы* действий, *приемы и навыки* действий и т.д.

(3) В процессе обучения складывается *цепь зависимостей* одних деятельностей от других и, соответственно, одних структурных единиц деятельности от других. Так, каждая последующая деятельность

Таблица 1

| Показатели | Знания о деятельности | Средства, способы и методы действий |
|--|---|---|
| <p>ДвЭН (собственно-предметная деятельность) учителя</p> | <p>1. Предметные знания и знания о способах и средствах их получения. 2. Знания о системе предметных знаний и соответствующих системно-структурных знаний.</p> <p>3. Общенаучные (методологические) знания, лежащие в основе любых предметных знаний, включающие: знания о знаниях (понятиях, суждениях, теориях); знания о средствах и формально-логических способах действий со знаниями; конструктивно-технические знания о строении и структуре научной теории и адекватных ей связей между понятиями и связей между действиями и операциями и т. д.</p> | <p>1. Предметно-научные и общенаучные средства: логические, знаковые (геометрические), физические.</p> <p>2. Предметно-научные методы, способы, алгоритмы действий, правила вывода и методы доказательств: прямые и косвенные, восходящего и нисходящего анализа, от противного и т.д.; различные виды умозаключений: дедуктивные, индуктивные, по аналогии и др.</p> <p>3. Логика введения и строения научно-предметных знаний: индуктивный метод, дедуктивный метод, аналитико-синтетический метод, метод моделирования. Разновидностью дедуктивного метода является аксиоматический метод построения содержания научного предмета</p> |
| <p>УДД (учебно-дидактическая деятельность) учителя</p> | <p>1. Учебно-методические и дидактические знания, включающие: знания об учебно-воспитательных целях, задачах и функциях обучения, знания о закономерностях обучения и соответствующих им дидактических принципах обучения; знания о возрастных психологических особенностях обучающихся и об их уровне подготовленности к обучению, восприятию, усвоению, осознанию, знания об учебном материале, учебных средствах и учебных методах обучения и уровнях изучения обучающихся.</p> <p>2. Знания о процессе обучения как системе (процессуально-структурной организованности, реализованной на содержательно-предметном материале) и соответствующих системно-структурных знаниях</p> | <p>1. Учебные средства для достижения учебных целей: коммуникативные: словесно-языковые в изложении и объяснении учителя, дистанционно-образовательные, моторные: наглядно-демонстрационные, показательные-целостративные (построение опытов, показ практических действий); интеллектуальные: логические, конструктивные и др.; предметно-учебные: оборудование, искусственно созданные в качестве носителей информации и инструментов деятельности учителя (учебники, приборы, компьютеры и др.) 2. Методы обучения различных классификаций: а) три группы методов обучения предложил Ю. К. Ба-Банский: методы стимулирования и мотивации учения; методы организации и осуществления учебных действий; методы контроля и самоконтроля; б) И. Я. Лернер и М. Н. Скаткин подразделяют их на объяснительно-иллюстративный (информационно-рецептивный); репродуктивный; продуктивный; проблемного изложения; частично-поисковое обучение; исследовательский; в) классификация методов обучения, представленная В. А. Оннишуком: коммуникативный метод; познавательный метод; преобразовательный метод; систематизирующий метод; контрольный метод и другие классификации</p> |

органически включает в себя систему знаний и средств предыдущей деятельности: *Дн* с необходимостью включается в *Дмс* целью оптимизации процесса *усвоения* предметных знаний и *овладения* предметной деятельностью, а, соответственно, собственно-предметные *знания* и *средства* (используемые для получения этих знаний) органически включаются в *Ду* и определяют ее методические знания и средства обучения.

Приведенная выше *зависимость* определяет структурную организацию деятельностей (учителя и ученика) и задает их порядок в обучении. Данная структурная организованность деятельностей предстает как особая сложноорганизованная *конструкция*. При этом конструктивная организация, основываясь на различных видах и схемах связей, разворачивает данную зависимость деятельностей *«по вертикали»*, создавая многоуровневое иерархическое образование, для которого характерны: вертикальная соподчиненность уровней; детерминированность процессов нижнего уровня процессам верхнего уровня; зависимость материального и теоретического «наполнения» структурных единиц деятельности верхнего уровня от имеющихся в наличии соответствующих «наполнений» различных структурных единиц деятельности нижнего уровня; взаимозависимость действий, навыков и умений верхнего и нижнего уровней; зависимость действий верхнего уровня от фактического исполнения компонентами нижнего уровня своих действий и функций. Но в создаваемой для обучения сложноорганизованной конструкции структура деятельностей разворачивается не только «по вертикали», но и *«по горизонтали»*. В основе горизонтального разворачивания лежат *связи* взаимодействия *подпроцессов* процесса обучения: усвоения, осознания (рефлексии), управления, регулирования, коррекции, экспертизы и контроля.

В представленной выше *конструкции* явно просматривается *полиструктурность* организации деятельностей, определяемая как *композиция деятельностей*, выстроенная особым образом. При этом *композицию деятельностей* надо понимать как соединение (связывание, сочетание, комбинирование) различных *компонентов* (частей), в каче-

стве которых выступают *деятельности*, каждая из которых, в свою очередь, также состоит из компонентов - *структурных единиц* деятельности: целей, задач, средств, действий, способов действий, исходного материала, конечного продукта. Из этого многосложного определения *ясно*, что возможны разнообразные построения (выстраивания) композиции деятельности, основанные на всевозможных вариантах способов соединения и конструирования, видов связей, комбинаций разных компонентов, в различных их количествах и т.д.

Для того чтобы данная композиция из трех видов (*Дн, ДМ, ДУ*) деятельности учителя в процессе обучения стала *системой их взаимодействия*, возникает необходимость в выявлении и установлении *особого связующего их компонента* (структурной единицы), отвечающего следующим требованиям: он должен - (а) соединять, связывать в единство все виды деятельности, обеспечивая их структурную целостность; (б) ассимилировать все виды деятельности и в то же время функционировать по их законам и механизмам действий (воздействия) и не противоречить каждой из деятельностей; (в) способствовать конструированию, построению каждой из деятельностей и одновременно связывать их общей конструкцией в единую систему и т.д. - то есть быть *системообразующим* компонентом (структурной единицей).

Полагаем, что именно таким системообразующим компонентом (связующей структурной единицей) может выступать *особая* совокупность *средств*, поскольку, с нашей точки зрения, только средства *генетически* определяют (порождают) деятельность. *Особенность* данных средств заключается в том, что они как *структурная единица деятельности* должны быть *внутри* каждой структуры деятельности учителя и одновременно *внешне* связывать различные виды деятельностей учителя в процессе обучения для их взаимодействия. Учитывая эти особенности и конструктивный характер предъявляемых требований, полагаем, что это должны быть *конструктивно-структурные* и *конструктивно-технические средства связи*. Назовем эти средства *системно-структурными*. В свою очередь, они так-

же определяют некоторую деятельность, которую по аналогии можно назвать *системно-структурной* деятельностью.

Стало быть, для реального существования и актуализации *поли-структурности* организации зависимых друг от друга видов деятельности учителя возникает необходимость в *наличии* ещё одной *особой специальной* деятельности, которая ориентирована на реализацию каждого вида деятельности, с одной стороны, а с другой - на обеспечение целостной процессуально-структурной организованности всех видов деятельности учителя в процессе обучения. То есть новому виду деятельности отводится особая *функция*: быть «над» и в то же время «внутри» каждого вида деятельности, этим объясняется ее *методологическая* особенность. Поэтому было бы логичным системно-структурную деятельность назвать *системно-методологической* деятельностью (обозначим её Дс). Причем этой деятельности должен соответствовать *специальный системно-методологический* аппарат, с помощью которого она осуществляется.

Содержание этого *системно-методологического* аппарата составляют специальные системы *знаний, методов* и *средств*, которые условно можно подразделить на те, которые обеспечивают осуществление собственно деятельности, и те, которые способствуют структурной организованности различных деятельностей в процессе обучения. В связи с этим средства первой системы будем называть *собственно предметными средствами*, а второй (как отмечалось ранее) - *системно-структурными средствами*, или конструктивно-техническими. Вследствие этого в рамках данного исследования *системности в деятельности учителя математики* возникает концептуальная задача специальной разработки систем *собственно-математических* и *системно-структурных средств*, их конструирования и классификации на основе выявления их специфических особенностей и раскрытия их сущности.

Таким образом, на основе приведенных выше рассуждений, базирующихся на установленной взаимосвязи между процессом *обучения* и процессами *трансляции* и *воспроизводства*, выявленных специфических *особенностях* и *функциях* преподавательской

деятельности в процессе обучения, мы пришли к выводу (умозаключению), что *деятельность учителя в процессе обучения* имеет системное структурно-иерархическое строение, состоящее из четырех видов (уровней) деятельности Д,, *Дм, Ду, Дс*, среди которых объединяющую и определяющую роль мы отводим последней - *системно-методологической* деятельности. Здесь следует особо подчеркнуть, что по присущим данной деятельности специфическим особенностям и функциям Дс также является ведущей и ключевой и для других видов *профессионально-педагогической* деятельности учителя - *воспитательно-развивающей и организационно-управленческой*.

В итоге системно-структурного представления деятельности учителя в процессе обучения отметим: реальное наличие *полиструктурности* преподавательской деятельности и широких возможностей для выражения и конструирования разнообразных и многочисленных целостно-уровневых структур деятельности; а также то, что одним из основных системообразующих факторов полиструктурности деятельности является *система средств*, с помощью которых осуществляются как сами деятельности, так и конструктивно-технические связи, порождающие взаимодействие различных видов деятельностей учителя в процессе обучения.

Библиографический список

1. **Леднев, В. С.** Структура педагогической науки / В.С. Леднев // Педагогическая технология. - М., 1991. - № 1. - С. 3-64.
2. **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.
3. **Шило, Н.Г.** Теория и методика обучения математике (системно-методологический аспект): учебное пособие / Н.Г. Шило. Новосибирск: Изд. НГПУ, 2007. - 166 с.
4. **Щедровицкий, Г.П.** Избранные труды / Г.П. Щедровицкий. М., 1995.-800 с.

SYSTEM STRUCTURAL HIERARCHY IN MATHEMATICS TEACHER ACTIVITY IN EDUCATIONAL PROCESS

N.G. Shilo

The paper shows the real polystructural character of mathematics teacher activity as an integral constructive composition hierarchical building consisting of four structural kinds of teacher activity in the mathematics teaching process: general scientific, subject (mathematics), teaching and didactive, and system methodological, which are in heterarchical connections and constructive interrelations representing regular development of structures and particular substructures of this activity.

Key words: polystructural character of teacher activities organization in educational process, kinds of teacher activities.