

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 316.33
ББК С556.55

ВАРИАНТ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К ИССЛЕДОВАНИЮ ФАКТОРОВ АКТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМ «УЧЕНИК» И «ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ»

И. Д. Пехлецкий,
И. П. Лебедева

Данная статья посвящена экспериментальному исследованию, являющемуся частным продолжением общей теории взаимодействия систем «ученику» и «объект изучения», описанной в предыдущей статье авторов [1], в которой содержится анализ сущности понятия активности с позиции системного подхода. Определение этого понятия в связи с процессом обучения предлагается следующее: **активность** – это динамика (т. е. характеристика изменений) последовательностей воздействий систем «ученику» и «объект изучения» при их взаимодействии. В определенных условиях возможно выделение активности системы «ученику», т. е. динамики ее воздействий в процессе функционирования (точный смысл системных терминов «воздействие», «функционирование» и других раскрывается в предыдущих работах авторов [1, 2]. При этом всегда необходимо учитывать, что к функционированию системы могут приводить как ее собственные воздействия, так и внешние воздействия. Данные ситуации различимы на основе введения понятий внутренней и индуцированной активности системы.

Внутренняя активность системы «ученику» – активность, определяемая только (на практике, в основном) ее собственными воздействиями. **Индукцированная активность** системы «ученику» – активность, определяемая только (применительно к реальному учебному процессу, в основном) внешними воздействиями.

Аналогично может быть определена и классифицирована активность системы «объект изучения» – динамика ее воздействий в процессе функционирования. Существуют глубокие теоретические основания, качественно подтвержденные практикой процесса обучения, для того, чтобы рассматривать активность как важный дидактический фактор, существенно влияющий на разнообразие показатели качества обучения [1]. Однако научное фиксирование соответствующих дидактических закономерностей, построение их структурных и количественных моделей ввиду сложности и качественного разнообразия природы активности требует разработки специальной методологии анализа, в частности, целевых экспериментальных исследований на основе системного подхода. Такая методология могла бы включать:

- разработку методов получения показателей разных видов активности;
- формирование комплекса показателей, которые по своей качественной природе наиболее значимо связаны с соответствующими дидактическими закономерностями и относятся к сфере личностных качеств человека, его психических особенностей, проявляемых в процессе обучения, успешности познавательной деятельности и др.;
- организацию условий, гарантирующих объективность полученных показателей (надежность методик, проведение лабораторных экспериментов, позволяющих существенно уменьшить погрешность измерения первичных показателей и т. п.);
- использование многоуровневой статистической обработки экспериментальных данных: например, на первом уровне – корреляционного анализа, на втором уровне – факторного анализа, проведенного на базе установленных корреляционных отношений, на третьем уровне – регрессионного анализа (в котором в качестве независимых переменных выступают уже найденные факторы).

В статье рассматривается пример экспериментального исследования, проведенного в соответствии с данной методологией и основанного на одном из вариантов системного анализа дидактических процессов (концепции структурно-количественного анализа [1, 2]). Эксперименты имеют целью поиск взаимосвязей показателей различных видов активности с оценками эффективности учебного процесса. Естественно предположить, что на структуре взаимосвязей может сказаться различие в дидактических целях, поставленных разным категориям обучаемых по отношению к одному и тому же «объекту изучения».

Поэтому возникает потребность в выделении, как минимум, двух выборок учащихся. Для первой выборки изучение конкретной дисциплины предполагает глубину проникновения в ее суть и овладение методологией соответствующей познавательной деятельности. Для второй выборки знакомство с этой же научной дисциплиной осуществляется на уровне освоения простейших понятий и логических конструкций, быть может, с чисто прикладными целями.

Следует предусмотреть также влияние уровня познавательных способностей учащихся на структуру взаимосвязей. Поэтому целесообразно сформировать и третью выборку, обучаемые которой существенно отличались бы от учащихся второй выборки по уровню познавательных возможностей.

Такого рода эксперименты еще не могут претендовать на выявление общих дидактических закономерностей обозначенного выше вида. Однако в данный момент практически отсутствуют подобные исследования даже «зондирующего» типа. К тому же есть основания предполагать, что соответствующие количественные модели будут различными для разных психолого-педагогических ситуаций. Поэтому получение их для определенных частных случаев – неизбежный и необходимый этап более общего дидактического анализа.

Как ясно из теоретической модели [1], во многих своих компонентах экспериментальное исследование должно носить лабораторный характер, поскольку требуется получение большого числа психолого-педагогических показателей для каждого индивида.

В экспериментах приняли участие студенты первого курса Пермского государственного педагогического университета, обучающиеся на математическом факультете и факультете «информатика, экономика». Они представляют собой упомянутые три выборки, образованные студенческими группами. В первой выборке математика – профилирующий предмет, во второй и третьей выборке – непрофилирующий и изучается в гораздо меньшем объеме. Это означает постановку разных дидактических целей изучения данного предмета. Кроме того, как оказалось, вторая и третья выборка существенно отличались по уровню сформированности познавательных способностей (интеллекту, степени выраженности познавательного интереса, качеству знаний). Данные различия во второй и третьей выборке создали возможность сопоставления соответствующих зависимостей по отношению к учащимся с низким и высоким уровнем познавательных возможностей.

Для обучаемых получены показатели, отражающие основную структуру системы «ученик» (качества личности, особенности нервной системы, владение методологией познавательной деятельности, ее успешность, внутренняя и индуцированная активность системы «ученик», активность ее взаимодействия с «объектом изучения»). В частности, характеристики:

- интеллекта, дифференцированные по отдельным умственным способностям (тест Амтхауера и Равена), образной, оперативной памяти, внимания (по стандартным психологическим методикам);

- владения методологией познавательной деятельности (специальные методики, диагностирующие уровень формально-логических знаний и умения использовать системы учебных вопросов в качестве средства самоорганизации рассуждений);

- качеств личности (опросник Кеттелла);

- особенностей нервной системы (опросник Айзенка и Стрелю);

- успешности учебной деятельности по математике (усредненные оценки эффективности решения задач трех групп, измеренные в начале и в конце учебного года, а также их разность – отклонение в успешности и средняя успешность; эффективность самостоятельного изучения незнакомого математического текста в начале и в конце учебного года, оцененная по результатам выполнения обучающимися задач трех групп различной сложности после работы с текстом. Задачи первой группы предполагают выполнение только простейших детерминированных действий при поиске решения, второй группы – дополнительного комбинирования способов решения на основе простейших действий, третьей группы – кроме того, проявления элементов творчества;

- успеваемости по всем основным предметам (усредненные экзаменационные оценки).

В основе получения некоторых оценок активности взаимодействия системы «ученик» с «объектом изучения» – теория сложности-трудности учебной информации [1], в которой закономерности взаимосвязи показателей сложности и трудности моделируются уравнениями вида $T=ax+by+cz+d$, где x, y, z – параметры сложности «объекта изучения», T – показатель трудности. При этом x – усредненная интегрированная оценка низшего (детерминированного) уровня функционирования системы «ученик» в процессе взаимодействия с «объектом изучения», y, z – аналогичные оценки соответственно для второго и третьего уровня функционирования. Так, к показателям активности указанного вза-

имодействия относятся: средняя скорость решения задач, измеренная отдельно для каждой из указанных выше трех групп задач (T_x , T_y , T_z), средняя скорость решения этих задач (T_{cp}).

Активность системы «ученику» оценивалась величинами и пропорциями **a**, **b**, **c** (коэффициентов в регрессионном уравнении указанного вида, построенном в ходе специальных лабораторных экспериментов отдельно для каждого учащегося, где x , y , z – показатели сложности задач или текстов).

Скорость выполнения действий традиционно рассматривается в психологии как один из показателей активности. Другой показатель связан с оценками их разнообразия. Однако дифференциация времени решения задач с учетом их сложности одновременно позволяет зафиксировать указанные два аспекта активности, характеризующие динамику деятельности в процессе взаимодействия систем «ученику» и «объект изучения».

Оценки внутренней потребности в деятельности и меры использования своего познавательного потенциала для ее осуществления относятся также к характеристикам активности. При этом применение с целью получения таких оценок стандартных психологических методик, отражающих мотивы деятельности, еще не позволяет раскрыть различные стороны активности системы «ученику», связанные с выполнением конкретной деятельности. Подобные методики полезны для получения дополнительной информации о мотивационной сфере личности. Непосредственно соотнести указанный аспект активности с особенностями взаимодействия систем «ученику» и «объект изучения» помогают показатели **a**, **b**, **c**, поскольку они количественно выражают меру использования умственных возможностей обучаемых при выполнении действий, необходимых для решения задач различной сложности. Целесообразность использования данных показателей в качестве характеристик активности системы «ученику» определяется общей концепцией исследования. Однако изначально это – лишь гипотеза: об адекватности использования этих показателей можно судить после анализа их взаимосвязей с другими параметрами взаимодействия систем «ученику» и «объект изучения».

Корреляционный анализ характеристик структуры системы «ученику» и показателей активности взаимодействия указанных систем для данных выборок обучаемых выявил следующее:

- показатель **a** детерминированной активности, связанной с низшим уровнем функционирования, системы «ученику» отрицательно коррелирует

с показателем **в** ее недетерминированной активности, относящейся ко второму и третьему уровню функционирования, успешностью решения задач (\mathcal{A}_{x1}) и самостоятельным изучением текста ($\mathcal{A}_{y.t.}$), оперативной памятью (A_9); показатель T_x отрицательно коррелирует с показателями успешности решения задач (\mathcal{A}_{x1} , \mathcal{A}_x' , \mathcal{A}_y') и изучения текста ($\mathcal{A}_{y.t.}$), и положительно – с показателями T_x , T_z , вниманием (здесь и в дальнейшем имеются в виду коэффициенты корреляций, имеющие высокую статистическую значимость по критерию Стьюдента: $|R| > 0,7$).

● показатели **в** и **с** недетерминированной активности системы «учению» имеют тесные положительные взаимосвязи с оценками успешности решения задач различной сложности, успеваемостью по математике и уровнем владения вопросами как методологическим средством организации рассуждений; показатели T_x , T_y отрицательно коррелируют с успешностью решения задач различной сложности и положительно – с показателями, характеризующими методологические умения студентов.

Указанные взаимосвязи свидетельствуют о целесообразности выделения показателей различных видов активности, в частности, в предложенном нами варианте. Как выяснилось, соответствующие закономерности могут претендовать на объективность лишь при полноценном измерении характеристик обозначенных видов активности. Важность обнаруженных взаимосвязей определяется тем, что они позволяют сделать и ряд общих предположений о характере дидактических закономерностей, связанных с проявлением активности. Одно из них состоит в том, что детерминированная активность взаимодействия отрицательно влияет на успешность решения задач повышенной сложности и результаты самостоятельного изучения сложного учебного текста. Другое предположение касается скорости выполнения действий системой «учению», связанных с разными уровнями ее функционирования. Так, скорость осуществления детерминированных операций значительно влияет на успешность взаимодействия систем: чем больше эта скорость, тем меньше эффективность (изучая математику, надо больше «думать» и меньше спешить). В итоге прослеживается следующая закономерность: недетерминированная активность взаимодействия существенно определяет успешность разных видов познавательной деятельности обучаемых (изучение текста, решение задачи) и находится в тесной взаимосвязи с методологией ее организации. Изучение математики как профи-

лирующего предмета предполагает обоснование каждого утверждения, осмысленности действий в процессе оперирования математическими понятиями.

Выявленные закономерности могут учитываться в ходе разработки частных методик преподавания математики для аналогичных категорий обучаемых. Будучи зафиксированной для конкретных выборок, указанная закономерность не может рассматриваться как общая и универсальная. Однако формирование на ее основе соответствующей гипотезы при исследовании разнообразия проявлений сфер активности вполне оправдано. Обращает на себя внимание отсутствие значимых взаимосвязей характеристик активности взаимодействия с показателями интеллекта студентов, их личностных и психических особенностей. Следует заметить, что использованные для измерения интеллекта стандартные психологические методики, в основном, рассчитаны на выполнение испытуемыми детерминированных умственных действий, так как на первый план выступает их скорость. При таком подходе получаемые показатели заведомо не отражают все богатство интеллектуальных возможностей личности.

Приведенный спектр взаимосвязей показателей активности свидетельствует о том, что для достижения познавательной цели система «ученик» должна быть не просто активной, а более активной в выполнении деятельности, предполагающей ее функционирование на высших уровнях, и менее активной в осуществлении действий, связанных с низшим уровнем функционирования. Моделирование соответствующих закономерностей позволяет обнаружить целесообразные соотношения такого типа для разных по сложности учебных задач.

С целью поиска факторов, существенно влияющих на успешность взаимодействия систем «ученик» и «объект изучения», с комплексом описанных показателей проведен факторный анализ. В результате его выделены три значимых фактора, обозначенных с учетом структуры их взаимосвязей как: F_1 – «интенсивность взаимодействия» (значимость по общей доли воспроизводимой дисперсии – 14%), F_2 – «склонность к репродуктивной деятельности» (значимость 10,5%), F_3 – «дефицит вербального интеллекта» (значимость 10,5%). Таким образом, можно предположить, что отсутствие взаимосвязей показателей активности взаимодействия систем с характеристиками интеллекта для данной категории обучаемых обусловлено самостоятельным действием третьего фактора. Выделение первого фактора, как наиболее значимого, свидетельствует о его главной роли в комплексе анализируемых показателей и их взаимосвя-

зей. Произвести количественное сравнение роли факторов в успешности решения задач различной сложности можно с помощью регрессионных уравнений. Приведем пример одного из уравнений, отражающих взаимосвязи показателей успешности решения студентами задач указанных выше трех типов сложности с выделенными факторами.

$$\Theta_z = 20,3 + 8,8 F_1 - 1,8 F_2 - 5,1 F_3 \quad R=0,7$$

Здесь Θ_z – усредненные оценки успешности решения задач третьего типа, требующих проявления элементов учебного творчества, F_1, F_2, F_3 – количественные характеристики выраженности соответствующего фактора у каждого студента. Аналогичные зависимости получены для задач первой и второй групп. Учитывая всю совокупность построенных уравнений можно утверждать, что в первой выборке роль фактора «интенсивность взаимодействия» повышается с увеличением сложности задач, т. е. чем выше интенсивность взаимодействия, тем более успешна познавательная деятельность обучаемых.

В чисто качественном истолковании этот результат выглядит тривиальным. Однако в данном случае речь идет и о его количественном сопоставлении с другими аналогичными и тоже вполне естественными взаимосвязями. Такого рода соотношения далеки от очевидности, а получение их можно рассматривать как углубление дидактического анализа системы важнейших факторов успешности обучения. Подобный анализ может проводиться, например, по отношению к типичным ситуациям учебного процесса: решение задач, работа с текстом, доказательство утверждений и т. д. Указанные количественные соотношения, полученные для разных учебных ситуаций, помогают рационально подобрать комплекс дидактических средств, оптимизирующих взаимодействие систем «ученик» и «объект изучения» в конкретных условиях обучения.

Другое направление анализа может быть связано с изучением возможностей увеличения интенсивности взаимодействия. Перечислим некоторые из них: дополнение «объекта изучения» специальными дидактическими структурами, стимулирующими познавательную деятельность обучаемых; воздействия на их мотивационную сферу; особая организация учителем взаимодействия систем «ученик» и «объект изучения» и т. д. Любое дидактическое средство так или иначе предоставляет такие возможности. Но как им эффективно вос-

пользоваться с учетом особенностей структуры системы «ученик» и специфики «объекта изучения»? Получение ответа на этот и другие вопросы, которые могут возникнуть в процессе указанного дидактического анализа, далеко выходит за рамки данной статьи, так как относится к конкретным вариантам применения выявленных закономерностей в практике обучения. Разработка таких вариантов с учетом полученных количественных оценок охватывает круг задач методических, а не дидактических исследований.

Склонность к репродуктивной деятельности, выделенная в качестве фактора в результате факторного анализа, оказывает отрицательное влияние на успешность решения задач, и это влияние увеличивается с возрастанием их сложности. Такой вывод возникает на основе комплексной обработки экспериментальных показателей всеми перечисленными статистическими методами, благодаря чему можно не только фиксировать статистические по своей природе взаимосвязи показателей, но и при более детальном качественном анализе определить их причинно-следственную сущность.

Во второй выборке студентов с высоким уровнем познавательных способностей (математика – непрофилирующий предмет) оказалось, что характеристики активности системы «ученик» (а, в) имеют тесные корреляционные взаимосвязи с показателями интеллекта и такими качествами личности, как гибкость, серьезность, спокойствие. Факторный анализ выделил следующие факторы, обозначенные с учетом структуры их взаимосвязей: F_1 – «общие умственные способности» (20%), F_2 – «недетерминированная активность взаимодействия» (18%). С помощью регрессионного анализа была оценена роль каждого фактора в успешности учебной деятельности по регрессионным уравнениям, например, такого вида:

$$\mathcal{E}_{\text{твор}} = 92 + 17,7F_1 + 0,2 F_2 \quad R=0,8$$

Здесь $\mathcal{E}_{\text{твор}}$ – успешность решения творческих математических задач; F_1 , F_2 – количественные характеристики проявления соответствующего фактора у отдельного студента. Аналогичные уравнения получены и в расширенном варианте анализа, когда в роли зависимых переменных выступали оценки успешности обучения по различным учебным дисциплинам (математике, экономике и др.).

Полученные уравнения свидетельствуют о том, что наряду с умственными способностями ведущая роль в успешности учебной деятельности принадлежит недетерминированной активности взаимодействия. Количественное сравнение оценок этой роли позволяет рассматривать первый фактор как главный в решении творческих задач. Для других показателей эффективности учебной деятельности (\mathcal{A}_y , \mathcal{A}_x) роль первого фактора понижается, а повышается роль второго фактора. В результате представляется возможным описать круг задач в зависимости от их сложности и качественного разнообразия, для решения которых определяющее значение имеет фактор «недетерминированная активность взаимодействия». Сопоставляя взаимосвязи в первой и второй выборке, можно заметить, что зафиксированная для первой выборки закономерность во второй выборке не обнаружена. Действительно, изучение математики в очень быстром темпе и достаточно формально (владение алгоритмами) связано с закономерностями несколько другого рода, в которых на первый план выступает не глубина проникновения в учебный материал, а овладение минимальным набором базовых умений и навыков. Для таких закономерностей превалирует доля детерминированной активности системы «ученику» в осуществлении познавательных действий.

В третьей выборке студентов со средним уровнем познавательных способностей (математика – непрофилирующий предмет) дополнительно с помощью специально разработанной нами методики измерялась активность интеллекта как одного из основных показателей внутренней активности системы «ученику». Эта методика предварительно проверялась на соответствие критериям качества и стандартизировалась на выборке учащихся средней школы и студентов. В результате ее использования получены три показателя, каждый из которых отражает один из трех уровней активности: при выполнении детерминированных действий (A_1); деятельности, требующей комбинирования способов и методов действий (A_2); и деятельности с элементами творчества (A_3).

Корреляционный анализ выявил следующие взаимосвязи характеристик активности взаимодействия с показателями структуры системы «ученику»: скорость взаимодействия (T_w , T_k , T_m , T_{cp}) отрицательно коррелирует с успешностью решения задач и усвоения текста (\mathcal{A}_w , \mathcal{A}_k , \mathcal{A}_m), с характеристиками активности интеллекта студентов (A_1 , A_2 , A_3). Это означает: чем меньше скорость взаимодействия, тем выше эффективность деятельности и активность системы «ученику». Поскольку такого характера взаимосвязи получены для разных выбо-

рок студентов, можно сделать вывод о том, что при определении рациональной скорости взаимодействия системы «ученик» с «объектом изучения», наряду с повышенной ролью обдуманности действий и попыток углубить понимание каждого их элемента, при изучении математики должен учитываться и умственный потенциал личности. Сравнивая корреляционные взаимосвязи в трех выборках, можно сказать, что, в зависимости от познавательных возможностей обучаемых, проявление активности взаимодействия указанных систем должно быть разным при достижении одних и тех же дидактических целей, т. е. речь идет о необходимости рассмотрения составляющих активности с учетом уровней функционирования систем. Для интеллектуальной активности, например, такое рассмотрение позволило получить регрессионные уравнения, в которых зафиксирована доля количественного проявления интеллектуальной активности на разных уровнях функционирования системы «ученик» в процессе взаимодействия с «объектом изучения». Типичным в этом плане является уравнение:

$$\Delta_k = 46,3 - 0,4 A_1 + 2,6 A_2 + 0,2 A_3 \quad R=0,8$$

Здесь Δ_k – эффективность усвоения текста по результатам решения задач второго типа сложности; A_1, A_2, A_3 – активность интеллекта соответственно первого, второго и третьего уровня. Аналогичные зависимости получены и для других оценок эффективности усвоения текста (по результатам решения задач указанных выше трех типов).

Из полученных уравнений можно сделать вывод, что для обучаемых со средними познавательными способностями полноценное усвоение текста (в отличие от задач, для которых статистически значимых аналогичных регрессионных зависимостей не обнаружено) требует большой внутренней активности, и, в частности, активности интеллекта.

В результате факторного анализа были выделены факторы: F_1 – «дефицит активности интеллекта» (19%), F_2 – «активность взаимодействия систем «ученик» и «объект изучения» при анализе текста» (17%), F_3 – «активность взаимодействия при решении задач» (15%). Регрессионные уравнения, позволяющие оценить вклад каждого фактора в успешность учебной деятельности студентов, оказались статистически значимыми только для показателей успешнос-

ти решения наиболее сложных задач третьей группы (\mathcal{E}_{M2}) и отклонением в успешности ($\mathcal{E}_{M2}-\mathcal{E}_{M1}$). Пример такого уравнения:

$$\mathcal{E}_{M2} = 24,4 - 15,3 F_1 + 4,1 F_2 + 6 F_3 \quad R=0,6$$

Из уравнения очевидна значимая роль каждого из трех факторов в успешности выполнения сложной недетерминированной деятельности. Интересно заметить, что при решении указанного типа задач наибольшее влияние имеет первый фактор, связанный с внутренней интеллектуальной активностью системы «ученику», а для приращения этой успешности – активность взаимодействия систем «ученику» и «объект изучения» в процессе анализа текста.

Результаты проведенного исследования позволяют высказать предположения о существовании общих закономерностей процесса изучения математики, независимо от длительности и глубины ее познания. Их можно обозначить следующим образом:

- Эффективность познавательной деятельности обучаемых в значительной мере определяется активностью взаимодействия систем «ученику» и «объект изучения», в частности, действием факторов, отражающих эту активность и оказывающих значимое влияние на успешность взаимодействия указанных систем. К таким факторам относятся: «скорость взаимодействия», «активность недетерминированного взаимодействия» при решении задач и изучении текста. Во всех трех выборках выделены высоко значимые факторы, связанные с активностью системы «ученику» в ходе ее недетерминированного функционирования.

- Роль активности взаимодействия в успешности познавательной деятельности повышается с увеличением сложности учебных задач;

- Среди характеристик структуры системы «ученику», влияющих на успешность ее взаимодействия с «объектом изучения» ведущее место занимают показатели интеллекта (по тесту Амтхауера) или связанные с ним факторы, а также – параметры активности интеллекта, измеренные по специальной методике, для задач любой сложности и в наибольшей мере – творческих.

Однако в указанных выборках выявлены и определенные различия:

- В первой выборке «математиков» и второй выборке «нематематиков» важную роль в успешности изучения математики играет скорость взаимодействия системы «ученику» с «объектом изучения». Однако для первой выборки

это можно объяснить повышенной сложностью материала и его большим объемом, а для второй – недостаточно высоким для успешности изучения математики уровнем познавательных способностей.

- При наличии дефицита умственных способностей или дефицита активности взаимодействия систем «ученик» и «объект изучения» в качестве компенсаторного механизма может выступать владение методологией организации познавательной деятельности.

- Во второй выборке эффективность познавательной деятельности связана с интеллектуально-волевыми качествами обучаемых, что характерно для обучаемых с богатыми познавательными возможностями. Факторы, связанные со скоростью взаимодействия и методологическими умениями, не проявили себя, так как величины соответствующих показателей являются в определенном смысле избыточными в этой выборке студентов для успешного достижения познавательных целей.

Поскольку выявленные различия носят локальный характер, определяемый спецификой выборок, то можно выдвинуть гипотезу о проявлении соответствующих закономерностей в аналогичных выборках.

При рассмотрении в целом всего спектра обнаруженных взаимосвязей, представляющих собой математические модели объективно существующих дидактических закономерностей, прослеживаются некоторые важные тенденции. Охарактеризуем их с учетом структурно-количественных соотношений, зафиксированных в указанных моделях.

Традиционно внимание в процессе обучения уделялось внешней активности учащегося, природа которой могла быть различной, как с точки зрения мотивационной сферы, так и процессуальной. Однако результаты проведенных экспериментов позволяют сделать обоснованные предположения о гораздо большей значимости в усвоении знаний внутренней активности обучаемого, а для описанных выборок – утверждать, что ведущая роль принадлежит недетерминированной активности, в частности, интеллектуальной. Эта роль повышается вместе со сложностью «объекта изучения». В этой связи уже на данном этапе исследования могут быть обозначены рациональные количественные соотношения разных видов активности, позволяющие повысить эффективность учебного процесса. Обеспечение таких соотношений требует специального формирования внутренней недетерминированной активности обучаемых.

Высокий уровень активности взаимодействия систем «учению» и «объект изучения» является важным условием успешности учебной деятельности. Как правило, в дидактике этот аспект взаимодействия данных систем специально глубоко не рассматривался. Оказалось, что адекватность структур этих систем составляет необходимое условие полноценности познавательной деятельности, если иметь в виду описанные выше корреляционные зависимости характеристик структур системы «учению» и «объект изучения», отражающие их активность. Поэтому в обеспечении активности взаимодействия систем «учению» и «объект изучения» на основе рациональной вариации сложности учебной информации с учетом познавательных возможностей обучаемых заключается один из путей совершенствования учебного процесса.

Таким образом, на основе результатов исследования, проведенного в рамках общей концепции взаимодействия систем «учению» и «объект изучения», можно сделать общие выводы:

а) Реализация основных идей и принципов системного подхода к исследованию взаимодействия систем «учению» и «объект изучения» позволяет углубить и расширить представление о дидактической роли активности и определить природу факторов активности, проявляемых в процессе этого взаимодействия. Такие факторы могут быть связаны с различными видами активности. Наиболее весомое влияние имеет фактор, относящийся к активности взаимодействия систем «учению» и «объект изучения» и структурированный с учетом сложности решаемых задач.

б) Закономерности действия факторов активности могут быть выявлены за счет проведения специальных педагогических экспериментов, позволяющих получать комплексы количественных показателей, отражающих разные виды активности, и многоуровневой математико-статистической обработки экспериментальных данных. Полученные взаимосвязи количественно оценивают влияние различных видов активности на эффективность взаимодействия указанных систем и определяют их рациональные количественные соотношения для различных учебных ситуаций.

в) Количественные оценки различных компонентов и видов активности могут служить ориентиром и теоретической моделью для создания различных методических вариантов преподавания, предполагающих специальную организацию взаимодействия систем «учению» и «объект изучения» с целью повышения качества обучения.

г) Выделенные виды активности и полученные оценки их роли в обучении позволяют усовершенствовать критерии эффективности учебного процесса, соответствующим образом учитывая уровень не только внешней, но и внутренней активности обучаемых.

Литература

1. Пехлецкий И. Д., Лебедева И. П. Элементы дидактической теории взаимодействия систем «ученику» и «объект изучения» // Образование и наука. 2000. № 3.

2. Пехлецкий И. Д. Количественный анализ и структурные модели в процессе обучения. Пермь, 1983. 53 с.

УДК 37.013:159.9.072
ББК Ю936.13

УЧЕБНАЯ АКТИВНОСТЬ: ПОНЯТИЕ, СТРУКТУРА, ИЗМЕРЕНИЕ

А. А. Волочков

Постановка проблемы

Степень эффективности обучения все более определяется тем, насколько и как скоро ученик становится реальным субъектом учения [7, с. 21]. «С позиций принципа детерминизма «внешнее через внутреннее»... ребенок – подлинный субъект, опосредующий своей активностью любые педагогические воздействия, а потому сугубо избирательно к ним восприимчивый, открытый для них, но не «всеядный» и не беззащитный» [5, с. 57]. В этой связи новую актуальность приобретает проблема активности учащихся в учебной деятельности – проблема учебной активности. Вместе с тем проблема учебной активности остается недостаточно изученной. Это касается понятия, структуры, возрастной динамики, диагностики учебной активности и других вопросов.

Проведенный нами традиционный интуитивно-качественный анализ публикаций по проблемам активности позволил сделать следующие выводы:

1. Понятие активность в отечественной психологии является одним из самых многозначных, неопределенных и рассматривается в тесной связи с другим понятием – деятельность [9;24];