

В.В. Ильин
доктор педагогических наук, профессор,
проректор по информационным технологиям
и инновационной работе МГЭИ, г. Москва
e-mail: ivvc@rambler.ru

Н.В. Демина,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры информатики и
методики преподавания информатики
Волгоградского государственного
педагогического университета
e-mail: grynat@mail.ru,

Л.В. Сабанова
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры информатики и
методики преподавания информатики
Волгоградского государственного
педагогического университета
e-mail: sabanova_l@mail.ru

Условия формирования дидактико-методической компетентности у будущего учителя информатики при изучении программирования

В статье представлено описание сущностных характеристик дидактико-методической компетентности, выделены уровни ее сформированности у будущих учителей информатики, представлены условия формирования данного вида компетентности при изучении программирования

Ключевые слова: компетенция, программирование, учитель информатики

В современных условиях педагогическая деятельность учителя информатики требует сопоставления и соотнесения двух компетентностей, дидактической и методической. Дидактическая компетентность учителя, как отмечает И.Д. Багаева [3], не включает, например, таких составляющих методической компетентности, как умения планировать определенные задачи уроков, осуществлять комплексное планирование задач и методов обучения, устранять перегрузки учащихся, вызванные огромным объемом однообразной ежедневной деятельности по заучиванию, отсутствием четкого

разграничения основных знаний, которые подлежат хранению в долговременной памяти и материала вспомогательного и т.п.

Учитель информатики – это специалист-педагог не только, владеющий знаниями школьного курса информатики и эффективными методиками преподавания всего курса информатики, но и хорошо осведомленный с вопросами из смежных с педагогикой областей. Учителю информатики приходится синтезировать методические знания по многим дисциплинам. Данное положение послужило предпосылкой к выделению методической стороны профессиональной деятельности преподавателей.

Под дидактико-методической компетентностью учителя информатики мы понимаем систему знаний, умений, навыков и оптимальных сочетаний методов оперирования с педагогическими объектами, необходимую для профессиональной деятельности учителя и позволяющую выделить данную компетентность как частный вид профессиональной компетентности, органически входящий в нее.

Теоретическим путем нами установлена специфика дидактико-методической компетентности учителя информатики, которая обуславливается целями и задачами воспитания и обучения, созданием условий для развития личности; содержанием и логикой целого ряда наук; изменением современного образовательного пространства.

В дидактико-методической компетентности учителя информатики, можно выделить следующие компоненты: когнитивный, мотивационно-ценностный, операционно-деятельностный, рефлексивно-оценочный, индивидуально-творческий.

Выявлено три уровня сформированности дидактико-методической компетентности у будущих учителей информатики.

Начальный уровень развития характеризуется возникновением новой системы на основе ей предшествующей в виде определенных предпосылок – разрозненных компонентов. На следующем уровне происходит возникновение внутри существующей системы определенного единства компонентов более высокого уровня. И на высоких уровнях происходит замена одной системы другой в результате происшедших изменений, развитие новой возникшей системы. На данном этапе своего развития в системе присутствуют компоненты, являющиеся носителями новой, более совершенной системы (В. Г. Афанасьев). В этом заключаются методологические позиции в понимании сущности процесса развития и его уровней. У будущих учителей информатики с низким уровнем сформированности дидактико-методической компетентности знания носят репродуктивный характер. Теоретические знания по программированию фрагментарны, бессистемны, их объем незначителен. Практико-прикладные знания

осваиваются под непосредственным руководством преподавателя, самостоятельно не добываются.

Средний уровень подразумевает характер оперирования с теоретическими знаниями, сохраняет репродуцирование, присущее низкому уровню. Объем знаний расширяется, причем отдельные фрагменты знаний систематизируются по видам профессиональной деятельности. Потребность в получении новых теоретических знаний ситуативна, но присутствует сильная потребность в открытии для себя новых способов профессиональной деятельности.

Студентов с высоким уровнем сформированности дидактико-методической компетентности отличает устойчивый широкий познавательный интерес. Характер получения знаний направлен на развитие избирательности. В качестве источников знаний выступают самостоятельное изучение литературы, получение информации на лекционных, лабораторных занятиях, исходя из потребностей собственной учебной и профессиональной деятельности.

Под формированием [1] понимается создание в учебной деятельности педагогических условий, способствующих процессу самосовершенствования и самореализации, образующих систему, находящуюся в динамике и состоящую из этапов, объединенных целью обретения студентами профессиональной компетентности.

При формировании каждого компонента дидактико-методической компетентности соответствуют определенные условия изучения задач по программированию, которые обеспечивают изменения при формировании одного компонента и переход на формирование другого компонента. Условия – это любые внешние обстоятельства, направленные на создание среды для реализации процесса формирования дидактико-методической компетентности.

Анализ результатов опросов учителей и руководителей образовательных учреждений, преподавателей вузов позволяет, не претендуя на полноту, выделить следующие условия, обеспечивающие формирование дидактико-методической компетентности средствами задач:

1) глубокие знания по информатике и методике преподавания информатики, понимание учителями принципов, концептуальных идей, заложенных в той или иной профессионально-педагогической деятельности;

2) свободное владение широким спектром отдельных методов, приемов и способов проектирования, организации и управления учебно-педагогическим процессом;

3) наличие умений соотнести логику построения системы методов обучения, организации педагогической деятельности с

реальным учебным процессом, обеспечивающим правильность выбора средств.

Продемонстрируем модель формирования дидактико-методической компетентности у будущих учителей информатики при решении задач по программированию. Мы опираемся на идеи Г.Н. Александрова [2] о роли задач по программированию при формировании компетентностей.

Во время проведения лабораторных занятий по информатике при решении студентами задач по программированию создавались условия, в которых каждый из структурных компонентов компетентности, мог бы проявиться более отчетливо. Для этого использовались: вопросы о ходе решения задачи (анализ задачи, составление алгоритма, перевод на язык программирования, сопоставление результата), подсказки, стимулировались поощрения высказываний и вопросов студентов и др.

Если у студентов знания носят репродуктивный характер, бессистемны, и необходимо сформировать обобщенные знания по составлению различных алгоритмов, то даются задачи на составление основных алгоритмических структур (ветвление, циклы, массивы), алгоритмы их решения для того, чтобы студенты смогли проверить свои накопленные знания и оценить свои силы. Затем студентам даются те же задачи, но с измененным условием. Студенты вместе с преподавателем выясняют, какие произошли изменения, ограничили или добавили, условие данной задачи, изменится ли алгоритмическая структура и как. При этом преподаватель показывает, что алгоритмизация – это основа изучения программирования, имея логику построения структур.

Если у студентов систематизированы знания, и необходимо сформировать умения переноса знаний в новые ситуации, классифицировать, обобщать, то применяются задачи, где алгоритмическая структура известна, а данные изменяются путем добавления, чтобы студенты расширили свои знания и умения по теме и смогли их обобщить и применить. При этом преподаватель должен помочь в использовании новых знаний в каждой новой ситуации.

Для того, чтобы отработать знания в уже известных ситуациях составляются задачи, где требуется минимальный набор знаний и умений по данной теме.

Переходя на следующий этап после того, как студенты обобщили и систематизировали свои знания, умения, преподаватель предлагает использовать их в будущей профессиональной деятельности. Студенты должны сформировать потребность в открытии способов профессиональной деятельности, сформировать умения структурировать свою профессиональную деятельность. Студенты сами «проигрывают» фрагменты уроков, где преподаватель использует данный тип задач, анализируют свою деятельность.

Если у студентов систематизированы знания и сформированы умения переноса знаний в новую систему, при этом необходимо сформировать потребность в открытии способов профессиональной деятельности, то применяются задачи, где способ решения стандартизирован, а условие и требования изменены, при этом студенты должны самостоятельно формулировать задачу, у них редко, но появляется интерес к учебно-педагогической деятельности.

Для того, чтобы студенты показали как выделять элементы задачи преподаватель предлагает задачи, где условие и требование задачи ограничено или в условие добавлены данные, требование ограничено. Задачи, где условие и требование ограничено, в условие и требование данные добавлены для того, чтобы показать умения как ставить вопросы по ходу решения, реализовывать план решения задачи. Для того, чтобы показать как делать выводы и обобщения по решению задачи студенты используют задачи, где условие ограничено, а в требование добавлены данные, в условие и в требование добавлены данные, в условие добавлены данные, требование ограничено.

Если у студентов есть потребность в открытии для себя новых способов профессиональной деятельности, и необходимо сформировать умения анализировать и структурировать деятельность, то применяются задачи, где способ решения стандартизирован, а базис и условие изменено. При этом студентам присуща технологическая организация отдельных фрагментов учебно-педагогического процесса.

Преподаватель предлагает студентам показать свои практические знания и умения в профессиональной деятельности по решению неопределенных задач. Сначала даются неопределенные задачи, в которых условие и базис ограничены, студенты должны показать, что для обоснования решения задачи требуются конкретные знания по теме. Затем предлагаются задачи, где условие добавляется, а базис ограничен. Здесь студенты учатся анализировать, что при решении такой задачи можно получить подзадачу данной задачи, или обобщенную задачу, обобщая части условия задачи. При разборе задач, где условие ограничено, а базис добавлен, требуются от студентов показать, эта замена приводит к изменению обоснования способа решения, но при этом не всегда дает новый способ. Предлагается самим составить и разобрать задачу, где в условие и в базис добавлены данные. У студентов объем знаний расширяется, причем отдельные фрагменты знаний систематизируются по видам профессиональной деятельности.

Если у студентов сформировались умения анализировать и структурировать профессиональную деятельность, и требуется закрепление этих умений, то предлагаются задачи, где способ решения стандартизирован, а базис и требование изменено.

Здесь проверяется полнота системы умений, ее глубина, логичность, целостность и правильность. Студенты на основе ранее решенных задач показывают и отрабатывают отдельные фрагменты решения задач.

При переходе на следующий этап неопределенные задачи, применяются для формирования дидактико-методической компетентности в способности к переносу знаний по решению задач в новые ситуации, переформулировать неопределенные задачи самостоятельно, умения разрабатывать эвристики, алгоритмы, планировать, анализировать, абстрагировать, обобщать, способности к оценочным суждениям; критичность мышления.

Если у студентов структурирована профессиональная деятельность, и необходимо сформировать специальные умения, то применяются неопределенные задачи другого типа, где способ решения неизвестен, а условие стандартизировано, при этом студенты учатся составлять ориентировочную основу поиска пути решения задачи, давать оценку эффективного использования способа решения, выбирать рациональное.

Студентам для начала предлагаются задачи, где базис решения задачи изменен (за счет добавления или за счет ограничения), при этом задача приводит к изменению способа решения. Студенты должны предложить способ решения и уметь обосновать свой выбор.

Задачи следующего типа, где требование изменяется, а базис нет, даются для отработки умений составлять аналогичные задачи данной, изменяя требование за добавления или за счет ограничения данных.

Затем преподавателем предлагается проанализировать данную задачу или составить задачи, где одновременно изменяется базис и требование задачи. Выделяются такие типы задач, где базис и требования задачи ограничены, базис ограничен, в требование добавлены искомые, базис и требование изменены за счет добавления, и базис изменен за счет добавления, требование ограничено. Все эти задачи требуют выбора и поиска новых способов решений.

Такие задачи даются для того, чтобы у студентов сформировать специальные умения (общепедагогические умения) такие, как научить выделять элементы задачи, ставить вопросы по ходу решения задачи, осуществлять поиск пути решения, составлять план решения, выбирать способы решения задачи.

Если у студентов сформировались специальные умения и необходимо сформировать общепрофессиональные умения, то применяются неопределенные задачи, где способ решения неизвестен, а требование стандартизировано, при этом студенты овладевают методикой решения задач, учатся самостоятельно находить ошибки в учебно-педагогической деятельности, самостоятельно выбирают ту

форму работы, которая наиболее выгодна для решения поставленной задачи.

Для формирования общепрофессиональных умений, обобщая и структурируя, знания и умения по решению задач и методике решения задач предлагаются, такие типы задач, как условие изменяется за счет добавления или за счет ограничения данных, базис изменяется за счет добавления или за счет ограничения данных, условие и базис изменяются одновременно.

У студента также должны сформироваться умения показать различные подходы к решению неопределенных задач; классифицировать, обобщать; составлять ориентировочную основу поиска пути решения задачи; составлять задачу, аналогичную данной; расчленять процесс учебной работы на отдельные уроки; конструировать урок по предмету по решению неопределенных задач.

Все эти изменения приводят к проявлению у студентов умений действовать при решении учебно-педагогических задач в стандартных и нестандартных условиях, к развитию осознанного и осмысленного применения общепрофессиональных умений в дальнейшей преподавательской работе.

Если сформированы специальные и общепрофессиональные умения, и необходимо сформировать дидактико-методическую компетентность, то применяются системы задач, при этом студенты самостоятельно конструируют неопределенные задачи на базе ранее решенных по конкретной теме, проводят анализ полученной задачи и ее решения, осуществляют различные пути решения неопределенных задач, стремятся к получению новых теоретических и практико-прикладных знаний, осуществляют целенаправленное и заинтересованное отношение к различным способам повышения дидактико-методической компетентности, педагогического мышления, в стремлении совершенствовать собственную педагогическую деятельность.

Литература

1. Абдуллина О.А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования. – М.: Просвещение, 1990. – 133 с.
2. Александров Г.Н. Программированное обучение и новые информационные технологии обучения // Информатика и образование, 1993. – № 5. – С. 7-25
3. Багаева И.Д. Профессионализм педагогической деятельности и основы ее формирования у будущих учителей: Дисс. ... докт. пед. наук. – Усть-Каменогорск, 1991. – 310 с.

И.Д. Рудинский
доктор педагогических наук,
профессор КГТУ,
e-mail: idru@yandex.ru,
К.А. Литвинов
аспирант КГТУ,
e-mail: Helior@yandex.ru,

Оценивание качества тестового контроля знаний при использовании нечеткой модели оценивания истинности ответов

Описывается математическая модель оценивания качества теста, разработанного в рамках нечеткой модели тестирования знаний

Ключевые слова: нечеткая модель, качество теста, надежность теста, валидность, педагогические измерения

Для современного этапа развития отечественной системы образования весьма актуальна проблема качества педагогических измерений. Для квалиметрии, все чаще рассматриваемой как самостоятельная область педагогики, проблема оценивания качества учебных достижений считается одной из ключевых [1]. Результаты недостоверных педагогических измерений порождают ошибочные решения при итоговой аттестации выпускников школ и других учебных заведений, в ходе рекрутинга, при приеме абитуриентов в вузы и т.п., а также создают иллюзию объективности педагогического контроля. Актуальность рассматриваемой проблемы подтверждается значительным разбросом и противоречивостью мнений о качестве и объективности результатов единого государственного тестирования знаний школьников [1, 2].

Проблема оценивания и анализа качества педагогических измерений исследуется в работах таких авторов, как Аванесов В.С. [1], Каракозов С.Д. [5] и других. В последние годы все большее внимание уделяется тематике тестирования знаний. Тем не менее, в большинстве опубликованных работ основные усилия концентрируются на традиционных моделях тестирования, основанных на двоичной модели оценивания истинности ответов на тестовые задания в категориях «правильно – неправильно» [1, 2, 5].

В настоящей статье предпринимается попытка сформулировать подходы к оцениванию качества тестового контрольно-измерительного материала, основанного на предложенной в [8, 9] модели нечеткого оценивания знаний.

Эта модель позволяет предъявлять тестируемому варианты ответов, степень истинности которых не может быть однозначно определена в категориях "правильно" или "неправильно". Шкала оценивания может быть более широкой – например, иметь вид "правильно – неполно – неточно – неопределенно – неправильно" либо использовать другие привычные для организатора тестирования лингвистические оценочные категории. Степень истинности каждого ответа определяется функцией принадлежности, заданной на лингвистической переменной, значения которой используются в качестве оценочных категорий. В ходе тестирования степень суммарной истинности ответов обучаемого на все тестовые задания оценивается путем подсчета результирующей функции принадлежности с использованием аппарата нечеткой алгебры. Итоговая оценка знаний тестируемого выводится сравнением полученной результирующей функции принадлежности с эталонными функциями принадлежности каждой оценки применяемой шкалы итогового оценивания. В качестве итоговой оценки принимается та, для которой скалярное расстояние между ее функцией принадлежности и результирующей функцией принадлежности всего теста оказывается минимальным [9].

Основную идею предлагаемого подхода к оцениванию качества результатов тестового контроля знаний можно сформулировать следующим образом:

Качество результатов тестирования можно признать удовлетворительным, если показатели их валидности, надежности и достоверности превышают заданные организатором тестирования пороговые значения.

Валидность теста показывает, насколько хорошо тест делает то, для чего он был создан. Различают содержательную и критериальную (функциональную) валидность: первая – это соответствие теста содержанию контролируемого учебного материала, вторая – соответствие теста оцениваемому уровню деятельности. Содержательная валидность оценивается с помощью метода экспертных оценок. [1]

Требование надежности заключается в обеспечении устойчивости результатов многократного тестирования одного и того же испытуемого [1].

Достоверность характеризуется такими показателями, как дисперсия каждого задания теста, стандартная ошибка измерения, среднее квадратичное отклонение результатов от средней величины, доверительный интервал для истинных компонентов измерения, трудность каждого тестового задания, степень корреляции тестовых заданий между собой [1].

Предлагаемый подход к оцениванию качества результатов тестирования сводится к последовательному выполнению семи шагов (рис. 1):

На первом шаге необходимо сформировать трехмерную матрицу ответов испытуемых, объединяющую в себе номер задания, номер испытуемого и функцию принадлежности.

На втором шаге вычисляются базовые параметры, используемые при определении достоверности – среднее значение расчетных суммарных функций принадлежности, их дисперсий и среднеквадратических отклонений (СКО). На их основе можно сделать вывод: соответствует ли распределение нормальному, и в какой степени. Согласно классической теории тестов, в обычных условиях распределение достижений в группе испытуемых должно быть близко к нормальному [5].

Третий шаг – вычисление коэффициента сложности каждого тестового задания. Задания со слишком низкими или слишком высокими коэффициентами рекомендуется исключить из теста или переработать.

Четвертый шаг – вычисление коэффициентов корреляции заданий между собой. Наличие положительной корреляции между отдельными заданиями является одним из важнейших параметров качественного теста. В широком смысле корреляция означает наличие связи между явлениями или процессами [5]. Положительные коэффициенты свидетельствуют о прямой связи между заданиями, отрицательные – об обратной связи, а нулевые – об отсутствии таковой.

Составляется матрица коэффициентов корреляции. Затем по каждому заданию коэффициенты суммируются. Задания с суммами, не превышающими единицу, слабо коррелируют с остальными заданиями, т. е. при их разработке были допущены просчеты или они неправомерно включены в конкретный тест.

На пятом шаге оценивается дифференцирующая способность, которой называется свойство контрольно-измерительного материала разделять обучаемых на слабых и сильных. Необходимо определить дифференцирующую способность как для всего теста, так и для каждого тестового задания.

Шестой шаг – вычисление коэффициента надежности. Надежность теста характеризует степень устойчивости результатов тестирования каждого испытуемого. Фактически, коэффициент надежности показывает корреляционную связь между результатами измерений, проведенных в одинаковых условиях.

Седьмой шаг – построение графика распределения достижений испытуемых. По этому графику можно сделать общее заключение о сложности теста.

Рассмотрим предлагаемую методику.

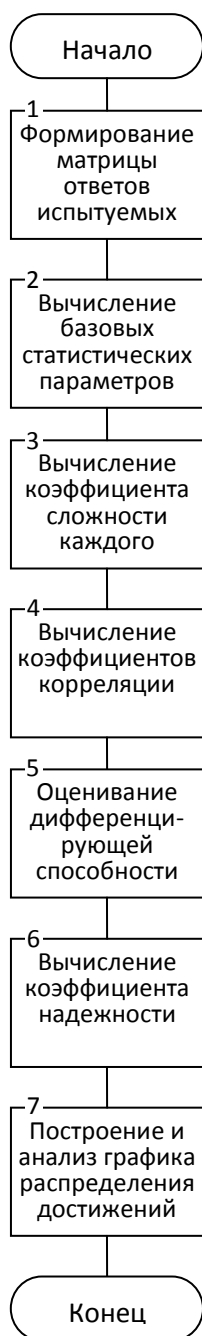


Рис. 1 – Схема пошагового оценивания достоверности

Первый шаг. Формирование матрицы выбранных тестируемыми вариантов ответов см. табл. 1), где i – номер тестируемого, j – номер задания. Матрица заполняется функциями принадлежности μ_{ij} выбранного i -м студентом варианта ответа на j -е задание. При этом функция принадлежности может состоять из произвольного количества лингвистических переменных [3].

Таблица 1 – Матрица результатов тестирования

Номер тестируемого, i	1	...	N
----------------------------	---	-----	-----

Номер задания, j			
1	μ_{11}	...	μ_{n1}
...
M	μ_{1m}	...	μ_{nm}

Второй шаг. Вычисление среднего значения, дисперсии и среднеквадратического отклонения расчетных суммарных функций принадлежности ответов испытуемых.

Ответ тестируемого на любое тестовое задание можно представить точкой в N -мерном пространстве, каждое измерение которого соответствует одной из лингвистических переменных применяемой функции принадлежности, причем количество измерений равно количеству лингвистических переменных. Таким образом, в этом «пространстве знаний» можно выделить область произвольной формы, ограничивающую множество точек, соответствующих суммарным функциям принадлежности ответов тестируемых. В дальнейшем будем называть эту область областью ответов.

Вычисление среднего значения базируется на предположении, что за среднее значение функции принадлежности всего массива ответов испытуемых можно принять функцию принадлежности центра масс области ответов.

Проиллюстрируем метод рисунком 2, где A_i – ответ i -го студента, а $A_{cp.}$ – центр масс области и, следовательно, среднее значение ответов испытуемых. Для удобства графического представления рассмотрим плоскую двумерную область, характеризующуюся двумя лингвистическими переменными.

Для вычисления среднего значения можно применить физическую формулу, определяющую координаты центра масс произвольной области для каждого измерения [7]:

$$X_{cp.} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot m_i}{M}, \quad (1)$$

где

X_i – координата i -й точки;

m_i – масса i -й точки;

M – сумма масс всех точек;

n – количество точек.

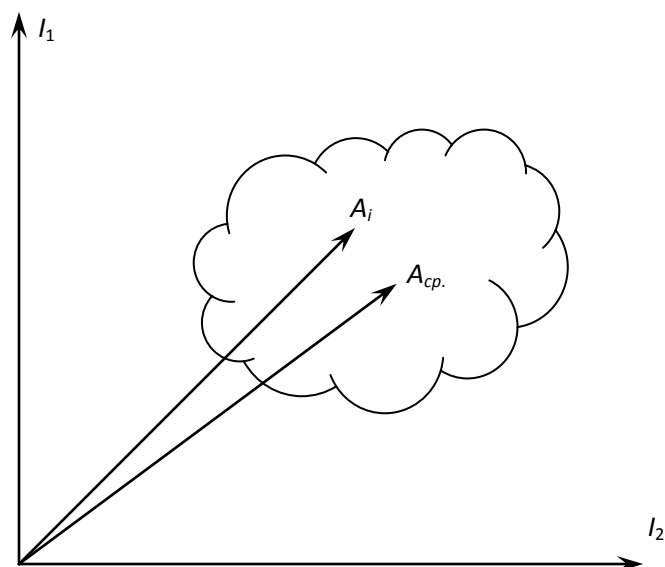


Рис. 2 – Область ответов испытуемых

По формуле (1) можно вычислить центр масс $I_{kcp.}$ для каждого отдельного измерения. Получившаяся точка с расчетными координатами, соответствующими значениям лингвистических переменных, будет являться центром масс области.

Преобразуем формулу для нашей задачи:

$$I_{kcp.} = \frac{\sum_{i=1}^n I_{ki}}{n}, \quad (2)$$

где

k – номер лингвистической переменной;

I_{ki} - значение k -й лингвистической переменной из ответа i -го студента;

n – количество испытуемых.

Для вычисления дисперсии воспользуемся формулой, которую называют исправленной дисперсией [5]:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{ki} - I_{kcp.})^2}{n-1}, \quad (3)$$

где

k – номер лингвистической переменной;

I_{ki} – значение k -й лингвистической переменной из ответа i -го студента;

$I_{kcp.}$ – среднее значение k -й лингвистической переменной;

n – количество испытуемых.

По значению дисперсии можно найти стандартное отклонение

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}. \quad (4)$$

Для нормального распределения примерно 99% ответов должны попадать в промежуток от -3σ до $+3\sigma$ [3]. Однако такое утверждение верно только для достаточно больших выборок случайных величин. Для практического использования в связи с малым объемом данных прием интервал от 70 до 100%. Конкретное значение следует выбирать исходя из того, что при увеличении числа испытуемых распределение приближается к нормальному [3] и, соответственно, увеличивается количество ответов, попадающих в интервал от -3σ до $+3\sigma$.

Третий шаг. Вычисление коэффициента сложности для каждого задания. Для этого на основании выбранных тестируемыми вариантов ответов, с учетом соответствующих этим ответам функций принадлежности рассчитывается суммарная истинность ответов тестируемых на каждое задание теста в виде функции принадлежности μ_Σ , нормированной относительно количества тестируемых n :

$$\mu_\Sigma = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu_{i,j} = \left\{ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_{i,j,k} \right\}, \quad (5)$$

где

$I_{i,j,k}$ – значение k -й лингвистической переменной из ответа i -го испытуемого на j -е тестовое задание,

$\mu_{i,j}$ – функция принадлежности ответа на j -е задание, выбранного i -м испытуемым,

n – количество испытуемых.

Затем вычисляется скалярное расстояние $\Delta\mu_r$ между суммарной функцией принадлежности каждого тестового задания и максимально возможной функцией принадлежности задания.

Для получения конкретного значения $\Delta\mu_r$ можно применять, например, меру Хемминга [6]:

$$\Delta\mu_r = \sum_{i=1}^k |I_i - I_{iS}|, \quad (6)$$

или меру Евклида [4]

$$\Delta\mu_r = \sqrt{\sum_{i=1}^k (I_i - I_{iS})^2}, \quad (7)$$

где

I_i – значение i -й лингвистической переменной суммарной функции принадлежности,

I_{iS} – значение i -й лингвистической переменной эталонной функции принадлежности.

Вычислим коэффициенты $k_{cl,j}$ сложности каждого j -го задания. Для этого воспользуемся формулой:

$$k_{cl,j} = \frac{\Delta\mu_{rj}}{\Delta\mu_{rjS}}, \quad (8)$$

где

$\Delta\mu_{rj}$ – скалярное расстояние между суммарной функцией принадлежности и максимально возможной функцией принадлежности задания,

$\Delta\mu_{rjS}$ – скалярное расстояние между максимально возможной и минимально возможной функцией принадлежности рассматриваемого задания, рассчитываемое по формулам (6) или (7).

Полученный результат трактуется следующим образом: если k_{cl} близок к нулю, то задание слишком простое, если же коэффициент близок к единице, то задание слишком сложное. В обоих случаях автору теста необходимо обратить пристальное внимание на задание и либо исключить его из теста, либо пересмотреть его содержание, приводя сложность теста к желаемой.

Сложность теста в целом можно оценить с применением той же формулы (8), но с использованием для вычисления следующих значений:

$\Delta\mu_r$ – скалярное расстояние между суммарной функцией принадлежности по всем заданиям и всем тестируемым и функцией принадлежности максимально возможной оценки по тесту,

$\Delta\mu_{rS}$ – скалярное расстояние между функциями принадлежности максимально возможной и минимально возможной оценки по тесту.

Четвертый шаг. Определение степени корреляции тестовых заданий между собой. Для определения степени корреляции тестовых заданий сначала необходимо провести дефuzziфикацию, то есть привести нечеткие функции принадлежности ответов к однозначным «правильно», «неправильно» [8].

Предположим, что для правильного ответа функция принадлежности будет иметь вид:

$$\mu_1 = \{1.0/\text{правильно}, 0.0/\text{не совсем правильно}, 0.0/\text{неполно}, 0.0/\text{неточно}, 0.0/\text{неправильно}\},$$

а для неправильного – вид:

$$\mu_0 = \{0.0/\text{правильно}, 0.0/\text{не совсем правильно}, 0.0/\text{неполно}, 0.0/\text{неточно}, 1.0/\text{неправильно}\}.$$

В качестве оценки правильности каждого ответа принимается то значение, для которого скалярное расстояние $\Delta\mu_r$ между его функцией принадлежности и функцией принадлежности условно четкого ответа оказывается минимальным. Скалярное расстояние подсчитывается с помощью формул (6) или (7).

Для определения степени корреляции заданий теста между собой используется коэффициент Пирсона φ . Он вычисляется по формуле:

$$\varphi = \frac{p_{xy} - p_x p_y}{\sqrt{p_x q_x p_y q_y}}, \quad (9)$$

где

p_{xy} – доля испытуемых, верно выполнивших оба задания x и y ,

p_x – доля испытуемых, выполнивших верно x ,

p_y – доля испытуемых, выполнивших верно y ,

$q_x = 1 - p_x$, $q_y = 1 - p_y$.

Результаты расчета корреляции для каждой пары значений сводятся в таблицу, и подсчитывается сумма коэффициентов корреляции для каждого задания.

Превышающие единицу суммарные коэффициенты корреляции свидетельствуют о высоком качестве соответствующих заданий. Задания с суммами коэффициентов, близкими или равными единице, считаются некоррелирующими, то есть не связанными с другими заданиями теста. Суммарные коэффициенты, не превышающие единицу, свидетельствуют об обратной связи, то есть соответствующие задания не связаны или очень слабо связаны с остальными и также нуждаются в переработке или исключении из теста.

Пятый шаг. Расчет дифференцирующей способности теста и каждого задания в отдельности. Рассчитаем дифференцирующую способность теста в целом. Для этого всех испытуемых, участвующих в тестировании, необходимо разделить на две группы с высокими и низкими учебными достижениями. Группы должны быть примерно равны по количеству участников.

Рассчитаем средние учебные достижения для каждой группы².

$$ДГ = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\Delta\mu_{ri}}{\Delta\mu_{rS}}}{n}, \quad (10)$$

где

² В качестве оценки учебных достижений будем рассматривать отношение количества правильных ответов к общему количеству заданий.

$\Delta\mu_{ri}$ – скалярное расстояние между суммарной функцией принадлежности и эталонной функцией принадлежности минимально возможной оценки по тесту;

μ_{rS} – максимально возможное скалярное расстояние (скалярное расстояние между функциями принадлежности минимально возможной и максимально возможной оценки по тесту).

Дифференцирующая способность теста рассчитывается по формуле (11):

$$ДС = ДГ_B - ДГ_H, \quad (11)$$

где

$ДС$ – дифференцирующая способность теста;

$ДГ_B$ – среднее достижение испытуемых, показавших высокие результаты;

$ДГ_H$ – среднее достижение испытуемых, показавших низкие результаты.

Дифференцирующая способность теста считается удовлетворительной, если показатель $ДС \sim 0,15$ или выше [5].

Для расчета дифференцирующей способности заданий будем использовать коэффициент точечной бисериальной корреляции r_{pb} [5].

$$r_{pb} = \frac{\bar{d}_1 - \bar{d}_0}{Sd} \sqrt{\frac{n_1 n_0}{n(n-1)}}, \quad (12)$$

где

\bar{d}_1 – среднее достижение испытуемых, выполнивших j -е задание верно,

\bar{d}_0 – среднее достижение испытуемых, выполнивших задание неверно,

Sd – стандартное отклонение от среднего достижения всех испытуемых,

n_1 – количество испытуемых, выполнивших задание верно,

n_0 – количество испытуемых, выполнивших задание неверно,

n – общее количество испытуемых.

Для определения конкретных значений при расчете используются результаты дефuzziфикации, проведенной на четвертом шаге.

Чем выше коэффициент корреляции, тем выше дифференцирующая способность задания.

Шестой шаг. Коэффициент надежности теста ρ рассчитывается по формуле Спирмана-Брауна [5]

$$\rho = \frac{2 \cdot r_{1/2}}{1 + r_{1/2}}, \quad (13)$$

где

$r_{1/2}$ – коэффициент надежности теста по двум половинам теста, с высокими и низкими достижениями, рассчитываемый по формуле Пирсона (9)

Если рассчитанный коэффициент ρ не превышает значения 0,7, то тест считается ненадежным, значения выше 0,85 считаются очень хорошими [5].

Седьмой шаг. Построение графика распределения учебных достижений. График используется для визуального оценивания качества теста. Вертикальная ось описывает количество испытуемых, горизонтальная – их достижения. На практике добиться нормального распределения почти невозможно. Если средние значения смещены влево, значит, тест слишком сложен для выбранной группы испытуемых. Если же средние значения смещены вправо, то тест слишком простой. Например, на рисунке 3 представлен практически идеальный случай. График свидетельствует о том, что для текущей выборки испытуемых анализируемый тест не является ни легким, ни сложным.

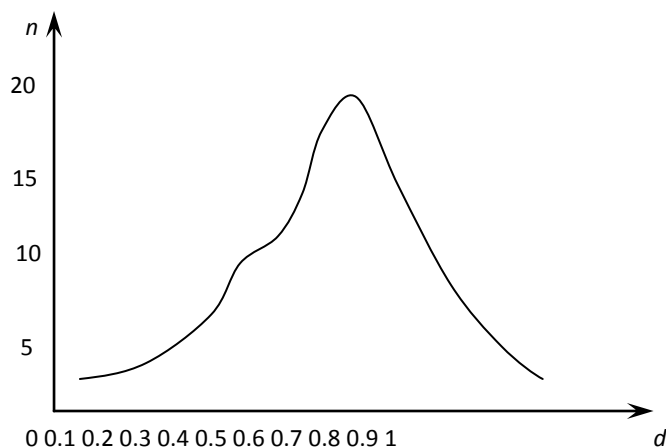


Рис. 3 – Пример «идеального» графика распределения достижений по тесту

Рассмотрим применение предлагаемой методики на конкретном примере. Пусть в тестировании приняло участие десять человек. Тест состоит из восьми заданий. Каждое задание имеет три варианта ответов³. Функция принадлежности представлена пятью лингвистическими переменными I .

³ Для сокращения объема статьи, составляемая на первом шаге таблица с первичными результатами тестирования не приводится.

Второй шаг. Вычисление среднего значения, дисперсии и среднеквадратического отклонения расчетных суммарных функций принадлежности ответов испытуемых по формулам (2), (3) и (4).

$$\mu_{cp.} = \{0.579 / I_1, 0.221 / I_2, 0.299 / I_3, 0.331 / I_4, 0.320 / I_5\}$$

$$\mu_{\sigma}^2 = \{0.0308 / I_1, 0.024 / I_2, 0.0163 / I_3, 0.0172 / I_4, 0.0171 / I_5\}$$

$$\mu_{\sigma} = \{0.1756 / I_1, 0.0490 / I_2, 0.1275 / I_3, 0.1313 / I_4, 0.1306 / I_5\}$$

В общем случае не менее 90% значений должны попадать в интервалы:

Таблица 3 – Процент попадания в заданный интервал

Лингвистическая переменная, I	Интервал	Процент попадания в интервал
I_1	[0.052; 1]	100%
I_2	[0.0744; 0.3681]	100%
I_3	[0; 0.6814]	100%
I_4	[0; 0.725]	100%
I_5	[0; 0.7118]	100%

Таблица 3 свидетельствует о близости фактического распределения учебных достижений к нормальному, что удовлетворяет требованиям классической теории тестов и свидетельствует о достоверности полученных результатов.

Третий шаг. Вычисление коэффициента сложности для каждого задания.

Суммарная истинность ответов тестируемых на каждое задание теста и представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Суммарная истинность ответов на задания

Номер задания	Лингвистические переменные				
	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5

1	0.71	0.10	0.14	0.18	0.21
2	0.83	0.16	0.13	0.14	0.16
3	0.13	0.26	0.63	0.73	0.87
4	0.61	0.45	0.47	0.39	0.22
5	0.38	0.25	0.40	0.48	0.46
6	0.91	0.14	0.07	0.04	0.01
7	0.59	0.23	0.30	0.39	0.27
8	0.60	0.25	0.34	0.36	0.36

Рассчитанные коэффициенты сложности заданий приведены в таблице 5.

Таблица 5 – коэффициенты сложности

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Коэффициент сложности	0.29	0.2	0.99	0.47	0.62	0.12	0.48	0.43

Из таблицы 5 видно, что задание № 3 вызвало наибольшие затруднения испытуемых и может быть признано слишком сложным для них. В то же время, задание № 6 имеет очень низкий коэффициент сложности, следовательно, оно слишком простое, и его следует усложнить либо исключить из теста.

Четвертый шаг. Определение степени корреляции тестовых заданий между собой.

Проведем дефuzziфикацию по формулам (6) и (7) и сведем ее результаты в таблицу 6. Единицей обозначим правильный ответ, нулем – неправильный.

Таблица 6 – результат дефuzziфикации

Номер задания \ Номер испытуемого	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	0	1	0	1	1	1
2	0	0	0	1	1	1	1	1
3	0	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	0	1	0	1	1	1
5	1	1	0	1	1	1	0	1
6	0	0	0	0	0	1	1	0
7	1	1	0	1	0	1	0	0
8	1	1	0	1	0	1	1	1
9	1	1	0	0	0	1	0	0
10	1	1	0	1	0	1	1	0

Рассчитаем и просуммируем коэффициенты корреляции по формуле (9), результаты сведем в таблицу 7.

Таблица 7 – Корреляционная таблица.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0,76376	0	0,52381	- 0,52381	0	- 0,42857	- 0,08909
2	0,7637	1	0	0,21821	- 0,21822	0	- 0,32733	0,10206
3	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0,52381	0,218218	0	1	- 0,04762	0	0,047619	0,356348
5	- 0,5238	- 0,21822	0	- 0,04762	1	0	- 0,04762	0,534522
6	0	0	0	0	0	1	0	0
7	- 0,4285	- 0,32733	0	0,047619	- 0,04762	0	1	0,356348
8	- 0,0890	0,102062	0	0,356348	0,534522	0	0,356348	1
Σ	1,2461	1,53850	1,0000	2,09838	0,69726	1,0000	0,60045	2,26019

Таблица 7 свидетельствует об отсутствии корреляции заданий 3 и 6 с остальными заданиями, а также об очень слабой корреляции заданий 5 и 7. Возможно, их тематика отличается от содержания теста в целом.

Пятый шаг. Расчет дифференцирующей способности теста и каждого задания в отдельности.

Разделим тестируемых на две равные по количеству участников группы, с высокими и низкими учебными достижениями. Для каждой группы рассчитаем средние достижения.

$$ДГ_B = 0.725,$$

$$ДГ_H = 0.475.$$

Разность между ними (т.е. $ДС = ДГ_B - ДГ_H = 0,25$) свидетельствует об удовлетворительной дифференцирующей способности теста, поскольку согласно [2] она может быть признана таковой при $ДС \sim 0.15$.

Рассчитаем дифференцирующую способность каждого задания.

Таблица 8 – Коэффициенты точечно-бисериальной корреляции

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Коэффициент корреляции	0,395	0,49	0	0,724	0,263	0	0,23	0,8

Чем выше коэффициент корреляции, тем выше дифференцирующая способность задания.

Таблица 8 свидетельствует, что задания 3, 5, 6, 7 плохо дифференцируют испытуемых. Задания 3 и 6 имеют коэффициенты корреляции, равные нулю, что говорит об отсутствии их связи с остальными заданиями. Эти задания следует исключить из теста. Задания 5 и 7 нуждаются в доработке либо в исключении из теста.

Шестой шаг.

График распределения учебных достижений представлен на рисунке 4.

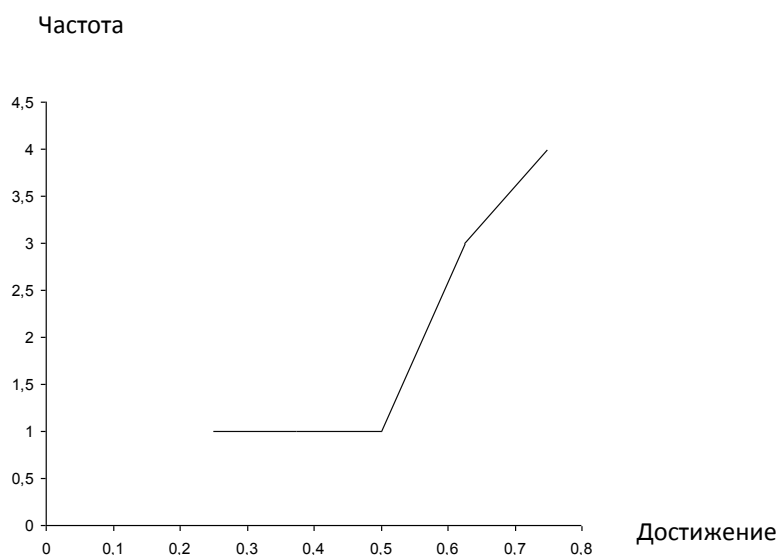


Рис. 4 – График распределения учебных достижений

Распределение учебных достижений мало напоминает нормальное, поскольку в эксперименте участвовало лишь 10 человек. График немного смещен вправо, что свидетельствует о его невысокой сложности для выбранной группы тестируемых.

Вывод: Анализируемый тест нуждается в доработке. Задания 3 и 6 рекомендуется исключить из теста, они показали неудовлетворительные результаты на нескольких этапах оценивания их качества. Особое

внимание необходимо уделить заданиям 5 и 7, слабо коррелирующим с остальными заданиями теста. Рекомендуется повысить общую сложность теста.

Таким образом, представленная методика оценивания качества теста позволяет успешно вычислять значения параметров, характеризующих качество как отдельных заданий, так и теста в целом.

Предложенная математическая модель может применяться не только для тестов, использующих нечеткую модель оценивания истинности ответов, но (при незначительной модификации) и для широко применяемых тестов на основе бинарной модели оценивания.

Литература

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. – М.: Изд. Центра тестирования Минобразования РФ, 2002, - 239 с.
2. Аванесов В.С. Проблема качества педагогических измерений // Педагогические измерения. №2, 2007.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высшая школа, 1997. – 480 с.
4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976.
5. Каракозов С.Д., Головишников К.В. Информационно-математические модели тестирования и интерпретация результатов единого государственного экзамена. – Барнаул: Издательство БГПУ, 2005. – 72 с.
6. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.
7. Савельев И.В., Курс общей физики, т. 1. - М.: Наука, 1982.
8. Рудинский И.Д., Клеандрова И.А. Математические основы педагогического тестирования знаний. Часть 1. Модели нечеткого оценивания знаний и количественного оценивания степени объективности тестирования. – Калининград: Издательство КГТУ, 2003. – 70 с.
9. Рудинский И.Д. Модель нечеткого оценивания знаний как методологический базис автоматизации педагогического тестирования // Информационные технологии. – 2003. – № 9, с. 46-51.

Т.К. Смыковская
доктор педагогических наук, профессор,
зав. кафедрой информатики и
методики преподавания информатики
Волгоградского государственного
педагогического университета
e-mail: smikov_t@mail.ru,
А.В. Терещенко
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры информатики и
методики преподавания информатики
Волгоградского государственного
педагогического университета
e-mail: teri@tele-kom.ru

Методические аспекты подготовки учителей-предметников к организации на уроках самостоятельной работы обучающихся (на примере интранет дистанционных учебных курсов для системы повышения квалификации)

В статье представлена модель подготовки учителей к организации самостоятельной работы обучающихся. Обоснована роль интранет дистанционного учебного курса в системе повышения квалификации учителей. В данной модели представлен аспект применения интранет дистанционного учебного курса в условиях повышения квалификации с целью подготовки учителей к организации самостоятельной работы обучающихся. Представлена характеристика содержания авторского интранет дистанционного учебного курса. Особое внимание обращено на процессуальную составляющую курса

Ключевые слова: самостоятельная работа, интранет-дистанционный курс, подготовка учителя, повышение квалификации.

В настоящее время мы становимся свидетелями формирования различных дидактических информационных сред и единой информационной образовательной среды России, учитывающей процессы интеграции знаний, социализации личности, информатизации различных видов деятельности человека. В связи с этим становятся востребованными пересмотр взглядов на организацию на уроках самостоятельной работы обучающихся и формирование готовности учителей-предметников к организации на уроках самостоятельной работы обучающихся, однако, в системе профессиональной подготовки учителей в вузах такая готовность специально не формируется. По нашему мнению, на институты (академии, центры) повышения квалификации возлагается специальная миссия по организации процесса формирования готовности учителей-предметников к организации на

уроках самостоятельной работы обучающихся. При этом мы осознаем возникновение еще одной проблемы – при краткосрочности курсов повышения квалификации реализовать продолжительный по своей сути процесс формирования названной готовности.

На кафедре теории и методики обучения математике и информатике в Волгоградской государственной академии повышения квалификации и переподготовки работников образования реализуется концепция формирования готовности учителей-предметников к организации на уроках самостоятельной работы обучающихся. Основным средством при этом становятся дистанционные учебные курсы (доступные для работы слушателям только во внутренней интранет-сети академии). Цель предлагаемых тематических дистанционных курсов – преодоление в последипломном образовании узкой дисциплинарности, замкнутости учебных дисциплин; отсутствия их ориентации на интеграцию содержания предметных областей; невозможности выхода «за пределы» естественнонаучной предметной области, «на границы» гуманитарной культуры.

На сервере кафедры размещен web-узел, содержащий несколько модулей, обеспечивающий самостоятельную работу слушателей через локальную сеть кафедры с различными материалами; предоставляющий слушателям возможность построения индивидуального маршрута освоения содержания; создающий среду для межпредметной проектной деятельности обучаемых средствами информационных технологий (работа над курсовыми проектами и др.).

В первый день очной сессии курсантам предоставляется информация о возможности получить дополнительное повышение квалификации. Преподаватели, ведущие дистанционные учебные курсы, рекламируют перед всеми слушателями программы своих курсов, обращая внимание на их значимость в профессиональной деятельности учителя в условиях модернизации образования.

Опишем работу слушателя, принявшего решение об обучении на одном или нескольких дистанционных курсах в академии. После выбора дистанционного курса слушатель регистрируется как его участник, заполняя электронную анкету, автоматически ему на персональный компьютер высылается пакетом информационный модуль (на сервере для каждого дистанционного курса размещены: аннотация курса (это позволяет слушателю сравнить свои цели с целями самого курса и уточнить целесообразность его изучения), рекламная презентация содержания, визитка преподавателя-тьютора, рабочая программа, требования к знаниям, умениям и профессиональной компетентности на начало и конец обучения, перечень форм отчетности.) и учебные материалы первого модуля (курсы включают по 5-8 учебных модулей), содержащий электронный учебник, материалы для распечатки, систему

практических заданий, «пробный» тест по освоенному модулю, инструкцию по работе с материалами, адрес электронной почты преподавателя-тьютора, график консультаций и т.п. По завершению изучения данного модуля слушатель тестируется (тест аналогичный «пробному») и при успешном прохождении контроля получает пакет учебных материалов следующего модуля. В ходе работы ему предоставляются консультации (дистанционные по электронной почте, телефону и очные).

Все дистанционные учебные курсы являются адаптивными, т.к. порядок и объем изучения материала определяется в зависимости от стартового уровня знаний, умений слушателя и результатов прохождения им промежуточных тестов. Модульное построение курсов (наличие модулей как завершенных составных частей) допускает различные образовательные траектории их изучения и позволяет использовать один и тот же курс в различных объемах и назначениях.

Если слушатель выбирает несколько учебных курсов сразу, то преподаватель-тьютор осуществляет синхронизацию материала и выстраивает единый курс, содержащий все основные модули выбранных курсов, при этом слушатель в свою «копилку» получает как дополнительный модуль неиспользованные в комбинированном курсе модули, но они не являются обязательными для освоения.

Такая система работы позволяет интенсифицировать процесс повышения квалификации и освоения актуальных вопросов дидактики и методики преподавания предмета в условиях информатизации образования.

Мы выделяем три стадии в подготовке учителя-предметника к организации на уроках самостоятельной работы обучающихся: идентификации (адаптация в дидактической среде); дифференциации и индивидуализации (становление индивидуальности и индивидуального методического стиля педагога в дидактической среде), а также персонализации (адекватная самооценка, высокий уровень самоорганизации и самоуправления личности в дидактической среде).

На стадии адаптации приоритетно используются кейс-технологии с целью систематизации знаний о самостоятельной работе обучающихся на уроке. Содержание кейса включает три блока: подходы к пониманию сущности самостоятельной работы, самостоятельная работа и самостоятельность как качество личности, виды самостоятельных работ и их организация на уроке.

Центральное место в первом блоке занимает материал о том, что понятие «самостоятельная работа», которое давно обрело прочный статус в дидактике и в жизни школы, имеет не одно смысловое значение. Для одних – это форма и метод организации учения, в которой представлена деятельность учителя и деятельность учащихся, для

других – специальные задания, предназначенные для самостоятельного выполнения, для третьих – только деятельность учащихся, которая протекает в процессе обучения без непосредственного участия учителя.

Б.П. Есипов широко определяет самостоятельную работу как работу, «которая выполняется без непосредственного участия учителя, но по его заданию и в специально предоставленное для этого время: при этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть поставленной цели, проявляя свои усилия и выражая в той или иной форме результаты своих, умственных и физических действий» [1]. Похожее определение дает С.Г. Манвелов: «самостоятельная работа учащихся – это работа, которая выполняется ими по заданию учителя, без его непосредственного участия (но под его руководством) в специально предоставленное для этого время. Для ее выполнения учащиеся должны приложить определенные усилия и выразить в той или иной форме результаты своих действий».

Следуя этой концепции, другие исследователи отмечают, что самостоятельная работа может быть представлена выполнением групповых, индивидуальных и фронтальных заданий на уроках, консультациях, а также в домашних условиях (О.А. Нильсон, Г.Э. Рудзитис). В.К. Буряк определяет самостоятельную работу как «работу, выполняемую учащимися индивидуально или по группам».

Итогом работы с этим блоком материала становится вывод, что в рассмотренных определениях авторы в первую очередь стремятся отразить признаки, которые раскрывают внешнюю, организационную сторону самостоятельной работы. При таком подходе главными его признаками являются: 1) выделение для нее специального времени; 2) наличие задания учителя (фронтального, группового, индивидуального); 3) отсутствие непосредственного участия учителя в работе; 4) умственные и физические усилия учащихся, направленные на достижение цели; 5) результаты работы, что данный подход к определению самостоятельной работы является не полным, так как в нем отражается только внешняя составляющая самостоятельной работы, что самостоятельная работа имеет некую внутреннюю составляющую: самостоятельную активность самих учащихся.

Во втором блоке акцент делается на то, что самостоятельной можно считать ту работу, которая требует от учащихся активности и самостоятельности (Н.Г. Дайри, П.И. Пидкасистый). Эта работа выполняется при отсутствии точного инструктажа, разъяснения со стороны учителя, без контроля в открытой форме за ее выполнением (Н.Д. Левитов). Ученик при этом сам применяет знания для установления каких-то новых фактов, явлений, сам отыскивает способы решения, приходит к новым для него результатам (М.К. Ковалевская). Таким образом, в этом направлении в поле зрения оказывается логико-

содержательная сторона работы, а точнее самостоятельная деятельность учащихся, ее творческий характер.

В ходе работы с хрестоматией учителя отмечают, что отечественные дидакты обращают внимание еще на одну особенность самостоятельной работы – побуждение, вовлечение учащихся в активное познание (Р.Г. Лемберг, П.И. Пидкасистый). Особую роль в этом играет учебная задача, которая ставится перед учеником, «присваивается» им и постепенно превращается во внутреннего побудителя к действию, в мотив. Добровольное стремление ученика самостоятельно выполнить задание, желание проявить свою активность продолжается при наличии стойких внутренних побуждений и оно «выдыхается», когда иссякают внутренние движущие силы. Наличие внутренних побуждений и связанное с ними осознание смысла и цели работы – существенные признаки самостоятельной работы (Р.Г. Лемберг). Признание их ориентирует педагога на поиск оптимальных условий формирования мотива деятельности учащихся. Однако побуждение, добровольное начало не является единственным и специфичным признаком, самостоятельной работы. Оно может проявиться и при изложении нового материала, но не всегда приводит к самостоятельной деятельности.

В ходе решения серии педагогических задач делается вывод, что рассмотрение только одного или нескольких признаков приводит к узкому взгляду на самостоятельную работу, а это обедняет ее, вызывает трудности при организации в практике обучения. Самостоятельную работу необходимо рассматривать как целостную систему действий учителя и учащихся и раскрывать ее следует через совокупность признаков: «... это такой метод обучения, при котором учащиеся по заданию учителя и под его руководством самостоятельно решают познавательную задачу, проявляя усилия и активность» (Л.В. Жарова). Далее представляется информация, что самостоятельную работу как метод обучения рассматривают многие ведущие дидакты. С.П. Баранов обращает внимание на то, что «самостоятельная работа в настоящее время становится одним из важных методов обучения» и указывает на то, что «самостоятельная работа – это такая познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления ученика, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим учеником».

Третий блок позволяет систематизировать материал. Б.П. Есиповым была разработана схема, показывающая, какие виды самостоятельных работ можно включать в различные звенья процесса обучения в связи с основными учебными задачами: 1) работы учащихся в связи со слушанием ими сообщения учителя (подготовка учащихся к слушанию рассказа, объяснения, лекции учителя: предварительное

чтение материала, указанного учителем, предварительные наблюдения с целью восприятия объектов и образования представлений, относящихся к новой теме, предварительное выполнение практических заданий с целью получения материала для изучения нового вопроса); слушание объяснения, рассказа учителя; работа после слушания объяснения учителя: изучение материала учебника, наблюдения и опыты, упражнения и решение задач на применение знаний, объясненных учителем; 2) самостоятельное приобретение учащимися новых знаний (без предварительного их изложения учителем): чтение, наблюдения, опыты; 3) формирование умений и навыков: упражнения (пробные, основные), решение и составление задач; 4) применение знаний: познанных обобщений к объяснению новых фактов и к решению задач, труде, в творческих работах в области языка, литературы, искусства; 5) повторение и проверка: воспроизведение изученного и устная проверка знаний, письменная проверка (иногда с применением графических приемов), практическая проверка, работа с целью преодоления ошибок, повторение с целью обобщения и систематизации знаний.

Говоря о самостоятельной работе как элементе учебного процесса выделяются виды самостоятельных работ (по разным основаниям), что обуславливает появление различных классификаций: по основной дидактической цели; по степени самостоятельности учащихся; по степени индивидуализации; по источнику знаний и по способу выполнения задания и характеру познавательной деятельности.

В зависимости от целей, которые ставятся перед самостоятельными работами, они могут быть: обучающими, тренировочными, закрепляющими, повторительными, развивающими, творческими, контрольными.

Смысл обучающих самостоятельных работ заключается в самостоятельном выполнении школьниками данных учителем задания в ходе объяснения нового материала. Цель таких работ – развитие интереса к изучаемому материалу, привлечение внимания каждого ученика к тому, что объясняет учитель. Здесь сразу выясняется непонятное, выявляются сложные моменты, дают себя знать пробелы в знаниях, которые мешают прочно усвоить изучаемый материал. Самостоятельность работы по формированию знаний проводится на этапе подготовки к ведению нового содержания, а также при непосредственном введении нового содержания, при первичном закреплении знаний, то есть сразу после объяснения нового, когда знания учащихся еще не прочны. Учителю необходимо знать следующие особенности обучающих самостоятельных работ: их надо составлять в основном из заданий репродуктивного характера, проверять немедленно и не ставить за них плохих оценок. Так как самостоятельные обучающие работы проводятся во время объяснения нового материала

или сразу после объяснения, то их немедленная проверка дает учителю четкую картину того, что происходит на уроке, какова степень понимания учащимися нового материала, на самом раннем этапе его обучения. Цель этих работ – не контроль, а обучение, поэтому им следует отводить много времени на уроке. На обучающих работах по решению математических задач учитель может оказывать помощь отдельным учащимся, а может предложить самостоятельное решение задачи после предварительного ее анализа и составления плана решения. К самостоятельным обучающим работам можно также отнести составление примеров на изученные свойства и правила.

К тренировочным относятся задания на распознавание различных объектов и их свойства. Например: какие из данных графиков являются графиком показательной функции? Тренировочные самостоятельные работы состоят из однотипных заданий, содержащих существенные признаки и свойства данного определения, правила. Конечно, эта работа мало способствует умственному развитию детей, но она необходима, так как позволяет выработать основные умения и навыки и тем самым создать базу для дальнейшего изучения математики. При выполнении тренировочных самостоятельных работ необходима помощь учителя. Можно разрешить пользоваться учебником и записями в тетрадях, таблицами и т.п. Все это создает благоприятный климат для слабо подготовленных в предметной области учащихся. В таких условиях они легко включаются в работу и выполняют ее. К таким работам можно отнести выполнение заданий по разно уровневым карточкам.

К закрепляющим можно отнести самостоятельные работы, которые способствуют развитию логического мышления и требуют комбинированного применения различных правил и теорем. Они показывают, насколько прочно, осмысленно усвоен учебный материал. Но результатам проверки заданий данного вида учитель определяет, нужно ли еще заниматься данной темой. Примеры таких работ в изобилии встречаются в различных дидактических материалах.

Очень важны повторительные (обзорные или тематические) работы. Перед изучением новой темы учитель должен знать, подготовлены ли школьники, есть ли у них необходимые знания, какие пробелы смогут затруднить изучение нового материала.

Самостоятельными работами развивающего характера могут быть домашние задания по составлению докладов на определенные темы, подготовка к олимпиадам, научно-творческим конференциям, проведение в школе «дней математики», сочинение математических игр, сказок и др. На уроках – это самостоятельные работы, требующие умения решать исследовательские задачи.

Большой интерес у учащихся вызывают творческие самостоятельные работы, которые предполагают высокий уровень

самостоятельности. Здесь учащиеся открывают для себя новые стороны уже имеющиеся у них знания, учатся применять эти знания в новых неожиданных ситуациях. Это задания на поиск второго, третьего и т. д. способа решения задачи.

Контрольные работы являются необходимым условием достижения планируемых результатов обучения. По существу разработка текстов контрольных работ должна быть одной из основных форм фиксирования целей обучения, в том числе и минимальных. Поэтому, контрольные задания должны быть равноценными по содержанию и объему работы; они должны быть равноценными по содержанию и объему работы; они должны быть направлены на отработку основных навыков, обеспечивать достоверную проверку уровня обучения, они должны стимулировать учащихся, позволять им демонстрировать прогресс в своей общей подготовке.

К классификации по степени самостоятельности относятся, например, виды самостоятельных работ, разработанные П.И. Пидкасистым [2]: 1) воспроизводящие самостоятельные работы по образцу, при выполнении которых деятельность учащихся направлена на то, чтобы внимательно прослушать (или рассмотреть), запомнить и воспроизвести определенную информацию; 2) реконструктивно-вариативные самостоятельные работы, требующие от учащихся преобразований, реконструкций, обобщений, привлечения ранее приобретенных знаний и умений для решения задач, установления внутрипредметных и межпредметных связей; 3) эвристические самостоятельные работы, в ходе выполнения которых деятельность учащихся направлена на разрешение проблемной ситуации, которую создает, организует учитель по ходу урока, учащиеся при этом решают не всю проблему, а отдельные подпроблемы, в результате этого они приобретают опыт поисковой деятельности, овладевают элементами творчества, но не приобретают опыта проведения целостного исследования процесса или явления, не приобретают способности видеть и самостоятельно решать познавательно-практические значимые творческие задачи; 4) творческие (исследовательские) самостоятельные работы, в ходе выполнения которых ученик обучается раскрывать новые стороны явлений, объектов, событий, высказывать собственные суждения, оценки на основе всестороннего анализа исходных данных решаемой задачи; самостоятельно разрабатывать тематику и методику опытнической, экспериментальной работы, видеть и формулировать проблемы в заданной ситуации, ставить новые проблемы, выдвигать гипотезы их решения, обстоятельно разрабатывать планы их решения.

Перечисленные типы самостоятельных работ тесно связаны и взаимообусловлены. Тот или иной тип самостоятельной работы в реальном процессе обучения – носитель целого ряда элементов,

составляющих содержание познавательной деятельности ученика, характерных и для самостоятельных работ другого типа.

В последние десятилетия в связи с распространением идей развивающего появились и новая классификация работ, отражающая современные подходы к процессу обучения. Некоторые педагоги выделяют воспроизводящие, тренировочные и творческие (Б.А. Сахаров), полусамостоятельные и самостоятельные творческие (Т.В. Леонова) работы.

Классификацию самостоятельных работ учащихся по степени индивидуализации рассматривает С.Г. Манвелов. Он выделяет в данной классификации: общеклассные, групповые и индивидуальные самостоятельные работы.

Общеклассные самостоятельные работы бывают фронтальными: когда все учащиеся класса выполняют одни и те же задания. Нередко для всех учащихся класса проводят двух и более вариантные самостоятельные работы, идентичные по содержанию. В настоящее время все большее применение получают дифференцированные самостоятельные работы, соответствующие разному уровню подготовленности учащихся одного и того же класса. Обычно в практике обучения используются до восьми вариантов разноуровневых заданий. Наряду с усложнением содержания дифференцирования самостоятельных работ осуществляется и по пути увеличения числа задач, предлагаемых для более подготовленных учащихся. Тем не менее, при реализации каждого из этих подходов приходится преодолевать определенные трудности, связанные как с проверкой большого числа вариантов самостоятельной работы, так и с организацией обсуждения результатов ее выполнения.

Решению поставленных проблем способствует использование самостоятельных работ, в которых дифференцирована лишь помощь, оказываемая учащимся. Основу такой работы составляют одни и те же задания, варьируется только система указаний для групп учащихся с различным уровнем подготовленности.

В дидактической и методической литературе самостоятельной работе учащихся с учебником всегда уделялось и уделяется большое внимание. В данной области выделяют этапы обучения работе с книгой, различные виды деятельности учащихся по работе с книгой, различные рекомендации для школьников.

Работа с этим материалом строится на основе стратегии «ЗУХ» (знаю, умею, хочу). Обсуждаются ключевые понятия, операции над ними, устанавливаются связи между ними.

В статье представлены результаты многолетней работы Волгоградской государственной академии повышения квалификации и переподготовки работников образования в области использования

интранет-дистанционных учебных курсов, обеспечивающих повышение квалификации учителей-предметников по конкретным вопросам педагогики и методики обучения предмету.

Литература

1. Есипов Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках. – М., 1961. – С. 15.
2. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: Теоретико-экспериментальное исследование. – М., 1980. – С. 158-161.

Т.А. Медведева,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры высшей математики
БГАРФ
e-mail: medvedeva39@rambler.ru

Интегративный учебный курс как основа формирования профессиональных компетенций будущих инженеров

В статье рассмотрена технология математической подготовки инженеров транспорта на основе интеграции естественнонаучных и специальных дисциплин

Ключевые слова: образовательные технологии профессиональные компетенции; интегративный учебный курс

Одним из наиболее актуальных направлений развития технологии образовательных ресурсов является разработка системы интегративных курсов, охватывающих различные профессиональные программы обучения, что согласуется с задачами формирования нового качества подготовки специалистов, детерминированного, в частности, обновлением структуры и содержания образования; развитием фундаментальности на основе прикладной направленности и междисциплинарного синтеза образовательных программ; формированием системы непрерывного образования; компетентностью научно-педагогических кадров; методической и технической оснащенностью учебного процесса и др., а также не противоречит идеям Болонского процесса, предполагающим, использование в образовании системы зачетных единиц и модульного обучения. [1-3]. В этой связи представляют несомненный интерес исследования фундаментально-прикладного аспекта преподавания

естественнонаучных дисциплин в технических вузах (Г.А. Бокарева, М.Ю. Бокарев, В.А. Елисеев, К.К. Колин, В.В. Кондратьев, А.В. Коржуев, А.Д. Московченко, П.М. Новиков, С. В. Плотникова, А.М. Подрейко, В.А. Попков, Ю.П. Похолков, С.А. Розанова, В.А. Садовнический, А.И. Субетто, О.А. Тестов, С.И. Федорова, В.Е. Шекшунов, В.А. Шершнева и др.). Гносеологический анализ исследований и публикаций по вопросам подготовки инженерных кадров показывает, что приоритетными направлениями в инженерной педагогике являются формирование общетеоретических, фундаментально-прикладных междисциплинарных знаний, методологическую основу которых составляют компетентностный, дифференциально-интегральный и системный подходы к анализу педагогических явлений.

Обратимся к вопросу математической подготовки, адекватной современным представлениям об изменениях приоритетов в направлении интеграции естественнонаучного и специального профессионального знания, выбрав в качестве методологической основы дифференциально-интегральный подход (проф. Бокарева Г.А., Калининградская научная школа). Математическая подготовка будущего инженера транспорта имеет особую специфику, определяемую в аспекте готовности к различным видам профессиональной деятельности Государственным образовательным стандартом (ГОС ВПО-2) через указание задач профессиональной деятельности выпускника и квалификационные требования. Известно, что курс высшей математики служит фундаментальной платформой инженерного образования и является научной основой естественнонаучных и специальных дисциплин, изучаемых на старших курсах. В аспекте формирования профессиональных компетенций инженера транспорта, с нашей точки зрения, наиболее значимыми являются такие разделы общего курса математики как дискретная математика, теория линейной и нелинейной оптимизации (в том числе, линейное и динамическое программирование), теория вероятностей и математическая статистика. В частности, статистическое моделирование связано со многими аспектами прогнозирования, планирования экспериментов, проверкой гипотез, теорией и практикой анализа и многих других направлений математики. На базе статистического моделирования формируются навыки эффективного использования статистической информации в целях принятия правильных решений в вопросах управления и прогнозирования. Интегративный учебный курс математики, обеспечивающий формирование профессионально-значимых компетенций, представляет собой систематически изложенный учебный материал, охватывающий содержание ряда «контекстно зависимых» таких учебных дисциплин как «Исследование операций», «Управление работой флота», «Экономика отрасли», и других. Учебно-методический

комплекс программно-технических, методических и организационных средств, позволяющих обеспечить доставку необходимой учебной информации включает в себя практикум с применением ППП MathCad, который относится к классу PSE-приложений (problem solution environment – программная среда для решения задач) и предназначенного, в первую очередь, для проведения математических и технических расчетов; дополнительные учебные материалы в виде периодических публикаций и ссылок на официальные сайты и интернет-адреса; интегративные учебные пособия для проведения практических занятий; системы тестовых заданий – когнитивный фронтальный контроль, позволяющий оперативно осуществлять мониторинг знаний. Все это содержат инструменты для профессионального совершенствования, позволяя расширять и углублять содержательную сторону процесса обучения, включающую интеграцию фундаментальных и специальных знаний, практические навыки и навыки проектирования, эффективное использование программного обеспечения [4], привлекая необходимые источники текстовой, графической, справочной информации и формируя необходимые навыки учебно-исследовательской деятельности.

Литература

1. Бокарева, Г.А. Дидактические основы совершенствования профессиональной подготовки студентов в процессе обучения общенаучным дисциплинам: Дисс. ... д-ра пед. наук [Текст] / Г.А. Бокарева. – М., 1987. – 390 с.
2. Габай, Т.В. Учебная деятельность и ее средства [Текст] / Т.В. Габай. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 255 с.
3. Кадровые ресурсы инновационного развития образовательной системы // Материалы I Всероссийского педагогического конгресса (19-21 декабря 2007 г., Москва, МАНПО) [Текст]: В 4-х ч. – Ч. 2. – М.: МАНПО, 2007. – 816 с.
4. Эльконин, Б.Д. Понятие компетентности с позиции развивающего обучения / Б.Д. Эльконин // Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию. – Красноярск, 2002. – С. 22-29.

Т.П. Радс
заместитель директора
по образовательной деятельности
Калининградского регионального
социально- педагогического
колледжа, соискатель БГАРФ
e-mail: cleverthead@rambler.ru

Индустриально-педагогический колледж- социализация в контексте профессионального образования

Исследование процесса социализации в контексте педагогики позволяет выделить несколько аспектов процесса взаимодействия личности и социальной среды в категории “социализация личности”, содержанием которой является процесс профессионального образования

Ключевые слова: социализация, образование, социально-профессиональное становление личности, социокультурная ситуация

Динамизм экономических и политических преобразований в России отражается на процессе социализации человека, его социально-профессиональном становлении. При всей многогранности проблемы оптимизации процесса социально-профессионального становления личности центром осмысления реальностей и перспективных направлений развития нашего общества становится образование.

Включение в систему образования такой важной составляющей, как социализация, не случайно. Современное общество переживает и пытается теоретически осмысливать действие нескольких глобальных тенденций в культуре и социальной жизни.

Основная задача современного образования уже не сводится только к передаче культурного опыта в виде логически завершенной системы знаний и формированию у студентов научной картины мира. Сегодня образование призвано стать субъектом преобразования социума и порождения новых форм социальной жизни.

В обществе все отчетливее оформляется убеждение, что цели и задач воспитания и образования следует черпать не в идеологических доктринах новых политических партий и движений, а выстраивать их как трансформацию культуры. Культура, по определению М. К. Мамардашвили, «есть умение обходиться со множественным и разнообразным». Это весьма точно подтверждается практикой общественной жизни в истории цивилизации: чем более неоднородным, структурно разнообразным в культурном, политическом и экономическом отношении становится общество, тем большую жизнеспособность оно обретает, тем успешнее справляется с грузом неизбежно возникающих проблем. Образование является ведущим и определяющим началом

социализации, главным инструментом культурной преемственности поколений. Оно находится в динамичном взаимодействии с развивающимся человеком (учитывает возрастные возможности и ограничения) и одновременно и как фактор, и как и средство социализации; оно влияет на предпочтения людей в выборе важных ценностей, на их самоопределение; организует и упорядочивает стихийную социализацию; все остальные факторы социализации под действием этих предпочтений то ослабляются, то усиливают свое воздействие на людей, на образ жизни, нравы и обычаи общества, его ценности и нормы.

В новых социально-экономических условиях учебные заведения системы среднего профессионального образования всемерно учитывают требования быстро меняющейся социокультурной ситуации. Направления и содержание подготовки современного конкурентоспособного специалиста обусловлены степенью соответствия профессиональной образовательной системы вызовам и реалиям XXI века, актуальным и перспективным потребностям развития страны, запросам личности, общества и государства.

Теории и исследования социализации с самого начала их возникновения носили междисциплинарный статус. Эволюция теоретических взглядов на проблему социализации приобрела особую интенсивность в XX в. в трудах З.Фрейда, Ж.Пиаже, Л.Колберга, Э.Эриксона, Д.Дьюи, Ф.Знанецкого, Ч.Кули, Д.Мида, Т.Парсонса, Б.Ф.Скинера, У.Томаса, Ю.Хабермаса и др. Исследователи выделяют разные типы социальности со свойственными им идеальными регулятивами: моралью, нормами межчеловеческих связей, правом, эстетикой, формами межпоколенных отношений.

Современное профессиональное образование определяет в качестве задач подрастающего поколения формирование высокого уровня компетентности, профессионализма, способности к культурному самоопределению в отношении к обществу, к окружающим людям, к духовным и материальным ценностям общества, к самим себе (к своему здоровью, труду, досугу, к своим интересам и способностям). В таком контексте профессиональное образование можно рассматривать как процесс и результат целеполагаемой, педагогически организованной и планомерной социализации человека, осуществляемой в его интересах и/ или интересах общества, которому оно принадлежит. Возможность образования обусловлена обучаемостью и воспитуемостью человека, способностью приобретать, сохранять и перестраивать любой опыт. Цель воспитания понимается как воспитание субъекта собственной жизни. Здесь отчетливо проявляется план социализации.

Без учета социального бытия организованных и спонтанных социализирующих воздействий невозможно помочь студенту, выбрать позицию субъекта жизни. Социальное становление в профессиональном

образовательном пространстве на уровне субъекта социализации может охватывать различные сферы жизнедеятельности, идти с неодинаковой интенсивностью, обязательно позитивно проявляется в существенных для личности связях с действительностью.

Термин «социализация», как принято считать, пришел в науки о человеке с «легкой руки» американского социолога Ф. Г. Гиддингса. В 1887 г. в книге «Теория социализации» он определил сущность этого процесса как «развитие социальной природы и характера индивида», как «подготовку человеческого материала к социальной жизни». Но как общепринятое научное понятие «социализация» начала активно работать в западной, особенно в англоязычной, философской и психологической литературе только в конце 50-х гг. XX.

Мы обращаемся к изучению социализации именно как педагогической проблеме. Важно, что педагогика как наука о педагогических процессах призвана выявить: структуру социализации, ее взаимосвязи в целостном процессе образования личности, пути, способы, организационные формы включения воспитанников в социальные отношения, педагогические условия, помогающие личности познавать социальную действительность и осваивать позицию субъекта социальной жизни.

Социализация — самое широкое понятие среди процессов, характеризующих образование личности. Она предполагает не только сознательное усвоение готовых форм и способов социальной жизни, способов взаимодействия с материальной и духовной культурой, адаптацию к социуму, но и выработку (совместно со взрослыми и сверстниками) собственного социального опыта, ценностных ориентации, своего стиля жизни.

Исследование процесса социализации в контексте педагогики позволяет выделить несколько аспектов его значимости для процесса образования личности.

Первый аспект - целеполагание. Становление нового понимания цели воспитания в современных условиях предполагает широкий взгляд на жизненное самоопределение человека, самореализацию человеком своих способностей в соответствии с нуждами общества, на осмысление того, что воспитывает не прямо образовательное учреждение и родители, а та социокультурная, духовная среда, сложившиеся отношения, в которые реально включается растущая личность. По образному выражению философа Г. С. Батищева, воспитание — это «непроизвольный эффект» взаимоотношений людей, их глубинного общения. Суть этого непроизвольного эффекта — изменения в мотивационно-ценностной системе личности. Такая трактовка цели прямо ориентируется на установление взаимосвязи социализации и специально организованного педагогического процесса.

Второй аспект - содержание образования. Признание приоритета общечеловеческих и национальных ценностей в процессе образования требует определения способов включения личности в национальный и общечеловеческий социальный опыт, а значит — осмысления педагогических основ социализации.

Третий аспект - поиск результативных способов присвоения социального опыта. В условиях современной информационной культуры, невероятных скоростей смены содержания и способов коммуникации стоит принять как данность, что средствами воспитания становятся практически любые факты личной жизни молодого человека, вызывающие сильные переживания и рождающие потребность проявлять свои достоинства, умения, социальный опыт. Значит, образовательная практика должна использовать в качестве средств воспитания сами проявления образа жизни.

Четвертый аспект - осмысление качества образования. Признаки качества образования надо искать в том, насколько выпускники профессионального образовательного учреждения владеют опытом человеческой жизни вне системы образования, насколько они могут быть востребованы и конкурентноспособны на современном рынке труда, насколько они социализированы.

Общество определяет саму социальную жизнь личности через систему процессов производства, потребления, через действия своих институтов, ритуалов, символов, норм и ценностей.

Литература

1. Андреева Г. М., Богомолова Н. Н., Петровская Л. А. ,Зарубежная социальная психология XX столетия: Теоретические подходы. М., 2002.
2. Андреева Г. М., Психология социального познания. М., 2000. С.
3. Бандура А. ,Теория социального научения / Пер. с англ. СПб., 2000. С. 22
4. Запесоцкий А. С., Образование: философия, культурология, политика. М., 2002.
5. Ильин Г. Л., Философия образования (Идея непрерывности). М., 2002.
6. Кон И. С., Социализация и воспитание молодежи // Новое педагогическое мышление / Под ред. А. В. Петровского. М., 1989. С. 191-205.
7. Мамардашвили М. К. Мысли под запретом // Вопросы философии. 1992. № 5. С. 109.
8. Модернизация российского образования / Ред.-сост. Э. Д. Днепров. М., 2002.
9. Мудрик А.В., Социализация человека. М., 2004
10. Сериков В. В., Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем. М., 1999