

ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОЖИДАЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА» НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Т.А. Алдибаева

Национальная академия образования им. Ы. Алтынсарина
ул. Жамбыла, 25, Алматы, Республика Казахстан, 050010

В статье рассмотрены этапы выстраивания ожидаемых результатов обучения по образовательной области «Математика и информатика» как одно из условий реализации компетентностного подхода.

Ключевые слова: ожидаемые результаты, компетенция, компетентность, математическая грамотность, учебные задания.

Реализация компетентностного подхода в системе образования Республики Казахстан предполагает обновление содержания школьного образования по следующим направлениям:

- определение базовых и ключевых компетенций как результатов образования;
- формулирование на их основе предметных компетенций, в частности математических компетенций;
- на основе предметных компетенций определение ожидаемых результатов обучения по образовательным областям, в частности «Математике и информатике»;
- определение требований к знаниям, умениям и навыкам обучающихся по учебным предметам для каждого класса.

В основных положениях Государственного общеобязательного стандарта среднего образования Республики Казахстан (2008 г.) компетенция рассматривается как ожидаемый результат образования, отражающий социальное видение к уровню подготовки обучающихся, которая способствует организации продуктивной деятельности обучающихся при решении учебных и жизненных задач.

Как отмечено в данном документе, «базовые компетенции являются общими целями национального уровня, определяющими смысл и назначение (миссию) образования в становлении и развитии личности. Цели образования на национальном

уровне формируются как ожидаемые результаты в виде компетенций, совокупность которых характеризует готовность выпускника к выполнению социальных ролей: отзывчивый и доброжелательный человек; любящий и заботливый член семьи; здоровая и совершенствующаяся личность; творческая индивидуальность; ответственный гражданин» [1].

Ключевые компетенции являются способностями трансдисциплинарного характера, определяющими готовность обучающихся к интеграции познавательных и практических умений и навыков для принятия успешных решений, не противоречащих нравственным и этическим нормам [1. С. 11]. Ключевые компетенции (информационная компетенция; коммуникативная компетенция; компетенция решения проблем) служат ориентиром в определении целей и задач образовательной области «Математика и информатика» и учебных предметов математика и информатика.

Предметные компетенции как ожидаемые результаты межпредметного характера являются целями, определяющими смысл и назначение образовательных областей и служат ориентиром для определения ожидаемых результатов [1. С. 13]. С этой точки зрения математика, как и другие предметы, служит средством развития базовых и ключевых компетенций. Значит, в ожидаемые результаты по образовательной области «Математика и информатика» описываются способности учащихся по овладению математической грамотностью в широком спектре и умения творчески и продуктивно использовать возможности информационной и коммуникационной технологий. Следовательно, учебные достижения учащихся по математике включают в себя знания, умения, навыки в области данной науки, а также математическую грамотность. Для учебного предмета информатики нами сделан акцент на развитие информационно-коммуникационной культуры учащихся. Это позволяет, на наш взгляд, более активно проектировать ожидаемые результаты по циклам обучения в рамках изучаемого предмета.

Для раскрытия сущности понятия «математическая грамотность» особый интерес представляют результаты международного исследования образовательных достижений (PISA), где содержание проверки математической подготовки 15-летних учащихся основано на понятии математической грамотности. Математическая грамотность определяется в исследовании как «способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину» [2].

В данном исследовании содержание этого понятия уточняется следующим образом. Под математической грамотностью понимается способность учащихся:

- распознавать проблемы, которые возникают в окружающей действительности и могут быть решены средствами математики;
- формулировать эти проблемы на языке математики;
- анализировать использованные методы решения;
- интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
- формулировать и записывать результаты решения.

В исследовании PISA понятие «математическая компетентность» как один из аспектов математической грамотности раскрывается следующим образом: это «наиболее общие математические способности и умения, включающие математическое мышление, математическую аргументацию, постановку и решение математической проблемы, математическое моделирование, использование различных форм представления математических объектов и ситуаций, использование математического языка, коммуникативные умения (устная и письменная математическая речь), использование современных технических средств (различных инструментов, компьютеров и других технических средств, связанных с информационными технологиями)» [2]. Из данного определения следует, что математическая компетентность охватывает как объекты учебного предмета «Информатика», так и учебного предмета «Математика», где особо выделяется математический язык. На наш взгляд, такая постановка вопроса неправомерна.

Российские ученые (Л.О. Денищева, Ю.А. Глазков, К.А. Краснянская) дают, по нашему мнению, более конкретное определение математической компетенции: «математическая компетенция как способность структурировать данные (ситуацию), вычленять математические отношения, создавать математическую модель ситуации, анализировать и преобразовывать ее, интерпретировать полученные результаты». Иными словами, «математическая компетенция учащегося способствует адекватному применению математики для решения возникающих в повседневной жизни проблем» [3].

Таким образом, математическая грамотность является результатом освоения учебного предмета «Математика».

С учетом этого общие цели образовательной области «Математика и информатика» направлены:

- на формирование и развитие логического, аналитического, инженерного мышления как одного из средств коммуникации;
- развитие представления о роли математики и информатики в преобразовании окружающей действительности;
- подготовку к решению проблем в ситуациях, близких к повседневной жизни с помощью известных математических моделей;
- развитие умений использования математических и информационных методов при описании природных явлений, общественных процессов [1. С. 16].

Следующий этап выстраивания ожидаемых результатов по математике — определение ожидаемых результатов по образовательной области «Математика и информатика». Ожидаемые результаты образования — это система целей образования по математике и информатике краткосрочного характера, установленных по циклам среднего образования. Каждые два класса образуют один цикл, совокупность которых называют уровнями учебных достижений [1].

Для определения ожидаемых результатов по образовательной области «Математика и информатика» и обучения математике учащихся (т.е. стандарты учебных достижений учащихся) по каждому циклу в рамке данной образовательной области использована таблица, которая разработана в Национальной академии образования им. Ы. Алтынсарина, в которой по вертикали расположены ключевые компетенции (информационные, коммуникационные и разрешения проблем), по горизонтали — уровни усвоения, т.е., усвоение представлено четырьмя уровня-

ми: знание, понимание, применение, умение. Каждая из указанных компетенций наполняется конкретным содержанием, совокупности которых образуют ожидаемые результаты данного цикла. По своей формулировке они обращены к ученику.

Ожидаемые результаты на примере учебного предмета «Математика» представляют собой реализацию системы целей и задач, установленных для каждого циклов обучения продолжительностью в 2 года. В среднем образовании рассматривается 6 уровней учебных достижений обучающихся: 1-й уровень учебных достижений — после 1-го — 2-го классов; 2-й уровень учебных достижений — после 3-го — 4-го классов; 3-й уровень учебных достижений — после 5-го — 6-го классов; 4-й уровень учебных достижений — после 7-го — 8-го классов; 5-й уровень учебных достижений — после 9-го — 10-го классов; 6-й уровень учебных достижений — после 11-го — 12-го классов [1].

Например, по окончании 3-го цикла обучения (6-й класс) учащиеся должны достичь следующих ожидаемых результатов:

— знает математическую терминологию, методы, операции для использования их в различных контекстах: *знает алгоритм выполнения арифметических действий над рациональными числами, единицами измерения*¹;

— понимает природу математики, культурные и исторические элементы математики для использования в различных контекстах: *понимает, что введение новых чисел обусловлено потребностями практики*;

— анализирует и использует математические знания и методы для решения проблем, возникающих в окружающей действительности: *использует рациональные числа при решении проблем, возникающих в окружающей действительности связанные с вычислением процентов*;

— умеет распознавать и формулировать на языке математики проблемы, возникающие в окружающей действительности, которые могут быть решены средствами математики: *умеет решать несложные практические расчетные задачи, используя при необходимости справочные материалы, ИКТ*;

— знает средства математики и ИКТ, способы их представления для построения логических рассуждений, аргументов и выводов, математических обоснований: *рассуждает используя реальные числовые данные представленные в виде таблиц и диаграмм*;

— понимает суть математических текстов, сообщений, представленных другими устно, письменно, визуально для принятия решений: *понимает основные правила вычисления арифметических действий над рациональными числами, условия заданий представленные другими устно, письменно*;

— применяет математические знания, терминологию, методы решения для письменной, устной и визуальной математической аргументации, демонстрации своих знаний в различных контекстах; использует для этого современные технические средства (ИКТ): *читает схемы, таблицы и диаграммы для устной математической аргументации*;

¹Обычным шрифтом описаны ожидаемые результаты для уровня основного среднего образования по образовательной области «Математика и информатика», курсивом отмечены ожидаемые результаты по учебному предмету «Математика» для третьего цикла.

— умеет обосновать, передать свои математические идеи, мысли, определенное мнение, оценку при изложении и решении математических проблем в различных областях и ситуациях: *умеет комментировать ход выполнения учебных заданий для устного и письменного сообщения;*

— знает методы моделирования и способы решения ситуаций с применением математической модели: *знает способы решения текстовых задач с применением математической модели;*

— понимает и распознает проблемы, ситуации, возникающие в окружающей действительности, и решает их средствами математики: *распознает математические закономерности в ходе выполнения арифметических действий при решении учебных задач;*

— использует математические знания, методы, математический язык и моделирование для разрешения проблем в различных контекстах: *составляет числовые выражения и уравнения при решении текстовых задач;*

— умеет ставить, формулировать и решать математические задачи в различных областях знаний и практических ситуациях, интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы: *умеет показать связи и отношения между условиями задачи и полученным результатом.*

Таким образом, многоуровневая система ожидаемых результатов образования позволяет выстраивать индивидуальную траекторию развития обучающихся, а также создавать различные способы и пути их достижения и является показателем уровня развития личности и позволяет отследить учебные достижения обучающихся.

При обучении математике развитие компетенций будет осуществляться в большей степени за счет процессуальной стороны обучения, чем за счет содержания. При проектировании учебного процесса по усвоению математики необходимо соединить установленные компетенции, ожидаемые результаты с учебным материалом отдельных тем и разделов. Основным средством развития математической грамотности являются учебные задания.

В ходе анализа работы И. Осмоловской [4] выявлено, что автор рассматривает компетенцию как способность решать проблемы, при этом замечает, что выделение этапов решения проблем дает возможность предположить в содержании учебного материала обучение решению проблем, которые могут быть спроектированы посредством:

— учебных заданий, в которых отрабатываются конкретные этапы решения проблем;

— учебных заданий, формирующих способы деятельности;

— учебных ситуаций, действие в которых формирует опыт решения проблем.

При выполнении задания обучающийся решает учебную или жизненную ситуацию и показывает уровень усвоения учебного материала и тем самым уровень достижения того или иного ожидаемого результата обучения. Учебные ситуации, действие в которых формирует опыт решения проблем, — это обычно практические ситуации, ролевые игры в урочной и внеурочной деятельности. На рисунке схематически представлена технология проектирования ожидаемых результатов.

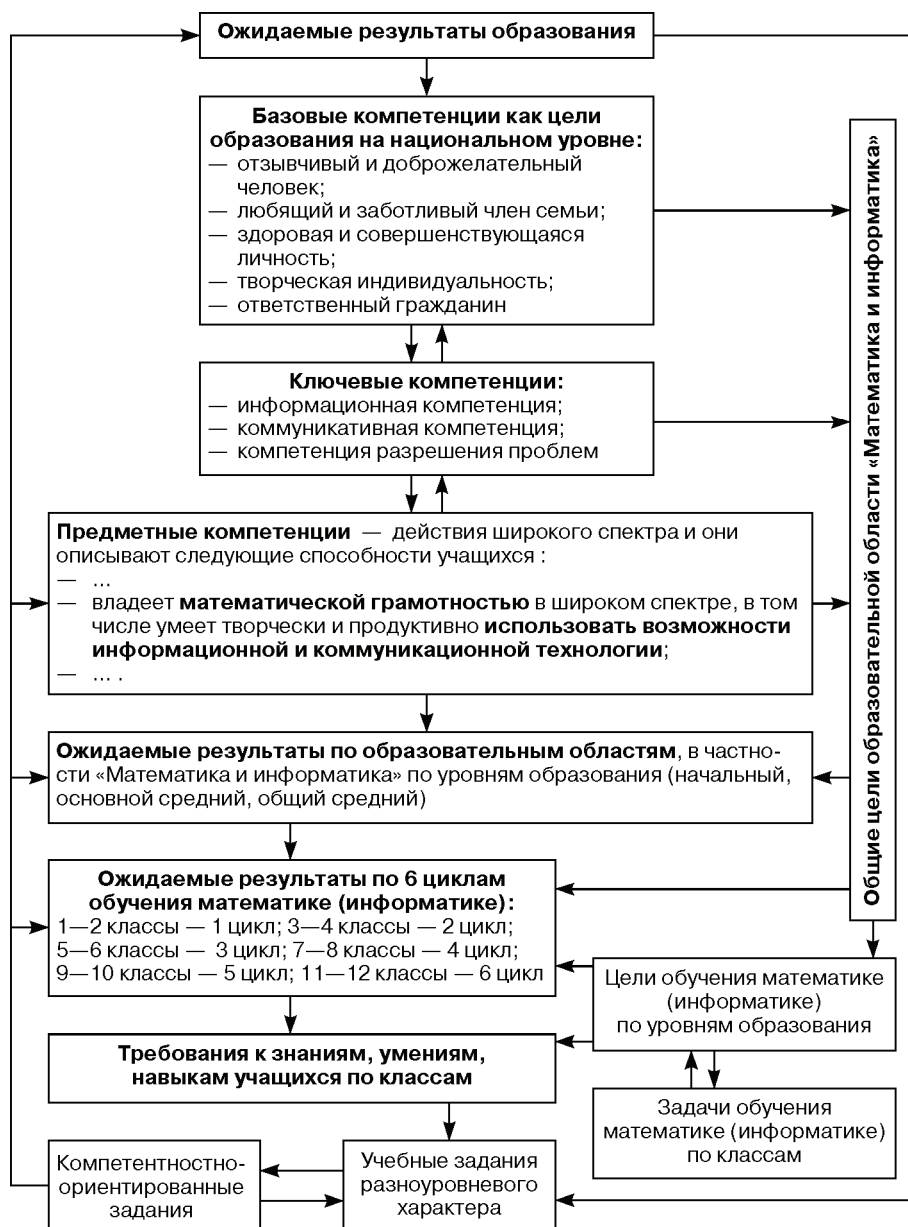


Рис. Технология проектирования ожидаемых результатов обучения по образовательной области «Математика и информатика»

С учетом изложенного в качестве примеров учебных заданий на отработку отдельных этапов решения проблем можно предложить:

- задания, в которых приводится текст, описывающий определенную ситуацию и необходимо сформулировать проблему;
- задачи с недостающими или избыточными данными;
- задачи исследовательского характера или исследовательские задания;
- задания, требующие на основе формулировки проблемы определить цель предстоящей деятельности;

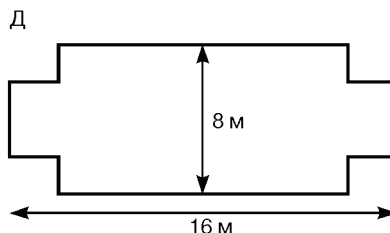
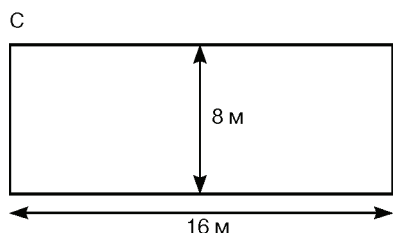
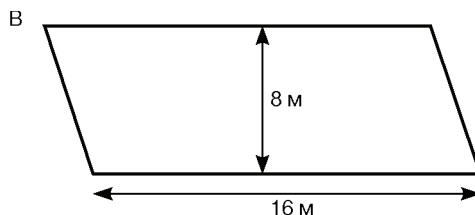
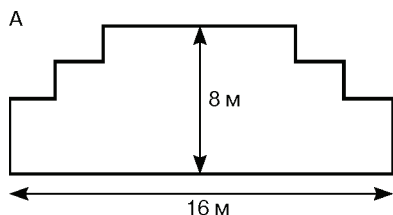
— задачи, направленные на оценку проделанной учениками работы с позиции достижения поставленной цели.

Приведем примеры для 7—9-го классов.

1. Расстояние между этажами 3,408 м. Чтобы подняться до шестого этажа на лифте, девочка потратила 24 секунды. Вычислите скорость лифта.

А. 0,85 м/сек В. 0,71 м/сек С. 0,59 м/сек Д. 0,79 м/сек

2. У садовника имеется 48 м провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Какой из следующих вариантов он не может выбрать?



3. Длина карандаша, измеренная с точностью до сантиметра, оказалась равной 19 см. Какой из следующих ответов может выражать истинную длину карандаша?

А. 19,9 см В. 18 см С. 18,9 см Д. 18,5 см.

4. Если $\frac{x-y}{y} = 5$, найдите $\frac{x+y}{y}$.

А. 5 В. 6 С. 7 Д. 8.

5. В 90 кг смеси в отношении 5 : 3 : 1 имеются соли, сахара, крупы. Определите количество сахара.

А. 10 В. 30 С. 40 Д. 50.

При обучении математике такие учебные задания используются как средство организации самостоятельной работы, развития познавательной активности, формирования понятий, предметных умений, навыков и компетенций; систематизации, обобщения и контроля изученного материала.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан. Начальное образование. Основное среднее. Общее среднее образование. Основные положения. — Астана, 2008.
- [2] Краснянская К.А. PISA-2006: Оценка математической грамотности 15-летних учащихся // Народное образование. — 2008. — № 9.

- [3] Денищева Л.О., Глазков Ю.А., Краснянская К.А. Проверка компетентности выпускников средней школы при оценке образовательных достижений по математике // Математика в школе. — 2008. — № 6.
- [4] Осмоловская И. Ключевые компетенции и отбор содержания в школе // Народное образование. — 2006. — № 5.

**DESIGNING OF EXPECTED RESULTS OF TEACHING
ON THE «MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE»
EDUCATIONAL AREA ON THE BASIS
OF COMPETENCY BUILDING APPROACH**

T.A. Aldibaeva

National academy of education named after Y. Altynsarin
Zhambyl str., 25, Almaty, Republic Kazakhstan, 050010

The stages of forming of expected results of teaching on the «Mathematics and computer science» educational area as one of the realization conditions of the competency building approach are examined in the article.

Key words: expected results, the competence, competence, competency, mathematical literacy, educational tasks.