

Билингвальное математическое образование школьников: особенности усвоения математических знаний

Петрова Антонина Ивановна — доцент математического факультета Института математики и информатики Якутского государственного университета, кандидат педагогических наук, отличник просвещения РФ

Билингвальное образование средствами родного и неродного языков, корни которого уходят далеко в историю развития образования в России и других европейских стран, к сожалению, до начала 1990-х гг. не было предметом пристального внимания. И только последнее десятилетие века обозначило такой тип билингвального образования как одно из ведущих направлений образовательной политики многих европейских стран.

Многообразие существующих моделей билингвального образования можно представить следующим образом: переходная модель (Transitional Model) — постепенный переход от языка меньшинства к языку большинства; погружение в иноязычную среду (Submersion) — язык большинства; программы «Языковое наследие» (Language Heritage) — билингвизм с упором на родной язык.

Во многих регионах России обучение математике в национальных школах начинается на родном языке детей, а в старших классах постепенно переходит на русский язык. Так как родной и русский языки входят в школьную программу образования, то система математического образования в национальной школе может быть названа билингвальной (двухязычной). В условиях национально-русского двуязычия обучать детей математике без знания и учёта дидактических особенностей усвоения математических знаний невозможно.

Для того чтобы школьники усвоили математические знания, они должны активно владеть математическим языком. Термин «математический язык» употребляется для обозначения всех основных средств, с помощью которых в устной или письменной форме выражается математическая мысль. Следовательно, в понятие «математический язык» включаются логико-математические символы, графические схемы, чертежи, а также научные термины вместе с элементами естественного языка.

Содержание научных понятий и законов не зависит от языка, на котором ведётся обучение. Однако их языковые формы выражения отличаются друг от друга, отражая специфику того или иного языка. Математический язык, содержащий элементы естественного языка и терминологии, должен строиться с учётом особенностей того языка, на котором ведётся обучение. Иначе человек не сможет передать другому сущность предметов и явлений.

Особенно нужно учитывать языковые особенности при переходе к предметному обучению в средней школе, когда происходит ещё и переход с национального языка на русский язык обучения. Известно, что именно в 5–6-х классах закладывается теоретическая основа для дальнейшего усвоения математических понятий и закономерностей. Потому успешность обучения будет определяться тем, насколько эффективно дети усвоят учебный материал, овладеют мыслительными операциями, насколько будут сформированы личностно значимые знания и способы деятельности.

Мы предлагаем чередовать две языковые формы, что побуждает к их сравнению. Всякое новое, более трудное явление неродного языка должно постигаться в сравнении с соответствующим по значению фактом родного языка. Только сознательно опираясь на родной язык, ученик может усвоить те или иные научные понятия, входящие в содержание учебных дисциплин.

Поэтому учитель математики должен по возможности опираться на родной язык школьников, учитывая и используя его сходные явления с изучаемым. На уроках математики при введении терминов полезно широко использовать двусторонний перевод терминов с русского на родной и наоборот, что позволяет одновременно усваивать математическую терминологию на двух языках.

При этом недостаточно практически владеть языковым материалом, творчески работающему учителю нужно знать теорию математического языка в сопоставительном плане с уровнем использования слов и словосочетаний, заимствованных из естественного языка и уровнем усвоения учащимися абстрактных символов (например, бесконечность, корень, интеграл и т.п.), которые выступают средством математической деятельности. Усвоение исходных математических понятий, связанных с естественным языком, происходит в процессе переработки человеком как личного, так и национально-культурного опыта, отражённого в его житейских понятиях. Слова и словосочетания естественного языка, обозначающие исходные математические понятия, тесно связаны с жизненной практикой. Имеющийся у школьника жизненный опыт — это основа усвоения новых знаний, понимания того факта, что любое положение математики не только отвечает задачам практики, но и родилось из потребностей практики, представляет собой результат анализа и обобщения человеком практической деятельности и наблюдаемых им явлений окружающей жизни. Поэтому в процессе формирования математических понятий нужно учитывать уже имеющийся у школьников жизненный опыт, создавая при этом научное представление о том или ином понятии по дидактической схеме: выявление обыденного? снятие обыденного? формирование научного.

Однако, как показывает школьная практика, не всегда представления учащихся способствуют правильному пониманию смысла рассматриваемых понятий. Например, проанализировав задачи действующих учебников математики, мы сделали вывод, что из 2756 задач по курсу математики

5–6-х классов условия 851 задачи (30%) вызывают у ребят определённые затруднения в восприятии, поскольку далеки от жизненного опыта большинства учащихся якутской школы. К ним можно отнести задачи, в тексте которых речь идёт о действиях, ситуациях, с которыми дети не сталкивались в своей жизни, а также задачи, в тексте которых есть слова, обозначающие предметы, явления, процессы, с которыми школьники очень редко встречаются.

1. Из 100 кг винограда получается 25 кг изюма. Какую часть винограда составляет испарившаяся при сушке вода?

2. Отвесьте 100 г фасоли и гороха. Сосчитайте все зёрна.

В таких случаях представления учащихся не способствуют осознанному решению задач не потому, что они не знают арифметических действий, а оттого, что трудно представить предметы, которых они никогда не видели.

Кроме того, наблюдения за северными детьми показывают, что им присуще образное восприятие. Причина этого — образ жизни, созерцательный характер восприятия. Это необходимо в полной мере использовать в разработке методики обучения математике. Образность восприятия должна быть использована для формирования абстрактного, логического мышления школьников. Нужно использовать такие средства обучения, чтобы образное мышление помогало понятийному.

Например, весьма эффективны задачи на краеведческом материале. Это задание, цель которого совершенно ясна ученику, а способ достижения этой цели очевиден. Решение задач с опорой на «живое» знание, максимально приближенное к образу жизни, самобытности, ментальности народа, учитывает уже имеющиеся у учащихся знания не только по данному предмету, но и по другим учебным предметам, а также их личный опыт.

Приведём примеры таких задач, которые помогают стимулировать умственный и творческий потенциал ученика. При составлении заданий предложенная художественная форма рассматривается как способ, стимулирующий интерес к выполнению работы, а главным остаётся учебная составляющая заданий.

1. По теме «Дробные числа» можно предложить задачу: «Для того чтобы к назначенному сроку проложить железную дорогу до города Якутска, отряд «Молодая гвардия» по плану должен проходить 24 км в сутки. Отряд днём проходит 0,6 части пути по плану. Сколько км пути пройдёт отряд ночью?» Или: «В коробке остались 25 хомусов, искусно изготовленных мастерами, что составляет 0,25 часть первоначального количества хому-

сов. Сколько всего было хомусов в коробке?»

2. По теме «Десятичные дроби» можно предложить задание: «Алмаз измеряют в каратах. 1 карат — 0,2 г. Алмаз «Звезда Якутии» весит 232,05 карат. Измерьте алмаз в граммах».

3. Задача по теме «Проценты»: «В Якутию весной прилетают 250 разных видов птиц с юга, 92% из них вьют гнёзда. Сколько видов птиц вьют гнёзда весной в Якутии?» Или: «86% якутской тайги составляют лиственницы, 6% — сосны, 8% — другие виды деревьев. Изобразите диаграмму»

4. «Постройте точки на координатной прямой и определите изменения температуры за год (в градусах по шкале Цельсия), если было зафиксировано на полюсе холода в г. Верхоянске:

январь — 58,2; февраль — 35,9;

март — 20,2; апрель — 7,8;

май — 2,7; июнь + 15,8;

июль + 28,2; август + 16,8;

сентябрь + 6,1; октябрь — 17,9;

ноябрь — 27,3; декабрь — 53,7».

Явный интерес к выполнению заданий такого содержания даёт возможность ученикам концентрировать внимание (особенно в младших классах) на достижение цели. Эффективность использования задач на краеведческом материале подтверждается тем, что ученики решают их без ошибок и помимо этого, как правило, значительная часть учащихся начинает придумывать «свои задачи». Высокая результативность выполнения заданий объясняется также тем, что в них были учтены эмоциональный фактор и образность, свойственные этим школьникам, что наводит на мысль о более полном их использовании в школьной практике.

Обобщая дидактические особенности обучения математике в билингвальной национальной школе, отметим, что система проведения практических занятий обучающего характера по математике в этих условиях включает систему следующих методов:

— использование интеграционных связей математики с другими научными дисциплинами;

— применение социокультурного материала, использование жизненного опыта учащихся;

— использование интеграционных связей математики с родным и русским языками, применение элементов сравнительного языкознания;

— этимологический подход при изучении математической терминологии, работа над словом-термином и символом, чтобы создать научное представление о том или ином понятии по дидактической схеме: выявление обыденного? снятие обыденного? формирование научного.