

И.Н. Любвин

Использование элементов математической подготовки на уроках информатики для детей с ограниченными возможностями здоровья

В статье рассматривается применение элементов математической составляющей на уроках информатики для детей с ограниченными возможностями здоровья.

Ключевые слова: ограниченные возможности здоровья; информатика; математическая подготовка; инклюзивное образование; метапредметность.

Каждый учебный год в школы России приходит учиться большое количество учащихся, среди которых присутствуют дети с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Несмотря на значительное количество таких учащихся, лишь каждая пятая школа в нашей стране оборудована для учебы детей с ОВЗ. С начала 2016/2017 учебного года вступил в силу Федеральный государственный образовательный стандарт для детей с ОВЗ [1]. Этот стандарт ориентирован на учащихся начальной школы. При этом на данный момент уже существует и применяется адаптивная образовательная программа для детей с интеллектуальными нарушениями, которая используется на всем периоде обучения. Отметим, что уже около четверти российских школ реализуют инклюзивное образование.

Понятие «доступная школа для всех» возникло еще в 2011 году, а в 2012 году был принят Федеральный закон «Об образовании» со статьей 79, касающейся этого вопроса [2]. Закон принят, но в школах, где обучаются единицы детей с ОВЗ, пока нет тьюторов — специалистов для обучения таких детей и сопровождения их по индивидуальной программе. Таким образом, на настоящий момент остается проблема качественного обучения детей с различными особенностями. Для понимания, как именно можно улучшить ситуацию, необходимо выделить группы детей с ОВЗ:

- с расстройством поведения и общения;
- с нарушениями зрения;
- с нарушениями речевого аппарата;
- с нарушением слуха;
- с задержкой умственного развития;
- с отклонениями в психическом развитии;
- с дисфункцией опорно-двигательного аппарата;
- комплексные нарушения.

Для каждой из представленных выше категорий необходима индивидуальная программа обучения. Помимо программы появляются еще и проблемы с мотивацией ребенка к обучению и помощи ему в адаптации к окружающим условиям.

Детям с расстройством поведения и общения можно предложить создавать интерактивные игры с математическими примерами [3]. Дети могут придумать несложные математические примеры, где ответы нужно будет вписать, поймать или найти в игровой форме. Таким образом, учащиеся будут придумывать свои задачи с творческим подходом и будут делиться своими «играми» друг с другом. При таких уроках у детей появляется желание создать что-то свое, и это созданное побуждает их к общению со сверстниками.

Детям с нарушением зрения можно объяснять некоторые темы на материальных предметах. К примеру, пояснить формулу включений – исключений (круги Эйлера) с помощью наложения двух кругов. Формула включений – исключений выглядит следующим образом: $A \vee B = A + B - A \wedge B$.

В роли объединения двух множеств выступает общий контур полученной фигуры. Однако место, где круги накладываются друг на друга, выступает. Дети с данным ОВЗ могут ощутить выступы тактильно и понять, какая часть встречается дважды. Последнее слагаемое в формуле показывает, что необходимо вычесть из общей суммы один раз пересечение. Это необходимо для получения искомого объединения множеств. Данная формула встречается у детей на уроках статистики, и повторное изучение может окончательно закрепить данный материал.

Детям с нарушением слуха необходимо большую часть материала преподносить визуально. Используя метапредметные связи, воспользуемся программой GeoGebra [4] на уроках введения понятия переменной. В представленной программе существует возможность строить графики на плоскости и в объеме. На данных уроках предложим детям построить графики с параметрами, которые они смогут изменять для решения задачи. К примеру: *Найти, при каких значениях параметра a графики $(x - 3)^2 + (y + 4)^2 = a$ и $y = x$ имеют одно или два решения.*

Из условия видно, что графиком первого уравнения является окружность с центром в точке $(3; -4)$, у которой изменяется радиус со значением параметра a . График второго уравнения — прямая, являющаяся биссектрисой первой и третьей четверти координатной плоскости. Учащиеся после построения графиков в программе изменяют значение параметра a до тех пор, пока окружность не коснется прямой (случай с одним решением). При увеличении параметра окружность будет пересекать прямую в двух местах (случай с двумя решениями). Таким образом, дети эмпирически приходят к нужному ответу.

Детям с задержкой умственного развития необходимо преподносить материал максимально понятно для них и неоднократно повторять его для последующего закрепления. Многие темы в информатике пересекаются с темами в математике. Таким образом, мы можем на уроках информатики ссылаться

на то, что данная тема уже была на уроках математики и вместо нового материала нам требуется лишь повторить этот материал. К примеру: логические операции и законы в информатике / операции над множествами событий в курсе теории вероятностей и элементов статистики. Спиральная линия подачи материала эффективна при обучении, так как после повторения изученного дается лишь немного материала из новой темы. Конечно, времени для данного подхода необходимо больше, но при обучении детей с ОВЗ главное — результат.

Для детей с комплексными нарушениями требуется индивидуальный подход и создание индивидуальной траектории обучения.

Как говорилось ранее, для учащихся с ОВЗ необходимо создавать особые условия для обучения на основе подходов специальной педагогики. Среди них:

- установление взаимосвязи между предметом, его описанием и применением;
- смена видов деятельности;
- разделение действий (алгоритма) на элементарные фрагменты, частицы, позволяющее провести тщательный разбор алгоритма в целом;
- обучение детей выделению признаков предметов, а также созданию взаимосвязей между характеристиками предметов или моделей.

Математика, в свою очередь, может применяться в роли инструмента в других научных областях. В настоящее время на базе образовательных учреждений реализуется программа по развитию технических дисциплин в рамках принятой концепции развития математического образования в РФ [3]. В то же время стремительно развиваются информационные технологии. В школах уже появились и такие факультативы, как «Робототехника» и «Компьютерное моделирование».

На уроках робототехники учащиеся имеют возможность создать с нуля своего робота, который будет выполнять конкретную, описанную ему задачу. Учащимся требуется не только собрать робота из деталей (одна из вариаций сборки — с помощью деталей Lego), но и задать алгоритм для его корректной работы. При сборке робота используются мелкие детали, которые развивают мелкую моторику, а также развивают в детях способность концентрировать внимание и способность к коммуникации в группе (при коллективной сборке модели). Нередки случаи, когда учащиеся с наличием того или иного ОВЗ создают робота, который может им или другим людям помочь в повседневной жизни. Ученикам будет не только интересно поделиться своими разработками друг с другом, но они будут мотивированы создавать именно этого робота, так как он связан лично с автором проекта. Данный факультатив может эффективно применяться для детей с нарушениями слуха, зрения, а также с расстройством общения.

Одна из тем компьютерного моделирования предполагает создание компьютерной модели реального объекта или события. Это может быть как аналитическая модель события, так и графическая модель. Последний тип делится на двумерные и трехмерные модели. В создании данных моделей требуются знания из раздела о координатах точки на плоскости и в пространстве.

Однако лучшая мотивация — это позволить ученику создать именно то, что он хочет. В роли инструмента выступает 3D принтер. Данное устройство позволяет создавать объемные предметы из фотополимерных смол, пластика, керамического порошка и металлоглины. Таким образом созданная физическая модель может быть довольно прочной и использоваться по прямому назначению.

Для создания данной модели учащимся сначала потребуется создать компьютерную модель, которая будет загружена в 3D принтер для печати. Различные технологии 3D печати позволяют создавать всевозможные предметы. Предмет создания может быть ограничен лишь фантазией автора.

Подводя итоги, сформируем выводы по рассмотренным особенностям использования математических элементов для обучения детей с ОВЗ:

Тип ОВЗ	Особенности использования математических элементов	Примеры заданий (тип)
Расстройство поведения и общения	Преимущественно используется игровая форма обучения (контроля)	Динамические и интерактивные задания. Создание и обработка информации (анкетирование и анализ данных)
Нарушение зрения	Использование материальных моделей. Тактильное и аудиальное восприятие информации	Задачи на использование графов, задачи с применением кругов Эйлера. Также эффективно применение мультимедийных пособий для переключения способов восприятия информации. Создание робота-исполнителя
Нарушение слуха	Использование визуальных и интерактивных моделей. Применение эмпирического познания	Задачи с построением моделей графиков с параметрами (на примере программы GeoGebra), создание блок-схем для задачи или готового алгоритма, создание объектов на уроках компьютерного моделирования
Задержка умственного развития	Использование спирального способа изложения материала	Задачи на актуализацию знаний, метапредметные задачи

Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (1–4 кл.) // Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/922>

2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

3. Концепция развития математического образования в Российской Федерации / утв. Распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р // Официальный сайт

Министерства образования и науки Российской Федерации. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/3894>

4. Программа Geogebra // Видеохостинг «YouTube». URL: <https://www.youtube.com/watch?v=RNH6oDvB32k> (дата обращения: 23.03.2017).

5. LearningApps — создание мультимедийных интерактивных упражнений. URL: <https://learningapps.org/> (дата обращения: 23.03.2017).

Literatura

1. Federal'ny'j gosudarstvenny'j obrazovatel'ny'j standart nachal'nogo obshhego obrazovaniya (1–4 kl.) // Oficial'ny'j sayt Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii. URL: <http://minobrnauki.rf/dokumenty/922>

2. Federal'ny'j zakon «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii» ot 29.12.2012 № 273-FZ // Konsul'tantPlyus. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

3. Koncepciya razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v Rossijskoj Federacii / utv. Rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 24.12.2013 № 2506-r // Oficial'ny'j sayt Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii. URL: <http://minobrnauki.rf/dokumenty/3894>

4. Programma Geogebra // Videoxosting «YouTube». URL: <https://www.youtube.com/watch?v=RNH6oDvB32k> (data obrashheniya: 23.03.2017).

5. LearningApps — sozdanie mul'timedijny'x interaktivny'x uprazhnenij. URL: <https://learningapps.org/> (data obrashheniya: 23.03.2017).

I.N. Lubvin

The Use of Elements of Mathematical Training in Computer Science Lessons for Children with Disabilities

The article deals with the application of elements of the mathematical component in computer science lessons for children with disabilities.

Keywords: disabilities; computer science; mathematical preparation; inclusive education; meta-subjectivity.