

Часы со стрелками и их роль в приобщающем образовании

Clock with hands and its role in the inclusive education

Аннотация: Как актуальная образовательная потребность, изучение часов со стрелками исследовано параллельно с учениками в норме и их сверстниками с интеллектуальным дефицитом. Методологической основой исследования является концепция интеграции разнородного учебного содержания посредством математического моделирования. Апробационные занятия реализованы в условиях классно-урочной системы. Достигнутые в исследовании образовательные результаты представлены в контексте приобщающего образования.

Ключевые слова: *интеграция, математическое моделирование, коррекционно-развивающий эффект, социальная встраиваемость*

Abstract: As a current educational need, studying the clock with hands has been examined in parallel with pupils in norm and with their peers with intellectual deficiency. The methodological basis of the study is the concept of integration of heterogeneous educational content by means of mathematical modeling. The approbation activities are realized in the conditions of the class-lesson system. The educational outcomes achieved in the study are presented in the context of incorporated education.

Keywords: *integration, mathematical modeling, correctional developing effect, social integrity*

Приобщающее образование связано с полноценным личностно-стным развитием обеих категорий учеников: со особыми образовательными потребностями и нормой. Подобная точка зрения предполагает, что в общих учебных мероприятиях для обеих категорий наступает расширение круга компетенций (академических, практических, социальных), которыми ученики овладевают и могут применять в

органическом единстве. В этом контексте вопросы, которые создают трудности для учеников в норме и тем более для детей с дефицитом, заслуживают особого внимания.

Такова тема «Время», которая исключительно важна для социализации подростков. Более или менее осознанно человек делит процесс своей жизни на отдельные события, а промежутки между ними воспринимает как время. Ориентацию во времени он достигает измерением, т. е. математическим моделированием, которое раскрывает сущность этого сложного понятия и помогает в его изучении.

Человеческое бытие существенно зависит от двух проявлений времени: исторического и астрономического, состоящих из моментов и промежутков. *Историческое время*, насыщенное событийностью, допускает моделирование хода времени движением по прямой, когда моменты воссоздаются точками, а промежутки (сутки, месяц, год) – отрезками. Линейная модель (хронологическая ось) исторического времени позволяет посредством различных масштабов представлять в последовательности события с произвольной удаленностью во времени, а также уточнять различный объем событий, наступивших в определенный промежуток.

Календарь является основным инструментом для измерения исторического времени. *Астрономическое время* представляет собой закономерное чередование дня и ночи, с чем связаны жизненные процессы и человеческая деятельность в повседневной жизни. Цикличность этого чередования моделируется равномерным круговым движением, при котором моменты задаются точками окружности, а промежутки – центральными углами.

Круговой моделью астрономического времени, измеряемого как угловая величина, являются *часы со стрелками*. Их точность даёт основание Ричарду Фейнману¹ кратко определить: *время — это просто часы*.

Актуальность часов со стрелками

В развитых обществах современный человек погружен в информацию о параметрах среды, в которой находится. Он окружён электронными устройствами, которые непрерывно показывают ему

¹ Ричард Фейнман (1918-1988) – физик-теоретик, один из основателей квантовой электродинамики.

астрономическое время, дату, на которую оно отсчитывается и одновременно с этим определяет температуру атмосферы.

Точность электронных часов исключительно высока. Они измеряют момент времени до долей секунды и кодирует его шестью или более цифрами. Удобные для учёта наступающего момента, электронные часы неудобны для определения промежутка времени. Дисплей выписывает код только наступающего момента, а для определения продолжительности времени, которое протекает между ним и другим моментом, приходится делать вычисления с многозначными числами с помощью листа и карандаша.

В отличие от дисплея, часы со стрелками содержат более богатую информацию. Круговая модель воспроизводит движением своих стрелок циклическое изменение времени, моделирует его как угловую величину и постоянно изображает наступление момента времени и протекание промежутка времени. На практике, образ круговой модели даёт возможность *без показаний круговой шкалы* определить:

- Момент времени с точностью до минуты (фиг. 1);
- Промежуток времени как продолжительность (фиг. 2).



Фиг. 1. Часы без шкальных делений



Фиг. 2. Промежуток времени в один час

Более того, при наступлении определённого момента, на круговой шкале видны прошедшие и предстоящие моменты, а промежутки, которые они образуют между собой, изображаются дугами. Так продолжительность различных промежутков может сравниваться без вычислений. На практике человек приобретает глазомер для быстрой ориентации во времени, используя часы со стрелками.

Часы со стрелками остаются незаменимыми в повседневной жизни человека. На общественных местах (вокзалы, почтовые отделения, больницы, магазины) они размещены на видном месте, а для выяснения общезначимых ситуаций (смена летнего и зимнего часового времени (фиг. 3), для определения часовых поясов (фиг. 3), для объявления рабочего времени...) используется его изображение.



Фиг. 3. Указание о смене летнего и зимнего часового времени



Фиг. 4. Определение времени в городах различных часовых поясов

К сожалению, в общем образовании астрономическое время изучается слишком узко. Скудное учебное время, которое отводится ему, не даёт возможности прояснить систему, по которой часовые стрелки отсчитывают моменты, не способствует созданию осознанных представлений о понятии времени и даже не даёт надёжных практических навыков использования этих часов.

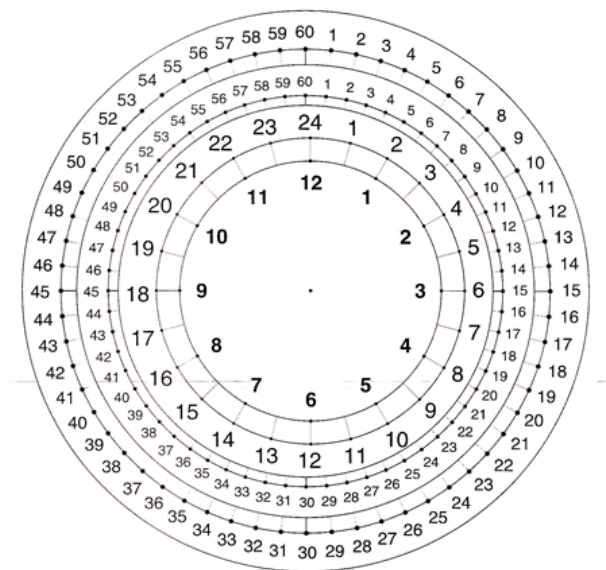
Распространённость часов со стрелками и их практическое преимущество требуют, чтобы овладение ими начиналось с самого раннего возраста, постепенно раскрывая богатый образовательный потенциал, на котором основывается действие этого прибора.

Часы со стрелками как предмет изучения

Осознание сложного понятия времени связано с некоторыми из важнейших и трудных образовательных задач – от приобретения навыков для точного измерения времени и правильного его распределения до осознания его протяжённости, необратимости и непрерывности в границах человеческих восприятий.

Создать с раннего возраста представление о сутках как последовательности моментов времени и овладеть часами со стрелками как устройством для определения этих моментов – задача нелегкая. За обычной часовой шкалой с 12 делениями кроется сложная организация для измерения времени по четырем шкалам (фиг. 5), каждая из которых имеет двузначную точку.

Вопреки этой сложности те, кто знают часы, могут по одной только 12-часовой шкале определить с различной степенью точности моменты времени.



Фиг. 5. Шкалы для отсчёта часов, минут, секунд

Традиционные методики для знакомства учеников с часами не раскрывают причинно-следственные связи, организующие движение его стрелок. Дети наблюдают, но не могут объяснить себе, как именно

взрослые считают показания двух или трёх стрелок, независимо от того, обозначены шкальные деления или нет, и даже независимо от того, есть ли изображение шкалы (используются настенные часы только со стрелками) (фиг. 6).



а) Настольные



б) Наручные



в) Настенные

Фиг. 6. Часы без шкалы

Для подростков исключительно трудно, а для умственно отстающих – почти непостижимо подражательно изучить употребление часов с 12-часовой шкалой. Их усилия в этом направлении дополнительно обесмысливаются обилием электронных часов и лёгкостью, с которой они используются. Таким образом большинство учеников остаются в большей или меньшей степени чужды скрытой системе измерения времени через показания стрелок по круглой шкале с 12 делениями. А точное её осмысление имеет существенное значение для осознания понятия времени и его роли в человеческой жизни.

Одно инновационное решение

Интегративный подход к изучению часов со стрелками показывает, что вопреки своей сложности, система, по которой он измеряет время, доступна для овладения (на практическом уровне или глубже) всеми подростками, в том числе и при интеллектуальном дефиците.

Часы со стрелками являются результатом совмещения достижений в различных областях познания. Что касается конструкции и функции, он имеет множество точек соприкосновения с учебным содержанием по различным общеобразовательным предметам.

На основе этих связей и концепции интеграции разнородного содержания посредством математического моделирования разработан

и исследован оригинальный интегративный подход к изучению часов со стрелками.

Интеграция разнородного содержания посредством математического моделирования [Бистрий, 2001], [Караиванова, 2015]. Для реализации такой интеграции в учебных мероприятиях созданы тематические интегрированные модули. Изложение каждого модуля выясняет его тему, интегрируя знания из различных учебных предметов в ходе моделирования элементарными математическими средствами. Интегрированное модульное содержание имеет высокую степень разложимости, которая позволяет разрабатывать его дидактические проекции в зависимости от предназначения и в необходимой доступности. Тема модуля изучается постепенно, путём встраивания интегративных составных компонентов (узлы, ядра) различного объёма и степени сложности в стандартные учебные мероприятия по различным предметам и с учётом познавательных возможностей отдельных учеников. Разработка и реализация тематических модулей подчиняется приоритетно *дидактическим принципам: интеграции, моделирования и ранней пропедевтики.*

Модуль «Измерение времени по часам со стрелками». Модуль представляет собой сложную систему для измерения времени в сутках, разложенную до степени доступности для учеников обеих категорий: в норме или с нарушениями. Модульное содержание раскрывает неразрывные связи между составными элементами (понятия, темы, методы, теории), включённые в число утверждённых общеобразовательных учебных программ. Ученики овладевают этим содержанием с помощью системной самостоятельной моделирующей деятельности (технической, математической, естественно-математической, художественной), в которой приобретают практические знания и навыки, и осмысливают сущность часов и понятие времени.

Практическая реализация

На протяжении лет модуль «Измерение времени по часам со стрелками» исследуется на применимость в стандартных условиях школьной практики. Установлено, что овладение им детьми в норме может начаться с подходящей степени доступности ещё в детском саду и продолжить углубляться в следующих школьных классах. Разложимость

модульного содержания делает его подходящим для изучения учениками со специальными образовательными потребностями.

Для нужд приобщающего образования представляет интерес исследование модуля, проведённое параллельно в общеобразовательной школе и во вспомогательной школе для учеников с нарушениями. Специально разработанные интегрированные педагогические технологии апробированы одновременно с детьми в норме (в возрасте 9 лет) и их сверстниками с интеллектуальным дефицитом в лёгкой, умеренной или тяжёлой степени. Интегрированные технологии применялись на обычных уроках по различным учебным дисциплинам (математика, болгарский язык, иностранный язык, страноведение, труд и техника, изобразительное искусство).

Аппробационные мероприятия, проводимые с обеими категориями участников в исследовании, включают одни и те же компоненты модуля и проходят через одни и те же этапы:

I этап. Ознакомление с часами, с его основными частями и с видами часов согласно их предназначения; конструирование модели часов с 12-часовой шкалой; овладение правилами для определения в первой половине суток таких моментов: «точный час» и «час с половиной» по 12-часовой шкале; самостоятельное решение двух основных задач (прямая и обратная): «Определи, который час!» и «Сверь часы!» с помощью самодельной конструкции часов;

II этап. Ознакомление с предназначением часов с 24-часовой шкалой; конструирование модели часов с 24-часовым циферблатом; применение правил для решения прямой и обратной задачи по 24-часовой шкале; овладение последовательностью моментов «точный час» и «час с половиной» в течение суток;

III этап. Использование 12-часовой шкалы в течение суток: введение правила о кодировании и декодировании циферблатных чисел; обобщение правил для решения прямой и обратной задачи по часам с 12-часовой шкалой; применение обобщенных правил с или без словосочетания «после полудня».

В аппробационных занятиях с учениками в норме и их сверстниками с умственным отставанием была исследована общая методика изучения модуля «Измерение времени по часам со стрелками», которая учитывает для отдельного ученика границу между двумя зонами развития: актуальной и близкой (по Л.В. Выготскому).

Методика реализуется посредством дидактических проекций интегрированного содержания, устанавливающими соответствие с познавательными возможностями отдельных участников в исследовании. Дифференцированные по сложности проекции связаны между собой в систему через наложение: в каждой проекции содержатся предыдущие и добавляется новый содержательный пласт. Подходящим образом комбинированные, проекции обеспечивают для каждого участника в исследовании познавательную активность в проводимой учебной деятельности и связанность с действиями остальных учеников класса.

В ходе исследования интегрированные технологии реализуются с различной степенью углублённости в обеих исследованных категориях учеников.

Дети в норме конструируют часовую модель, изготавливая отдельные элементы. Ученики справляются полностью самостоятельно с арифметическим моделированием обоих видов шкал: 12- и 24-часовой, а геометрическим моделированием этих шкал овладевают в различной степени по своим возможностям. В результате работы с 24-часовой шкалой некоторые из учеников сами обобщают на множественной основе изученные правила и определяют чрез N моменты «точный час» в обоих случаях: для $N = 1, 2, \dots, 12$, на 12-часовом циферблате и для $N = 1, 2, \dots, 24$, на 24-часовом циферблате.

Параллельно с ориентацией во времени, с учениками в норме осуществляется ранняя пропедевтика познаний в различных областях: родной и иностранный язык, геометрия окружностей, теория множеств, ориентация в плоскости, цветовая гамма). Участники в исследовании из этой категории приобретают также практические навыки для работы с чертёжными инструментами (линейка и циркуль) и их применения в художественной деятельности, связанной с изготовлением модели часов.

Дети с интеллектуальной недостаточностью проявляют ограниченные познавательные возможности, и у них интегрированные технологии реализуются в зависимости от степени нарушения. С помощью или без помощи, ученики с тяжёлой степенью нарушения конструируют модель часов по готовым элементам, а остальные участвуют в их изготовлении в соответствии со своими возможностями. Исследование доказывает, что при лёгкой или умеренной степени умственного отставания ученики справляются в значительной степени с изготовлением циферблата, включительно и с арифметическим его

моделированием. Все участники овладевают правилами определения моментов «точный час» и «час с половиной» по двум шкалам: 12-часовой и 24-часовой. Дети с лёгкой или умеренной степенью дефицита произносят словесно эти правила, а их соученики с тяжёлым нарушением распознают определённый момент, который показывают часы, и верно выговаривают его название. Эти ученики обретают практические навыки сверять часы с точностью до часа или до часа с половиной.

Нарушения при интеллектуальном отставании исключают часть технологических возможностей для изучения часов со стрелками. В подготовку детей с нарушениями не включена работа с чертёжными инструментами и не реализуется пропедевтика геометрии, иностранного языка и художественного моделирования. Специфика перцептивных процессов не позволяет этим ученикам достичь обобщенных правил, которые формулируют их сверстники в норме.

Значение для инклюзивного образования

Проведённое параллельное исследование и достигнутые в нём образовательные результаты работают в поддержку идеи приобщающего образования. Исследованные интегрированные педагогические технологии очерчивают возможности для проведения *совместных учебных занятий*, в которых часы со стрелками изучаются детьми с различным интеллектуальным потенциалом.

Математическое моделирование, через которое формируется интегрированное учебное содержание, повышает уровень обучаемости для каждого ученика, так как:

- способствует реализации принципа *«от простого – к сложному»*;
- поддерживает *«мотивацию»* к учебным занятиям;
- культивирует и расширяет круг *познавательных интересов*.

Посредством *моделирования интегрированных ситуаций* решаемые учебные математические задачи задают отправные точки для расширения как проблематики, которая представляет интерес для учеников, так и круга их компетенций (академических, практических, социальных). На этой основе каждый ученик, независимо от своих познавательных возможностей, может достигать развития в совместном учебном процессе.

У учеников с интеллектуальным дефицитом наступает *коррекционно-развивающий эффект* в отношении характерной для этого

нарушения дезориентации во времени. Изучение часов со стрелками способствует более *полноценной социальной встраиваемости* этой категории учеников.

На их *самооценку* позитивно влияет чувство, что они являются равноправными участниками учебного процесса. Ознакомление с часами создаёт смысловые опоры для детей с замедленным развитием и помогает им создавать *осознанные представления* о режиме дня, проявлять *способность к координированию личных обязанностей во времени*, быть *сопричастными к различным общественным процессам*. Часы являются средством для расширения и интериоризации социального опыта при умственной отсталости.

Проведённое исследование доказывает *совместимость интегрированного модульного содержания с общеобразовательными стандартами*, установленными для девятилетних учеников (с развитием в норме или с наличием умственной отсталости). На этой основе представленный здесь интегративный подход является применимым для изучения часов со стрелками учениками с различным интеллектуальным потенциалом в условиях классно-урочной системы. Его реализация создаёт базу для *соизмеримости образовательных результатов*, достигнутых отдельными учениками в практическом измерении времени суток с точностью до получаса.

Библиография

- Бистрий И. М., *Школа духовно развитого человека*, София 2001, с. 2-12.
Караиванова М., *Симбиоз математика-музыка как средство для развития умственной отсталости*, [в:] *Edukacja inkluzyjna, Teoria – system – metoda*, red. S. Sobczak, L. Pytka, T. Zacharuk, cz. 1, Siedlce 2015, s. 5–9.