

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информационных систем
и технологий в обучении

**РАЗРАБОТКА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО
ТЕМЕ «МУЛЬТИАГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 461 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование (профиль Информатика)
факультета компьютерных наук и информационных технологий
Захарьина Антона Евгеньевича

Научный руководитель

к.п.н., доцент

В. А. Векслер

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

Н. А. Александрова

Саратов 2018

Введение.

В последнее время особенно активно идет процесс информатизации во всех сферах деятельности человека. Моделирование является неотъемлемой частью современной жизни, а вследствие и процесса обучения.

Программа NetLogo при разработке факультативного курса была выбрана, так как она достаточно проста при начальном изучении, но при этом позволяет моделировать сложные и разнообразные системы, в том числе различные природные явления, общественные или математические модели.

Разработанный факультативный курс по мультиагентному моделированию в среде программирования NetLogo является актуальным, так как помогает формированию у учащихся межпредметных умений, способствующих реализации способностей и в других областях. Данный факультатив дает возможность учащимся самим моделировать разнообразные ситуации и системы, в том числе и те, что повсеместно встречаются в нашей жизни.

В первой главе работы рассмотрены основы применения факультативных и элективных курсов по информатике, цели и задачи их проведения. Также в рамках данной главы рассмотрено, как тема «Моделирование» влияет на развитие логического мышления ребёнка, ещё с начальной школы.

Во второй главе разобраны некоторые теоретические и практические основы мультиагентного моделирования на примере работы в среде NetLogo. Имитационная модель поведения агентов позволяет строить и изучать разные стратегии, создавать сложные ситуации, в которых агентам зачастую необходимо кооперироваться и взаимодействовать друг с другом для решения поставленной задачи или выполнения определенных функций системы. Моделирование позволяет решить широкий круг вопросов связанных с идентификацией, прогнозированием и предварительным оцениванием, и его целесообразно выполнять с использованием технологии

агентов, при этом отслеживая не только индивидуальное поведение каждого агента, но и динамику системы в целом.

Целью данной работы является изучение основ применения факультативных и элективных курсов по информатике, в том числе связанных с темой «Моделирование», а также разработка своего факультативного курса для школьников 9-10 классов в среде мультиагентного моделирования NetLogo.

Объектом исследования является методика применения факультативных курсов по информатике в школе.

Предметом исследования является разработка факультативного курса «Моделирование в среде программирования NetLogo» для учащихся 9-10 классов.

Задачи исследования: рассмотреть общие вопросы, связанные с факультативными и элективными курсами в школе, ознакомиться с целями и задачами организации факультативных курсов по информатике, изучить значимость темы «Моделирование» для развития логического и наглядно-образного мышления школьника, разработать факультативный курс для школьников 9-10 классов в среде мультиагентного моделирования NetLogo.

Практическая значимость работы состоит в разработке цикла технологических карт и практических задач факультативного курса.

Выпускная дипломная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложения.

Основное содержание работы

В первой главе «Методические основы применения факультативных курсов по информатике в образовании»:

1. Представлены общие сведения о факультативных и элективных курсах в школе. Рассматриваются их определения, сходства и различия, когда они впервые появились и как развивались, в рамках каких предметов возможны эти курсы и их примеры.

Наряду с обязательными учебными занятиями в образовательных учреждениях организуются другие виды активности, которые носят добровольный характер. Эти занятия направлены на удовлетворение творческих и познавательных запросов школьников. Такие формы проведения мероприятий в школе называются внеклассными или внеурочными. К одной из таких форм обучения относится факультативный курс.

Факультативный курс или факультативный предмет — необязательный учебный курс (предмет), изучаемый в школе по выбору ученика.

Выбор факультативных курсов учащимися осуществляется каждый год. Факультативные занятия дают возможность учитывать индивидуальные особенности и возможности учащихся, повысить степень их самостоятельности на основе выполнения творческих или исследовательских заданий, подготовки рефератов, докладов, выполнения библиографических работ. Задания выбираются таким образом, чтобы они имели ценность не только для данного ученика, но и для всей группы.

В отличие от факультативного курса, элективный курс – это обязательный курс по выбору учащегося. Элективные учебные предметы (элективные курсы) – обязательные для посещения курсы по выбору учащихся, входящие в состав профиля обучения на старшей ступени школы.

Элективные курсы призваны обеспечить вариативность внутри школы, параллели, класса, то есть индивидуализацию и актуализацию учения.

2. Рассказано о целях и задачах организации факультативных курсов по информатике, о внеклассной работе и её особенностях, о факультативном занятии – как одной из форм углубленного изучения информатики в школе.

Внеклассная работа – это организация педагогом различных видов деятельности школьников во внеучебное время, обеспечивающих необходимые условия для социализации личности ребенка, также это различные воспитательно-образовательные мероприятия, выходящие за

рамки обязательных учебных программ и проводимые школой во внеурочное время.

Цели и задачи внеклассной работы определяют ее функции – обучающую, воспитательную и развивающую.

Обучающая функция внеклассной работы не имеет такого приоритета, как в учебной деятельности. Во внеклассной работе она является вспомогательной для более эффективной реализации воспитательной и развивающей функций и заключается не в формировании системы научных знаний, учебных умений и навыков, а в обучении определенным навыкам поведения, коллективной жизни.

Внеклассная работа может служить эффективным средством дифференциации обучения и воспитания при сохранении единого и обязательного учебного плана. Внеклассная работа может компенсировать его недостатки, трудно устранимые в рамках учебной деятельности из-за ее большой насыщенности обязательными занятиями.

Огромное значение во внеклассной работе имеет развивающая функция, которая заключается в выявлении и развитии индивидуальных способностей, склонностей и интересов учащихся через включение их в соответствующую деятельность.

Говоря о содержании внеклассной работы с учащимися, интересующимися информатикой, можно отметить, что за последние годы в информатике возникли новые направления, имеющие практическое значение и большой познавательный интерес – компьютерные технологии обработки информации, в частности, мультимедиа, гипертекст, моделирование.

Эти вопросы уже нашли свое отражение в программе по информатике, однако практика показывает, что количество отведенных часов явно недостаточно, и поэтому внеклассная работа, например, в рамках факультативного курса, может стать серьезным подспорьем в повышении качества подготовки учащихся по этому предмету.

Программа факультативных занятий по информатике составляется так, что все её вопросы могут изучаться синхронно с изучением основного курса информатики в школе.

Основными формами проведения факультативных занятий по информатике являются в настоящее время изложенные узловых вопросов данного факультативного курса учителем (лекционным методом), семинары, собеседования (дискуссии), решение задач, рефераты учащихся (как по теоретическим вопросам, так и по решению цикла задач), доклады учащихся и т.д.

Педагогическая практика убеждает, что активизация учебно-познавательной деятельности учащихся происходит более эффективно, если она опирается на саморазвитие личности. Для этого необходимо организовать познавательную деятельность учащихся таким образом, чтобы ориентировать их на самостоятельное или частично-самостоятельное получение новой для них информации.

Таким образом, главными целями факультативных занятий по информатике является углубление и расширение знаний, развитие интереса учащихся к предмету, развитие их способностей, привитие школьникам интереса и вкуса к самостоятельным занятиям информатикой, воспитание и развитие их инициативы и творчества.

3. Рассмотрено значение темы «Моделирование» для развития логического и наглядно-образного мышления школьника на уроках информатики, а также рассказано – почему данная тема важна ещё с начальной школы.

Обучение информатике в современной школе представляет собой достаточно сложный и зачастую противоречивый процесс. Сложность и противоречивость связаны, прежде всего, с тем, что исторически приоритетным направлением обучения было программирование. При этом основой для обучения программированию, были модели из физики и математики. Так, в частности, в учебном курсе предлагались к изучению

темы «Построение алгоритмов для решения задач из курса математики» и «Построение алгоритмов для решения задач из курса физики», что изначально предполагает обращение к построению моделей.

Следовательно, моделирование еще на стадии введения предмета «Основы информатики и вычислительной техники» было вплетено в структуру дисциплины. Сейчас оно также остается одной из наиболее востребованных областей, в которой могут быть отработаны прикладные навыки учащихся по работе с различными программными продуктами

Практика обучения ещё в начальной школе показывает, что в процессе изучения учебных предметов учащиеся имеют дело с учебными моделями и моделированием. Моделирование является весьма эффективным средством наглядности. Создание наглядных обобщенных образов наиболее существенных свойств изучаемых объектов возможно лишь с помощью моделей этих объектов. Моделирование даёт возможность создать наглядные образы идеальных объектов, понятий, а также образы деятельности и действий по изучению этих объектов. В основе метода моделирования лежит принцип замещения: реальный предмет ребенок замещает другим предметом, его изображением, каким-либо условным знаком.

Можно прийти к выводу, что использование метода моделирования в начальной школе имеет много плюсов, среди которых легкость в восприятии, доступность – детям это интересно и понятно. Использование моделирования помогает как при ознакомлении детей с новым материалом, так и при диагностике полученных знаний.

Во второй главе «Практическая реализация факультативного курса «Моделирование в среде программирования NetLogo» для учащихся 9-10 классов»:

1. Рассказаны общие сведения о программе NetLogo – истории её появления и развития, об её основных возможностях и интерфейсе.

Одним из инструментов позволяющим создавать имитационные модели особой формы являются мультиагентные среды. Отличие их

заключается в том, что они позволяют моделировать процесс, в котором происходит взаимодействие друг с другом большого числа исполнителей. Отображение результатов при этом может быть численным, визуальным и графическим. Таким технологическим программным инструментом, позволяющим работать в мультиагентной среде, является NetLogo – агентно-ориентированный язык программирования и интегрированная среда разработки.

NetLogo является продолжением языка «Лого» - первого языка, созданного еще в 1968 году объединенными усилиями Массачусетского Технологического Института и корпорации BBN. Создан Ури Виленским в 1999 году.

Среда программирования NetLogo служит для моделирования ситуаций и феноменов, происходящих в природе и обществе. NetLogo удобно использовать для моделирования сложных, развивающихся во времени систем. Создатель модели может давать указания сотням и тысячам независимых «агентов» действующим параллельно. Это открывает возможность для объяснения и понимания связей между поведением отдельных индивидуумов и явлениями, которые происходят на макроуровне.

Язык NetLogo достаточно прост и ученики и учителя могут создавать в этой среде свои собственные авторские модели. В то же время это достаточно мощный язык и среда для проведения исследовательских работ. Библиотека NetLogo содержит множество готовых моделей по биологии, математике, химии, социологии. С этими моделями могут ознакомиться и поэкспериментировать ученики.

2. Разработана рабочая программа факультативного курса, рассчитанного на 16 часов для учащихся 9-10 классов – представлена пояснительная записка к данному курсу, приведена таблица тематического плана. Также были разработаны подробные технологические карты для нескольких уроков факультативного курса.

Данный курс направлен на удовлетворение потребностей и интересов обучающихся, на формирование у них новых видов познавательной и практической деятельности. Он расширяет базовый курс по информатике и информационным технологиям, является практико-ориентированным и предметно-ориентированным и дает обучающимся возможность познакомиться с интересными, нестандартными вопросами информатики и моделирования, проверить свои способности. Вопросы, рассматриваемые в курсе, выходят за рамки обязательного содержания. Вместе с тем, они тесно примыкают к основному курсу. Поэтому данный факультативный курс будет способствовать совершенствованию и развитию важнейших универсальных учебных действий в области информатики, предусмотренных школьной программой.

Содержание курса представляет самостоятельный модуль, который состоит из теоретических и практических занятий. Теоретическая часть представляет собой знакомство со средой мультиагентного моделирования, а также словесный разбор каждой изучаемой модели. Практическую часть занятия обучающиеся проводят за компьютером, в режиме индивидуальных консультаций с преподавателем, и после каждого занятия предполагается самостоятельная отработка обучающимися материалов по каждой теме курса.

Ниже приведена таблица примерной программы данного факультативного курса (таблица 1).

Таблица 1 - Тематический план факультативного курса

№	Наименование темы	Количество часов
1.	Мультиагентное моделирование. Знакомство с NetLogo.	2
2.	Создание первой модели в NetLogo. (линейные алгоритмы - начало)	1
3.	Модель «Изображение белки». (линейные алгоритмы – продолжение)	1
4.	Модель «Белка в два этапа». (условный оператор)	1

5.	Модель «Летающий квадрат». (процедуры move (команда forward) и rotate (команда left) в NetLogo)	1
6.	Модель пастбища. (знакомство с новым видом агентов – моделирование процесса приёма пищи животными на пастбище)	2
7.	Модель «Игра на выживание». (понятие жизни агента, знакомство с понятием «флаг» в программировании)	2
8.	Модель «Кремлевская звезда». (повторение линейных алгоритмов и алгоритмов с условием)	2
9.	Модель «Монте-Карло». (один из методов вычисления площади произвольной фигуры)	2
10.	Модель «Диффузия». (модель беспорядочного движение молекул газа)	2
	Итого:	16

Также разработаны подробные технологические карты для нескольких уроков данного факультативного курса по темам:

- Мультиагентное моделирование. Знакомство с NetLogo. (2 урока)
- Модель «Летающий квадрат». (Процедуры move (команда forward) и rotate (команда left) в NetLogo)
- Модель пастбища. (Знакомство с новым видом агентов – моделирование процесса приёма пищи животными на пастбище)

3. Представлены примеры практических задач с решениями и дополнительными заданиями, то есть реализации всех моделей в среде мультиагентного моделирование NetLogo, которые будут изучены в рамках данного факультативного курса.

Разобранные модели:

- ✓ Первая модель в NetLogo
- ✓ Модель «Изображение белки»
- ✓ Модель «Белка в два этапа»
- ✓ Модель «Летающий квадрат»

- ✓ Модель «Пастбище»
- ✓ Модель «Игра на выживание»
- ✓ Модель «Кремлёвская звезда»
- ✓ Модель «Монте-Карло»
- ✓ Модель «Диффузия»

Заключение.

Моделирование, рассматриваемое в целом, представляет собой скорее искусство, чем сформировавшуюся науку с самостоятельным набором средств отображения явлений и процессов реального мира. Использование компьютерных моделей превращает компьютер в универсальную экспериментальную установку. В компьютерном эксперименте обеспечен полный контроль над всеми параметрами системы, компьютерный эксперимент дешёв и безопасен, с помощью компьютера удастся ставить «принципиально невозможные» эксперименты.

В школьном курсе информатики и ИКТ на тему «Моделирование» отводится не так много времени, несмотря на то, что с построением различных видов моделей учащиеся сталкиваются ещё с начальной школы. Я считаю, что данная тема является крайне актуальной и важной, поэтому в данной работе был разработан факультативный, то есть дополнительный курс по теме «Мультиагентное моделирование». Этот курс, предназначенный для учащихся 9-10 классов, можно преподавать в школе, так как вопросы, рассматриваемые в нём, хоть и выходят за рамки обязательной школьной программы, но тесно связаны с ней.

В первой главе данной работы были рассмотрены общие сведения о факультативных и элективных курсах в школе, а также вопросы, связанные с влиянием темы «Моделирование» на развитие школьника.

Во второй главе был разработан свой факультативный курс в среде компьютерного моделирования NetLogo. Была представлена подробная рабочая программа курса, где к нескольким урокам даны технологические карты. Программа NetLogo была выбрана для данного факультатива, так как

она позволяет моделировать сложные и разнообразные системы, с большим количеством агентов, и, демонстрирующие различные природные явления. Вместе с этим, в этой программе можно разобрать темы, связанные с программированием, такие как линейные алгоритмы, или алгоритмы с ветвлением.

Таким образом, цели данной работы были успешно достигнуты. Надеюсь, что разработка своего курса, окажет положительное влияние на развитие профессиональных педагогических навыков, а также поможет накопить бесценный опыт в будущей работе.

Результаты исследования были приняты к публикации в сборник материалов XXIX Международной конференции «Современные информационные технологии в образовании».