

Пропедевтический курс информатики-ТРИЗформатика

Иванова Н.Г., Плаксин М.А., Русакова О.Л.

E-mail: ivanovang@yandex.ru, mapl@list.ru, rol58@yandex.ru

Пермский государственный университет, г. Пермь

Аннотация. В работе предлагается новый подход к содержанию пропедевтического курса информатики.

Propaedeutic course of informatics - trizformatica

Ivanova N.G., Plaksin M.A., Rusakova O.L.

Abstract. The conception for the formation of propaedeutical course of informatics for junior and high school.

Одна из главных проблем современной школы - проблема перегрузки учащихся. В основе ее - противоречие между лавинообразным ростом объема знаний, который должны усвоить учащиеся, и ограниченностью их возможностей.

Стремительный рост объема знаний - объективная необходимость, результат развития науки и усложнения окружающего мира.

В настоящее время главный путь, предлагаемый для решения этой проблемы - это путь экстенсивного развития. Последние 15 лет в школьную программу активно вводились новые дисциплины. Ежедневное число уроков в старших классах увеличилось до 8. В результате перегрузок под угрозой оказалось здоровье подрастающего поколения. Для смягчения проблемы предлагался переход от 11-летнего образования к 12-летнему. После того, как это предложение было отвергнуто, идея экстенсивного развития получила "инвертированное" воплощение. Сейчас речь идет о 25-ти процентном сокращении объема учебных программ.

Очевидно, что экстенсивный путь - путь тупиковый. Потребность в увеличении объема знаний - результат объективных процессов. Остановить ее невозможно, поскольку невозможно остановить развитие науки и глобализацию мира.

Другой аспект той же проблемы - стремительного нарастания объема знаний - заключается в том, что для плодотворного интеллектуального труда в современном постиндустриальном обществе недостаточно раз и навсегда получить некоторый объем знаний. Необходимо их постоянное обновление.

Одним из инструментов для решения указанной проблемы являются "новые информационно - коммуникативные технологии". Однако, интенсификация информационной деятельности в современном обществе такова, что специалист, даже эффективно использующий информационные технологии, не справляется с существующими потоками информации. Он "захлебывается" в ней, потому что ему не хватает интеллектуальных возможностей. Отсюда вытекает необходимость поиска путей развития личности учащегося, его интеллекта, развитие его творческих возможностей, мышления. Интеллект не сводится к умственным способностям человека, а характеризует некоторую совокупность его возможностей, в том числе в творческой деятельности, рассматривается как способность человека к восприятию информации, к адекватной интерпретации текстов, рисунков, схем, знаков, отношений и т.д. Именно интеллект определяет культурный уровень человека.

Необходима переориентация школы с (в основном) "репродуктивного" образования на "исследовательское". Необходимо готовить не "воспроизводителей" полученного знания, а "решателей задач".

Для этого предлагается вести в школьный курс изучение основ логики, системного анализа и теории решения изобретательских задач/развития творческого воображения (ТРИЗ/РТВ).

За последние 5 лет "старшая" информатика (информатика для старших классов) довольно успешно "переварила" основы системного анализа. (Именно пермяки первыми "вбросили" в учительское сообщество идею о включении в информатику основ системологии и предложили соответствующие методики. На федеральном уровне это материал впервые был опубликован в 1999 г. в "Задачнике-практикуме", подготовленном пермским авторским коллективом и выпущенном издательством "Бином"). Сейчас речь идет о том, чтобы "спустить" эту тему в пропедевтический курс и дать ей дальнейшее развитие с учетом накопленного опыта. В первую очередь это касается систематизации информации. Необходимо умение грамотно и быстро извлекать из всего потока информации нужные (полезные) знания и "сворачивать" их к представлению, максимально удобному для их дальнейшего осмысленного применения.

Включение в курс информатики основ логики представляется достаточно естественным: информатика - наука о создании, хранении, передаче и преобразовании информации; человек создает и преобразует информацию в процессе мышления; логика - наука о правильном мышлении.

Наиболее инновационным представляется включение в школьную программу основ ТРИЗ/РТВ. Наука ТРИЗ создана во второй половине XX в. В СССР. Ее создатель - Генрих Саулович Альтшуллер.

Тезису Эдисона о том, что изобретатель - это 99% пота и 1% удачи, Альтшуллер противопоставил идею о познании закономерностей изобретательской деятельности, об обучении решению творческих задач.

Жизнь полностью подтвердила идеи Альтшуллера. Начав с технических систем, ТРИЗ начал активно распространяться на другие предметные области.

Для информатики ее интеграция с ТРИЗом будет означать переход на новый этап развития. До настоящего времени информатика была сосредоточена на формальном (синтаксическом) уровне работы с информацией. Семантический и прагматический аспекты информации оставались почти без внимания. ТРИЗ изначально сосредоточен именно на этих аспектах. Синтез этих двух подходов в новую дисциплину - ТРИЗформатику - будет весьма плодотворным.

Как одного из предшественников предлагаемого подхода можно рассматривать различные системы развивающего обучения (Эльконина-Давыдова, Занкова и пр.). В качестве цели их внедрения как раз декларировалось выращивание учеников “субъектами самообразования”, исследователями, а не потребителями готового знания. Практика выявила главные недостатки этих систем, которые должны быть устранены в процессе дальнейшего развития:

- не учтены изменения в психологии и субкультуре современного ребенка;
- “развивающие образовательные системы” сосредотачиваются на достаточно сложных технологиях и не обращают внимания на “рутинные” действия учеников (умение аккуратно фиксировать свои мысли, понимать смысл прочитанного, выслушать собеседника, правильно задать уточняющий вопрос и т.д.) В результате мы имеем функционально неграмотного ученика. Знания он получает, но пользоваться полученными знаниями ему неудобно. В результате опять нагружается память, а не умение думать, получать новые знания, творить.

Начальная школа закладывает фундамент всему последующему обучению ребенка. Все базовые компетенции (ценностно-смысловая, общекультурная, учебно-познавательная, коммуникативная, информационная, социально-трудовая, компетенция личностного совершенствования), складывающиеся к окончанию школьного курса, начинают формироваться в младшей школе. Они должны возникать закономерно, последовательно, постепенно осваиваясь учениками.

Предлагаемый курс нацелен на то, чтобы к тому моменту, когда на ребенка “хлынет” основной поток информации, учащийся был уже “вооружен” умением грамотно мыслить, грамотно систематизировать информацию, выбирать для нее оптимальное представление. Оптимальные способы работы с информацией должны стать естественным учащегося.

Целью курса ТРИЗформатики является развитие учащихся в следующих четырех направлениях:

1. **Мировоззренческое** (ключевые слова - информация и система). Здесь рассматриваются понятия информации и информационных процессов (обработка, хранение, получение и передача информации). В результате должно сформироваться умение видеть информационную сущность мира, его системность, познаваемость и противоречивость, распознавать и анализировать информационные процессы, оптимально представлять информацию для решения поставленных задач.
2. **Практическое** (ключевое слово - компьютер). Здесь формируется представление о компьютере как универсальном инструменте для работы с информацией, рассматриваются разнообразные применения ЭВМ, дети приобретают навыки общения с компьютером.
3. **Алгоритмическое** (ключевые слова - алгоритм, исполнитель, программа). Развитие алгоритмического мышления идет через решение алгоритмических задач, изучение “чёрных ящиков”, программирование простейших исполнителей. В результате формируется представление об алгоритмах, способах их представления и выполнения, технологии решения сложных алгоритмических задач.
4. **Исследовательское** направление (ключевые слова - творчество, ТРИЗ, логика). Содержание и методика курса способствуют формированию творческих, исследовательских способностей ребёнка через освоение основ логики и ТРИЗа, освоению им методики экспериментального исследования мира.

Каждое из направлений развивается по своей логике, но при этом они пересекаются, поддерживают и дополняют друг друга.

Курс ТРИЗформатики рассчитан на изучение в 1-6 классах при проведении одного урока в неделю.

К построению курса возможны 2 подхода: линейно-модульный и спиралевидный. Согласно первому курс строится как линейная последовательность модулей (сначала модуль “Информация”, потом модуль “Словари”, потом модуль “Таблицы” и т.д.). Каждый модуль изучается один раз целиком и полностью. Согласно второму каждый из модулей изучается в нескольких приемах на протяжении нескольких лет. На каждом следующем витке спирали идет углубление и расширение изучаемого материала (во втором классе вводится понятие черного ящика, в третьем осваивается порядок исследования черного ящика, в четвертом черный ящик рассматривается как универсальная методика научного исследования). В настоящее время практически весь материал курса ТРИЗформатики проработан и апробирован в виде отдельных модулей. Сейчас идет переработка курса для перехода от линейно-модульной структуры к спиралевидной.

Далее излагается изучаемый материал с разбивкой по классам.

Материал I класса

1. Ремейк сказки “Колобок” (“Колобок-2”). Противоречия (сравнение разных объектов друг с другом; хорошее и плохое в одном объекте).
2. Морфологический анализ. Устройство изобретательской машины (представление морфологического ящика в виде, доступном для ученика начальной школы). Использование морфологических ящиков (изобретательских машин) для изобретения игры в мяч, “Чудо-Юдо-Звере-Птица”, нового средства транспорта. Демонстрация многоходового решения задачи и понятия “техническое противоречие”. Придумывание морфологических ящиков для изобретения новогодних костюмов, зданий, мебели и пр. Использование морфологических ящиков для решения переборных задач (построить как можно больше разных объектов из заданного набора ставных частей).
3. Метод маленьких человечков. Понятие моделирования. Маленькие человечки. Моделирование маленькими человечками. Моделирование с помощью маленьких человечков физических понятий и процессов (твердое и жидкое, твердое и мягкое, растворение, фазовые переходы, давление газа, связь между количеством газа, объемом, температурой, давлением и т.д.).

Материал II класса

1. Знакомство с ЭВМ и классом. Информация вокруг нас. Что делать с информацией. Информационные процессы. Полезность информации. Как получить информацию (через органы чувств и размышления)? Что делать, чтобы получить информацию (наблюдать, спрашивать, рассуждать, экспериментировать)? Как зафиксировать информацию. Сигнал. Знак. Язык. Кодирование информации. Сигналы и смысл. Исходные данные и результаты. Обработка информации. Простейшие черные ящики.
2. Устройство книги (оглавление, главы, параграфы). Алфавитный порядок. Поиск в словаре. Изготовление словаря. Указатели (на примере школьных энциклопедий).
3. Системология. Объект и система. Системный эффект. Функции системы.
4. Противоречия в рассуждениях и свойствах объектах. Сравнение разных объектов друг с другом. Хорошее и плохое в одном объекте. Перевертыши: хорошее может стать плохим, а плохое - хорошим. При исправлении недостатков появляются другие недостатки.

Материал III класса

1. Повторение. Информация. Информационные процессы. Полезность информации. Система. Системный эффект. Функция системы. Противоречия. Структура книги. Словари. Указатели.
2. Обмен информацией. Источник / приемник / канал. Сигналы и смысл. Искажение информации при передаче. Игра “Испорченный фотоаппарат”
3. Обработка информации. Понятие алгоритма. Исходные данные и результаты. Черные ящики. Порядок исследования черного ящика. Правила проведения экспериментов.
4. Текстовый редактор. Хранение информации в ЭВМ. Файлы. Запись файла. Алгоритмы исправления ошибок в тексте. Правилка.
5. Объект / название свойства / значение свойства. Смысл структурирования. Переход от неупорядоченного текста к таблице. Обозримость информации как системный эффект. Строение таблицы. Правила оформления таблиц. Построение таблиц типа “Объекты-свойства” и “Объекты-объекты-один”.
6. Логика. Таблицы решений. Истина и ложь. Суждения. Противоположные суждения. Карты с краевой перфорацией. Отрицание простых суждений. Сложные суждения. Таблицы истинности.
7. Системология. Объекты и свойства. Множества. Действия с множествами (объединение, пересечение, выделение подмножеств). Классификация. Системный лифт. Родовидовые определения.

Материал IV класса

1. Повторение. Информация. Информационные процессы. Логика. Карты с краевой перфорацией. Таблицы решений. Множества. Классификация. Родовидовые определения. Объекты и свойства. Система. Системный эффект. Функция системы. Черные ящики.
2. Черные ящики как методология научного исследования мира. Трехэтапный порядок исследования мира (сбор фактов - гипотеза - проверка). Исследование процесса падения. Экспериментальное исследование мира.
3. Алгоритмика . Обработка информации. Алгоритм. Исполнитель. Схема знакомства. Способы представления алгоритмов (словесный, графический, блок-схемы) на примере линейных алгоритмов. Машина Поста. Алгоритмы линейные и с ветвлением. Переливашка. Умный мячик (Smart Ball). Циклы. Решение задач по готовым блок-схемам.

4. Логика. Импликация (если-то-иначе). Логические квадраты.
5. Организация информации. Словари. Структура книги. Словари. Указатели. Многотомные словари. Толковые словари.
6. Организация информации. Таблицы. Объект / название свойства / значение свойства. Строение и правила оформления таблиц. Таблицы типа “Объекты-свойства” и “объекты-объекты-один”. Таблиц типа “Объекты-объекты-несколько”.

Материал V класса

1. Повторение. Информация. Информационные процессы. Логика. Таблицы решений. Множества. Действия над множествами. Классификация. Родовидовые определения. Черные ящики как метод исследования мира. Словари. Таблицы. Объекты и свойства. Система. Системный эффект. Функция системы.
2. Понятие модели. Модель свойств. Табличное представление объекта. Модель структуры. Графы. Модель функции. Моделирование.
3. Алгоритмика. Алгоритм. Исполнитель. Способы представления алгоритмов. Виды алгоритмов (линейные, с ветвлением, циклические).
4. Программа. Программно-управляемые исполнители. Технология программирования. Алгоритм разработки алгоритма. Этапы решения. Вспомогательные алгоритмы. Нисходящее программирование. Тестирование и отладка.
5. Виды информации. Технологии обработки текстовой информации. Понятие текстового редактора: создание, сохранение и редактирование текстовой информации (алгоритм копирования, понятие форматирования, простейшие приемы форматирования, простейшие приемы поиска информации).
6. Технологии обработки графической информации. Понятие графического редактора: создание, сохранение и редактирование графической информации. 2 подхода к формированию изображения: рисунок и аппликация. Содержание практических заданий: круги Эйлера, графическое изображение рассуждений.

Материал VI класса

1. Повторение. Информация. Информационные процессы. Алгоритмика. Логика.
2. Кванторы. Отрицание кванторов
3. Системы. Модели. Приемы ТРИЗ: разделение в пространстве и времени, идеальный конечный результат, оператор САМО и т.д.
4. Организация информации. Таблицы. Повторение. Строение и правила оформления таблиц. Таблицы типов “Объекты-свойства”, “Объекты-объекты-один”, “Объекты-объекты-несколько”. Таблицы типа “Объекты-свойства-объекты”. Вычислительные таблицы. Вычислительные таблицы типа “Объекты-свойства-объекты”.
5. Организация информации. Диаграммы. Переход от таблицы к диаграмме. Обозримость информации как системный эффект. Круговые диаграммы. Столбиковые диаграммы. Линейные диаграммы.