

МПИ как новый раздел педагогики.

С введением информатики в качестве обязательного предмета школьной программы в педагогической науке выделилась новая ветвь, которая теперь развивается – методика преподавания информатики (МПИ). МПИ – раздел педагогики, который исследует закономерности обучения информатике на определённом уровне её развития в соответствии с целями обучения, поставленными обществом.

МПИ даёт ответы на 3 вопроса, связанные с обучением:

1. Зачем обучать информатике?
2. Что изучать из информатики?
3. Как обучать информатике?

МПИ является пограничным разделом педагогики, на стыке философии, информатики, математики, физики, логики, + биологии, медицины.

Весь курс можно разделить условно на 3 раздела:

- I. общая МПИ
- II. специальная МПИ
- III. конкретная МПИ

Основное содержание учебного предмета МПИ составляет ответ на вопрос «как обучать информатике?». Ответ на вопрос «что преподавать?» отражён в содержании школьного курса, программах и учебных пособиях.

Связь с психологией.

Прочное усвоение знаний не возможно без целенаправленного развития мышления. Поэтому развитие мышления учащихся – одна из основных задач современного школьного обучения. В психологии мышление определяется как выделение в сознании человека определенных сторон и свойств отображаемого объекта и постановка их в соответствующие отношения с другими объектами с целью получения нового знания.

Два направления педагогической психологии оказывают заметное влияние на методику преподавания: ассоциативно-рефлекторная теория и теория поэтапного формирования умственных действий. Согласно Ассоциативно-рефлекторной теории, в основе психической деятельности, в том числе и процесса усвоения знаний, лежат ассоциации и цепи. Эти ассоциации могут возникать как на основе сходства так и различия предметов и их образов, поэтому определяющим в процессе познания являются такие действия как анализ и синтез. Вначале эти действия хаотичны и бессистемны. Ученики ориентируются не на всю совокупность признаков, а на те, ко-

торые на их взгляд оказываются наиболее значимыми. На этом этапе неизбежна ошибки учащихся. На следующем этапе, наоборот, начинает доминировать анализ. И, наконец, на заключительном, третьем этапе устанавливается гармоничное сочетание процессов анализа и синтеза, учащиеся начинают выполнять их безотчетно. Формируется так называемый стереотип, образ-эталон. К сожалению, методика, построенная на основе данной психологической теории, часто неэффективна и даже тормозит процесс усвоения. Неудобство ассоциативно-рефлекторной теории для разработки конкретного преподавания состоит в том, что она не указывает тех механизмов, которые приводят к формированию нужных ассоциаций и могли бы учитываться при управлении процессом обучения. Без этого учебный процесс оказывается стихийным, связан с большим количеством ошибок и потерей времени. И, хотя авторы данного направления доказали, что в некоторых случаях процесс обучения может протекать без таких просчетов, в массовой школе на это надеяться нельзя. Психология должна давать более эффективный инструмент создания знаний. Таким инструментом может явиться теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина, согласно которой при формировании принципиально новых знаний процесс усвоения всякий раз должен проходить следующие этапы:

1. Создание мотивации.
2. Разъяснение или выделение схемы ориентировочной основы действия (схема ООД).
3. Формирование действия в материальной или материализованной форме.
4. Формирование действия в громкой речи.
5. Формирование действия во внешней речи про себя.
6. Формирование действия в умственном, внутреннем плане.

Создание мотивации – есть убеждение учащихся в необходимости усвоения нового действия путем показа его значимости или путем формирования интереса к тому материалу, над которым осуществляется это действие, или к самому действию.

Схема ООД – основной инструмент, с помощью которого учащиеся выполняют действие. Это система ориентиров, фиксирующая набор операций и последовательность, приводящую к решению того класса задач, на которые направлено формируемое действие («разметка дей-

ствия по шагам»). Она может представлена в виде текста, дерева алгоритма, рисунка, схемы и т.п.

Этап формирования действия в материальной или материализованной форме – первый практический этап, когда ученики сами начинают выполнять действие (заполнение пропусков, ответы на вопросы, и т.д.). Формирование действия во внешней речи идет молча при выполнении заданий.

На 6 этапе действие сворачивается и обобщается. (проверка).

На смену учителю – носителю информации – должен прийти учитель-методист, способный помочь детям овладеть методикой усвоения учебного материала. Очевидно, что новый виток в развитии общества связан с индивидуализацией труда и превращением его в свободную творческую деятельность, с гуманизацией и демократизацией всех сторон общественной жизни, и прежде всего в системе просвещения. Важнейшей проблемой образования становится развитие индивидуальных способностей детей. Именно на это, а не на расширение объема знаний и должна в первую очередь быть направлена деятельность учителя-предметника.

Компьютерная грамотность. Алгоритмическая культура школьников.

Одна из первых формул компьютерной грамотности была предложена автором школьной информатики Ершовым в 1984 г. Анализируя значение всеобщей компьютерной грамотности, нужно отметить её мировоззренческий аспект: учащимся надо раскрыть роль средств ВТ к автоматизации в развитии человечества.

Развитие грамотности важно для развития программистского стиля мышления, который отвечает требованиям современного общества. В современных условиях изучение этих вопросов важно для подготовки школьников к практической деятельности, их профессиональной ориентации, использования ЭВМ в их практической работе.

Формирование компьютерной грамотности является задачей целой системы школьных курсов. Это обусловлено содержанием компьютерной грамотности, в которой можно выделить следующие основные комплексы вопросов:

- Владеть основными средствами представления информации, необходимыми для решения учебных задач с помощью ЭВМ.

- Знать и уметь использовать основные структуры данных.
- Знать об алгоритме как способе обработки информации, его способах и методах его организации, уметь записывать на ЭВМ и исполнять простые программы.
- Знать основные принципы архитектуры и устройство.
- Знать роль ЭВМ в производстве и других отраслях деятельности человека.
- Знать основные виды ПО ЭВМ для решения основных типовых задач и уметь их применять.

Изобретение книгопечатания повлекло за собой массовое распространение грамотности. Овеществлённая в книгах информация стала доступна многим. Постепенное развитие книгопечатания привело к тому, что стало невозможно отыскать нужную информацию. Многие книги стали мёртвым грузом, знания в них являлись пассивными, требовался большой труд по их активизации. По материалам зарубежной печати считалось, что если исследование стоит менее 100 тыс. долларов, то его легче повторить, чем найти о нём информацию.

Задача учителя – привить всем учащимся первоначальные навыки использования компьютерной информации для работы. Нет необходимости в умении писать программу на каком-либо языке для всех учащихся, так как умение программировать предполагает овладение рядом понятий, требующих отдельной подготовки. Под культурой программирования школьников понимается совокупность умений и навыков, связанных с понятием алгоритма и средствами его записи. Овладение алгоритмической культурой предполагает:

- Интуитивное понимание сущности алгоритма и его свойств.
- Представление о возможности автоматизации деятельности человека на основе алгоритм.
- Умение описать алгоритм с помощью средств и методов.
- Знание основных конструкций, с помощью которых можно описать алгоритм (следование, ветвление, цикл “пока”).

Знакомство учащихся с понятиями ИНФОРМАЦИЯ, ИНФОРМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС.

Введение.

Ученики должны знать содержание понятий “информатика”, “информация”, “информационный процесс”, “приёмник информации”, “способ передачи информации”, “виды информации”. Должны уметь приводить примеры информационной деятельности, отличать понятия информация и носитель инфор-

мации, приводить примеры преобразования передачи и использования информации. Данная тема открывает изучение информатики и формирует первоначальное представление о предмете, поэтому учителю следует принять во внимание то обстоятельство, что школьники мало представляют, чем они будут заниматься.

Учителю следует рассказать о курсе информатики, компьютерной грамотности, понятии информатики как науки. Информатика – наука, занимающаяся сбором, хранением, обработкой и передачей информации. Смысл понятия "информация" разбирается на конкретных примерах. Это слово известно всем (информационные программы по телевидению и радио, информация в газетах). За информацией обращаются к словарям, книгам, справочникам. Информацию о наличии книг находят в каталогах. Нужно попытаться с учащимися сформулировать понятие "информация" на примерах, выяснить понятие "источник информации", получатель информации, способ передачи. Эти данные можно оформить в виде таблицы. Связь между источником информации и получателем далеко не взаимная (например, между абонентами в телефонном разговоре). Чаще всего информация от одного источника расходится ко многим потребителям. Случается, что информация попадает не тому, кому она адресована, либо получатель не знает, от кого получена информация. Но неизменным условием для возможности передать и получить информацию является совместимость "языков" источника и получателя. Свойства информации:

- объективность
- достоверность
- полнота
- ценность
- актуальность
- понятность

Все эти свойства нужно разобрать на конкретных примерах. Нужно также разобрать вопрос о хранении информации.

При поступлении информации человек оценивает её субъективность. Информация, воспринимаемая устройством из внешней среды, может иметь для получателя конкретный смысл и вызвать ответную реакцию. Для машины информация бессмысленна. Отсюда следует понятие объективности информации. Объективность оценки информационного состояния среды достигается использованием искусственных органов чувств – датчиков. Датчики не только расширяют диапазон

слышимости, видимости, но и могут получить сигналы, не воспринимаемые органами чувств человека (например, радиация). Поэтому встаёт вопрос измерения информации: можно ли сравнивать величину информации, полученную зрительным путём с информацией, полученной на слух или другим способом?

Единицы информации.

Учитель вводит это понятие с учётом подготовленности учащихся.

Учитель разъясняет, что чем больше получено информации, тем больше уменьшается незнание (информационная неопределённость). Пример: Иванов - ул. Мира - если не указан номер дома, то существует неопределённость. Если указано, что номер дома - чётный, то неопределённость уменьшилась, но не исчезла.

Вводится понятие информационной неопределённости на примере: В одном из 8 ящиков находится шар. Тогда информационная неопределённость равна 8 (приводятся примеры только равновероятностных событий).

Вводится определение на основе небольшой неопределённости. Неопределённость равная 2, содержит информационную единицу, равную 1 биту. Например: книга лежит на одной из 2 полок. Посмотрев на одну из полок, можно сразу определить, где находится книга. В результате мы получаем 1 бит информации.

Учитель вводит понятие о состоянии сообщения. Пример: В колоде 32 карты (нет карт с номером 6). Задумали 1 карту. Нужно, задавая вопросы, и получая ответ да/нет, угадать задуманную карту.

Карта относится к чёрной масти? – нет. В результате неопределённость уменьшилась в 2 раза (1 бит информации).

Масть пика? – да. Неопределённость уменьшилась в 4 раза.

Карта с картинкой? – нет.

7 или 9? – да. Неопределённость уменьшилась в 16 раз.

7? – да. Неопределённость уменьшилась в 32 раза (+ 1 бит).

Каждый вопрос давал 1 бит информации. Тогда в сообщении о любой карте содержится 2^5 бит информации.

Научный подход к оценке сообщения предложил в 1928 году американец Роберт Хартли.

$U = \log_2 N$ где U – число байт в сообщении, N – количество равновероятных событий.

Если есть 3 урны и в одной из них находится шарик, то $U = \log_2 3 = 1.585$ Так как любое из N возможных событий имеет одинаковую вероятность, равную $1/N=P$, то формула Хартли примет вид:

$$U = \log_2 \frac{1}{P} = -\log_2 P$$

Рассмотрим более общий случай вычисления количества информации в сообщении об одном из N не равновероятных событий.

Пример:

Есть прибор, который может демонстрировать любую из букв некоторого алфавита, состоящего из k букв. Появление букв осуществляется по заданному закону распределения.

A_1	A_2	...	A_k
P_1	P_2	...	P_k

Пусть появляется N букв. Если мы будем следить за буквой A_i , то она появится m раз. $m=N \cdot P_i$. Любое появление A_i даёт $\log_2 P_i$ бит информации. Всего за все появления A_i будет получено $-N_i \cdot \log_2 P_i$. Тогда общее количество информации, которое следует просуммировать после демонстрации всех букв, будет равно:

$$U = -N_i \sum_{i=1}^k p_i \cdot \log_2 p_i$$

Исходя из всего этого, в 1948 году Шеннон вывел формулу для измерения количества информации:

$$U_{cp} = -\sum_{i=1}^k P_i \cdot \log_2 p_i$$

В базовой школе знакомятся с единицами измерения информации в ЭВМ. Рассказывая о единицах информации, уместно привести примеры о создании запоминающих устройств. Начало 90-х годов – один кристаллик со стороной <38 мм. содержит 275000 транзисторов и может хранить $4 \cdot 10^9$ байт памяти. Известно, что 1 знак – 1 байт. Плотность монтажа микроэлементов на 1 микросхему доведена до 20 млн. единиц. Пропускная способность спутникового канала доведена до 10 млрд. бит/сек. В 3У в 1 см³ находится такое количество элементов памяти, которого хватит для записи 15 млн. байт информации, что составляет примерно 300 романов среднего объёма. Рассказывая о задачах передачи информации, учитель вводит понятие о кодировке символов, разъясняет смысл понятия “канал связи”, объясняет, что такое “шум” и

как от него защититься. Желательно упомянуть о пропускной способности “канала связи”. Пример:

пропускная способность световолокна 420Мбит/сек. (примерно 50 млн. букв), т.е. за 1 секунду может передаться около 10 школьных учебников.

с помощью лазеров, используя световоды, можно передавать отдельные сигналы на расстояние до 130 км. без усиления.

Нужно рассказать учащимся о вкладе советских математиков в развитие теории связи и информации (Котельников). Полезно рассказать школьникам о возможности восприятия информации. Известно, что количество информации, которое нервная система человека способна передать в мозг при чтении текстов, составляет приблизительно 16 бит/сек. Эта удерживается в сознании около 10 секунд. Значит, одновременно в сознании удерживается 160 бит. Важно рассмотреть и обсудить с учениками примеры технических устройств, выполняющие преобразование информации (калькулятор, кассовый аппарат и т.п.).

Понятие “Информатика”.

Понятие сформировалось к середине 60-х годов XX века. Истоки её находятся на стыке библиотечного дела, лингвистики и счётной техники (шифрование книг). Далее бурное развитие вычислительной техники изменило содержание информатики. Библиотечные вопросы отходили на второй план. В середине 70-х годов были созданы мощные информационно-поисковые системы. Информатику стали понимать как дисциплину, изучающую структуру и общие свойства информации, закономерности её создания, преобразования, передачи, хранения и использования в различных сферах человеческой деятельности. Серьёзное влияние на развитие информатики оказал информационный взрыв во второй половине 20 века. Ситуация: один и тот же предмет или природное явление изучается узким направлением несмежных наук, описывающих в совершенно разных терминах, а учёные и не подозревают, что их работа уже кем-то проделана. Случается и наоборот. Одни и те же термины используются разными науками, совершенно никак между собой не связанных смыслах.

Пример:

Тело (в медицине, в геометрии, в информатике), функция, операция

Это серьёзно затрудняет использование алфавитных и предметных каталогов в библиотеках, поиск информации по ключевому слову. Отсюда возникает проблема классификации накопленных знаний, организации баз и банков данных сложной структуры.

Совершенствование элементной базы привело с середины 80-х годов к массовому производству и использованию ПЭВМ. Вычисления перестали быть основной областью применения ЭВМ, так как их вытеснили различные формы обработки текстовой и графической информации. Информатика вышла за рамки узкого научного направления и стала одной из фундаментальных наук широкого профиля.

При введении понятия нужно также рассказать о некоторых аспектах применения ЭВМ в народном хозяйстве.