

СЕМИОТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ШКОЛЕ

Гребнева Д. М.

ФГБОУ ВПО «Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия», Нижний Тагил, Россия (622031, Нижний Тагил, ул. Красногвардейская, 57), e-mail: office@ntspi.ru

В статье рассматривается проблема обучения программированию в современной школе. Приведен обзор методических подходов к преподаванию данного раздела информатики с позиции роли языка программирования в учебном процессе: когнитивный, практико-ориентированный, проблемный и семиотический. Особое внимание уделено семиотическому подходу: конкретизированы его принципы в контексте обучения программированию (учет эмоционально-ценностной сферы учащихся, контекстуального понимания знаковых систем, последовательности изучения знаковых систем по возрастающим степеням абстрактности, единства представления о виртуальных и реальных объектах, историзма, дискретности осмысления информации), описаны особенности реализации данного подхода на уроках информатики. Рассмотренные принципы семиотического подхода раскрывают механизмы взаимодействия учителя и обучающихся и могут быть положены в основу методики обучения программированию в школе.

Ключевые слова: обучение программированию, методические подходы к обучению программированию, семиотический подход, принципы семиотического подхода.

SEMIOTIC APPROACH TO TEACHING PROGRAMMING AT SCHOOLS

Grebneva D. M.

Nizniy Tagil State Social and Pedagogic Academy, Nizniy Tagil, Russia (622031, Nizniy Tagil, streer Krasnogvardeyskaya, 57), e-mail: office@ntspi.ru

The article discusses the problem of teaching programming in modern schools. The author makes review of the methodical approaches to teaching this part of computer science. According to the role of programming language in the teaching process we may classify them as cognitive, practical oriented, problem and semiotic approaches. The author makes special emphasis to semiotic approach and concretizes its principles to the process of teaching programming language. These principles are excluding emotional value sphere of students, contextual understanding of sign systems, sequencing study of sign systems in increasing powers of abstraction, representation of the unity of the virtual and real objects, historicism, and discrete interpretation of information. Also the main features of the implementation semiotic approach on computer science lessons are described. The principles of semiotic approach reveal the way of interaction between a teacher and students and can be used as the basis to design the methodic of teaching programming at schools.

Key words: teaching programming, methodical approaches to teaching programming, semiotic approach, principles of semiotic approaches.

Анализ педагогического опыта и результаты опросов учителей школ города Нижний Тагил и Свердловской области свидетельствуют о том, что наиболее сложным разделом информатики для обучающихся является программирование. Данный факт объясняется, с одной стороны, объективной сложностью предмета, с другой стороны, устаревшими подходами и методами, которые не учитывают методические сложности его преподавания (абстрактность понятий, необходимость образного продумывания шагов решения, необходимость перехода от одной знаковой системы к другой и др.). Кроме того, как справедливо отмечает И. Г. Семакин, в содержании школьного курса программирования практически не находят отражения современные, перспективные направления данной области информатики [5]. Несоответствие же учебного материала по программированию с

современными достижениями отрасли ведет к тому, что учащиеся не видят смысл изучения программирования.

Из вышесказанного следует актуальность для современной школы вопроса выбора эффективного методического подхода к обучению программирования, который позволил бы учесть в учебном процессе перечисленные проблемы обучения программированию.

Как показывает анализ научной и методической литературы, подходы к обучению программирования в школе можно классифицировать по тому, с какой позиции в них рассматривается язык программирования:

– *как средство развития мышления учащихся:* когнитивный подход. Основная цель обучения программированию – овладение учащимися мыслительными операциями, которое начинается с элементарных и постепенно продвигается к сложным операциям. Когнитивный подход требует значительных временных затрат и оставляет в стороне от учащихся практическую значимость программирования, что может привести к снижению мотивации учащихся (И. В. Бабушкина, В. Ю. Нефедова, А. Ю. Петухова и др.).

– *как средство решения практических задач:* практико-ориентированный, проблемный подходы (Е.В. Касьянова, К. Ю. Поляков и др.). Данные подходы предполагают, что весь курс программирования строится на основе системы специально разработанных «проблемных» задач, содержание которых интересно для учащихся и, по возможности, связано с их будущей профессиональной деятельностью. Таким образом, основная цель обучения программированию – научить учащихся решать задачи из разных предметных областей. Следует отметить, что при обучении программированию на основе практико-ориентированного и проблемного подхода, несмотря на работу учащихся с разными знаковыми системами, нет целенаправленного развития их знаково-символической деятельности. Кроме того, при излишнем акценте на решение практических задач в конкретной среде программирования, можно говорить о «технократическом» подходе, когда обучение программированию сводится к выполнению последовательных действий и работе в конкретной среде программирования.

– *как знаковая система: семиотический подход.* Изучение языка программирования на основе данного подхода означает выявление его знаковой природы (синтаксис), изучение правил построения алгоритмических конструкций и их комбинаций (синтактика), установление смыслового содержания (семантика), использование полученных программ на практике (прагматика) и оценка эффективности созданных программ (герменевтика). Таким образом, целью изучения программирования с точки зрения семиотического подхода является освоение механизма действия языка программирования как знаковой системы.

В настоящее время семиотический подход к обучению программированию приобретает все большую популярность.

Основы семиотического подхода разрабатывались в философии и лингвистике (Ч. Пирс, Ч. Морис, Фердинанд де Соссюр и др.). Однако в связи с тем, что любая предметная область может быть описана как система знаков, а «...все информационные процессы представляют собой процесс прохождения информации по цепочке – иерархии кодов внутри некоторой системы..., т.е. процесс перекодирования (перевода) информации» [4], семиотический подход постепенно становится общеметодологическим и развивается как в рамках специальной науки о знаках – семиотике, так и междисциплинарных областях знаний (теория коммуникаций, кибернетика и др.).

Если принять за основу концептуальные разработки ученых в области семиотики Ю. С. Степанова, В. Б. Кашкина, Г. Фреге и др., можно выделить следующие принципы семиотического подхода.

– *принцип арбитранности знака*. Данный принцип характеризует сущность связи между планами содержания и выражения знака. В настоящее время современная семиотика опирается на теорию «по установлению» в понимании знака. Согласно данной теории, знаки как таковые (без связи с сознанием человека) не имеют естественной связи с предметами. Их значение приписывается предметам по исходной договоренности (конвенции). Таким образом, каждый знак считается принципиально арбитранным, то есть возникающим в процессе формирования знака как конкретного семиотического отношения между его представлением и содержанием. Данный принцип объяснен немецким логиком, философом Г. Фреге, который говорит, что «...представление о вещи есть внутренний образ, возникший у меня на основе моих впечатлений об этой вещи, а также в результате моей деятельности, физической и мыслительной, связанной с этой вещью» [8].

– *принцип полифункциональности знака* заключается в том, что каждый знак способен выполнять несколько функций в процессах коммуникации: репрезентативную, экспрессивную и прагматическую. Репрезентативная функция заключается в представлении субъекту обозначаемой вещи, в передаче объективной информации о ней (например, структура, свойства и др.). Результатом процесса является повышение уровня когнитивной осведомленности субъекта коммуникации об изучаемом объекте. Экспрессивная функция знака отвечает за передачу субъекту-реципиенту эмоционально окрашенной, оценочной характеристики обозначаемого субъектом-коммуникатором объекта. Прагматическая функция знака связана с тем, что обозначаемый им объект может выступать в качестве побудительного мотива для субъекта коммуникации. В этом случае знак передает

коммуникативную установку, детерминирующую определенную поведенческую реакцию субъекта.

– *принцип многоуровневости и ограниченности семиотических систем.* В соответствии с данным принципом возможно существование систем знаков менее и более высоких уровней, причем то, что в системах низшего порядка пользователи считают реальностью, в более высоких системах способно выступать в качестве знака. Данный принцип говорит о том, что любая семиотическая система имеет свои границы, и функционирующий здесь субъект воспроизводит соотношения между "миром вещей" и "миром знаков" со всеми задающими эти соотношения условиями и условностями только в пределах этих границ. Выходя за них на одну ступень выше, познающий субъект, как пишет Ю. С. Степанов, становится способен видеть на один семиотический уровень больше [7].

– *принцип релятивности семиотического отношения и многоуровневости семиозиса* отражает тот факт, что семиотическое отношение, задающее форму и содержание знака, не является раз и навсегда заданным и неизменным. Новые семиотические системы могут образовываться не только на основании элементов предметного мира, но и на базе уже существующих знаковых систем. Если для обозначения какого-либо феномена предметного мира можно выбирать из нескольких знаков, то результат выбора имеет собственное семиотическое значение. По существу этот результат представляет собой образование нового знака на базе существующих знаков.

– *принцип системно-исторической обусловленности знака.* Сущность данного принципа заключается в том, что любой знак приобретает свою качественную определенность, т.е. становится тем, чем он есть – единством звучания и значения, соединением плана содержания и плана выражения, опираясь одновременно на две линии детерминации – системную и историческую.

С точки зрения восприятия субъектом знаковых систем целесообразно выделить еще один принцип семиотического подхода: *дискретности осмысления семантической информации.*

Вышеперечисленные принципы определяют позицию рассмотрения знаковых систем как искусственных (алгоритмические языки, языки программирования и др.), так и естественных (русский, иностранные языки и др.). Особенности семиотического подхода делают его применимым к обучению учащихся работе со сложными знаковыми системами, одной из которых является программирование.

По отношению к обучению программирования семиотический подход можно представить себе как позицию обучающегося, знакомого с некоторыми знаковыми

системами (русским языком, дорожными знаками и др.) и желающего узнать, чем выделяются такие знаковые системы, как языки программирования [2].

Понимание языка программирования с точки зрения семиотического подхода как «знаковой системы для планирования поведения компьютеров», использование в изучении базовых понятий программирования лингвистических методов конкретизируют, раскрывают принципы семиотического подхода с точки зрения обучения программированию (табл. 1).

Таблица 1

Уточнение принципов семиотического подхода в контексте обучения программированию

Принцип семиотического подхода	Принципы семиотического подхода с точки зрения обучения программированию
Арбитранности знака.	Принцип учета эмоционально-ценностной сферы учащихся.
Полифункциональности знака	Принцип контекстуального понимания знака.
Многоуровневости и ограниченности семиотических систем	Изучения знаковых систем по возрастающим уровням абстракции.
Релятивности семиотического отношения и многоуровневости семиозиса	Принцип единства представление о виртуальных и реальных объектах.
Принцип системно-исторической обусловленности знака	Принцип историзма.
Принцип дискретности осмысления семантической информации	Принцип дискретности осмысления учебной информации.

Раскроем смысл принципов семиотического подхода с точки зрения обучения программированию.

1. *Учет эмоционально-ценностной сферы учащихся.* На рис. 1 представлена модель восприятия информации на основе семиотического подхода. Отсутствие прямой связи между объектом познания и учеником подчеркивает, что объект познания воспринимается учеником через призму испытываемых эмоций, опыта, культурных ценностей.

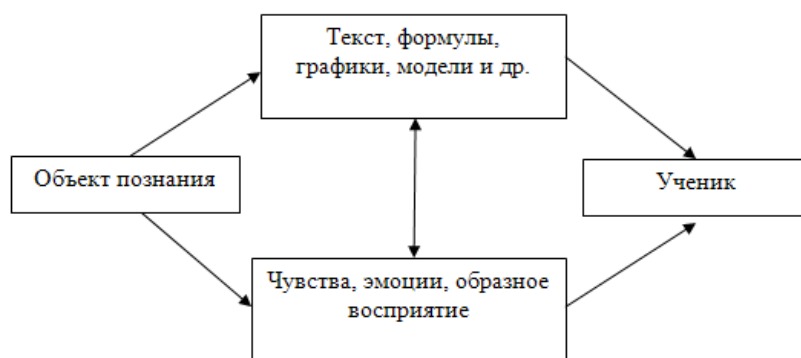


Рис. 1. Модель восприятия информации на основе семиотического подхода

Таким образом, в обучении программированию необходимо учитывать чувственный опыт учащихся. Эмоционально-ценностная сторона учебной успешности может развиваться только в тех условиях, когда учащиеся уверены в практической ценности знаний, когда они

чувствуют необходимость в знаниях, успехи в преодолении трудностей, свое поступательное движение в овладении знаниями и умениями.

2. Принцип контекстуального понимания знака. Принцип контекстуального понимания знаковых систем выделяет умение правильно читать программу в качестве одного из основных умений учащихся в области программирования. Следует отметить, что исследования, проведенные L. Winslow показали, что между умением учащихся писать программу и читать программный код существует достаточно слабая корреляция [9]. Другими словами, умение «переводить» программу, записанную на каком-либо языке программирования, на естественный язык не формируется само по себе в процессе обучения программированию, а требует от учителя применения специальных методов, упражнений.

Из принципа контекстуального понимания знаковых систем следует, что при обучении программированию, целесообразно представлять алгоритмические конструкции в нескольких представлениях (графическое, на разных языках программирования) и предлагать специальные задания на осмысление знаковых систем.

3. Принцип последовательности изучения знаковых систем по возрастающим степеням абстрактности. С начальной школы ученики изучают естественные и искусственные знаковые системы в иерархически обоснованной последовательности от знаков и знаковых систем наименьшей абстрактности к знакам и системам все большей степени абстрактности: естественные, образные, языковые системы, системы записи и формализованные системы [6]. Это связано с тем, что процесс познания всегда начинается с рассмотрения конкретных, чувственно-воспринимаемых предметов и явлений, их внешних признаков, свойств, связей. Только в результате изучения чувственно-конкретного человек приходит к каким-то обобщенным представлениям, понятиям, к тем или иным абстракциям. Рассматриваемый принцип подчеркивает тот факт, что четкое понимание проблемы, хорошее знание ее предметной области (то есть работа на уровне естественной знаковой системы) должно предшествовать попыткам написания программы.

Следовательно, с позиций рассматриваемого подхода обучение программированию должно состоять из нескольких этапов: знакомство с особенностями исполнителя программы (естественная система), наглядное представление решаемой задачи (образная система), работа с текстом учебных задач (языковая система), составление модели алгоритма (система записи), запись кода на языке программирования (формализованная знаковая система).

4. Принцип единства представления о виртуальных и реальных объектах. Данный принцип в изучении знаково-символических средств и их систем основан на положении диалектики о единстве формы и содержания. Учащиеся должны понимать, что за каждой знаково-символической системой скрыта информация о ее структуре, строении и свойствах,

а за каждой семиотической моделью стоит реальный процесс. Это позволяет избежать прагматизма, состоящего в развитии специальных способностей, и обеспечивает универсальность образования: изучение языка программирования как знаковой системы. Таким образом, владея данным инструментарием взаимодействия с виртуальным пространством и реальностью, ученики оказываются максимально включенными в культуру информационного общества, требующего от него умений получать, анализировать, оформлять большие массивы информации, представленной не только в словесных текстах, но и в образах, символах и т. п. Как отмечает С. А. Бешенков, это особенно важно в настоящее время, когда большой объем информации требует от учащихся критического осмысления [1].

5. *Принцип историзма.* Суть принципа историзма заключается в том, что любой изучаемый в учебном процессе объект рассматривается в движении и развитии. Согласно Е. В. Оспенниковой, «...использование в обучении сведений из истории научных открытий, демонстрация роли науки в социальном процессе на различных этапах истории развития общества, информация о жизни и деятельности ученых имеют своей целью формирование у учащихся не только системы конкретных предметных знаний, но и становление у них системы духовных ценностей, нравственных позиций и идеалов» [4]. С точки зрения А.Б. Соломоника, введение в курс пропедевтического исторического обзора, где «...описывалось бы значение данной науки для жизни людей, первые их попытки овладеть данным материалом, промахи и успехи на пути развития науки и триумфальные достижения, обеспечившие ее становление и место в системе прочих наук...» [6], позволит системно излагать учебных материал.

6. *Принцип дискретности осмысления семантической информации.* В целях концентрации внимания учащихся учебная деятельность должна представлять собой логически обоснованную строгую последовательность предъявления информации, а темп реализации обучающих воздействий (темп чтения лекции, развития исходной ситуации учебного задания) должен соответствовать уровню познавательных возможностей обучаемого. Из принципа дискретности осмысления семантической информации вытекает важное следствие: в том случае, если на один семантический объект-приемник одновременно поступают различные семантические сообщения, имеет место потеря семантической информации. Следовательно, учебный материал должен подаваться отдельными, связанными между собой блоками. При этом должны учитываться особенности восприятия информации учащимися с разными ведущими каналами восприятия (визуалами, аудиалами и кинестетиками).

Таким образом, проведенный нами анализ показывает, что принципы семиотического подхода соответствуют современным образовательным требованиям к организации образовательного процесса, к которым мы относим использование технологий деятельностного типа, развитие алгоритмического мышления и коммуникативных навыков, выделение межпредметных связей и формирование метапредметных умений. Рассмотренные выше принципы раскрывают механизмы взаимодействия обучающего и обучаемого и могут быть положены в основу методики преподавания программирования в школе.

Список литературы

1. Бешенков С. А., Трубина И. И., Миндзаева Э. В. Курс информатики современной школе //Методологические проблемы наук об информации: тезисы докл. на 7-м заседании семинара (Москва, 21 мая 2012 г.). – Москва, 2012. – С. 1-19.
2. Кауфман В. Ш. Языки программирования: концепции и принципы: методический материал. – 2-е изд. – М.: ДМК-пресс, 2010. – С. 29-30.
3. Мечковская Н. Б. Семиотика: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд. – М.: Академия, 2008. – С. 11-12.
4. Оспенникова Е. В., Шестакова Е. С. Принцип историзма в обучении физике: содержание и модели реализации в средней общеобразовательной школе // Педагогическое образование в России. – 2010. – №4. – С. 67-75.
5. Семакин И. Г. Эволюция школьной информатики// Информатика в школе. – 2011. – № 5. – С. 2-7 .
6. Соломоник А. Б. Семиотический подход к отбору материала для обучения в средней школе // Медиа. Информация. Коммуникация: междунар. науч. образ. интернет-журн. – 2012. – № 3. – URL: <http://mic.org.ru> (дата обращения: 19.06.2013).
7. Степанов Ю. С. Семиотика. – М.: Наука, 1971. – С. 80-139.
8. Фреге Г. Смысл и денотат // Семиотика и информатика. – 1997. – №35. – С. 352-379.
9. Winslow L. E. Programming pedagogy – A psychological overview / L. E. Winlow // SIGCSE Buletting. – 1996. – Vol. 3. – № 28. – P. 17-22.

Рецензенты:

Зуев Петр Владимирович, д-р пед. наук, профессор, директор Института физики и технологии УрГПУ, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург.

Попов Семен Евгеньевич, д-р пед. наук, профессор, заведующий кафедрой физико-математического образования НТГСПА, ФГБОУ ВПО «Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия», г. Нижний Тагил.