

### **Системно-деятельностная концепция как методологическая основа обучения информатике**

Предлагаемая в ФГОС парадигма обучения представляет интерес не только в контексте целостного подхода к организации процесса образования, но и может быть успешно реализована в каждой предметной области с учётом особенности этой области.

Применительно к *обучению* конкретному учебному предмету, в том числе и информатике, системно-деятельностный подход определяет целостное видение предмета, где осуществлена взаимоувязка всех тем, определяемая целями обучения и ожидаемыми результатами освоения. Применительно к *свойствам личности* обучаемого системно-деятельностный подход предполагает познание сложного через составляющие его элементы, способствует формированию системного типа мышления как результата преобразования внешней целенаправленной учебной деятельности во внутреннюю психическую. Объединение идей системного и деятельностного подходов является естественной эволюцией общенаучных и психологических подходов в образовании.

Рассмотрим более подробно основные положения системно-деятельностной концепции при обучении информатике.

### **Системный подход и его влияние на развитие системного мышления учащегося**

*Системный подход* занимает в современной науке неизменно важное место, так как научному познанию свойственна необходимость системной организации знаний. Этот подход отражает направление философии и методологии науки, научного познания и социальной практики, в основе которого лежит исследование объектов как систем. Системный подход определяет исследование как необходимость раскрытия целостности объекта и обеспечивающих его механизмов, выявление различных связей между элементами объекта и сведение их в единое целое.

Так, например, любое техническое устройство должно быть отнесено к сложным техническим системам; в социальной сфере появляются проблемы, которые требуют взаимоувязывания экономических, социальных и других аспектов общественной жизни.

Системный подход представляет собой целенаправленную творческую деятельность человека, на основе которой обеспе-

чивается представление и исследование объекта в виде системы взаимосвязанных между собой составляющих его элементов.

Системный подход существует не в виде строгой методологической концепции, а в виде познавательных принципов. Основными *системными принципами* являются:

- *эмерджентность (целостность)*, т. е. принципиальная несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих её элементов и невыводимость свойств целого из свойств элементов;
- *структурность*, т. е. наличие составных элементов, объединение различных элементов системы в отдельные подсистемы по определённым признакам;
- *иерархичность*, т. е. составные элементы системы имеют определённое значение в системе, они подчинены другим элементам или подчиняют себе другие элементы системы и определённую среду существования;
- *взаимозависимость структуры и среды*, т. е. система формирует и проявляет свои свойства в процессе взаимодействия со средой;
- *множественность* описания, т. е. использование различных способов для описания каждого отдельного элемента и всей системы в целом.

Таким образом, в системном исследовании анализируемый объект рассматривается как множество компонентов, взаимосвязь которых образует целостные свойства множества. Выявляются разнообразные связи и отношения внутри исследуемого объекта и в его взаимоотношениях с внешним окружением. Свойства объекта как целостной системы определяются не только и не столько свойствами его отдельных элементов, сколько свойствами его структуры, особыми системообразующими, интегративными связями рассматриваемого объекта. Поведение системы раскрывается в реализуемых процессах управления: передачей информации от одних подсистем к другим и способах воздействия одних частей системы на другие.

При определении системы большое значение имеет субъективное отношение к ней исследователя, поскольку он определяет цель исследования, множество объектов, входящих в рассматриваемую систему, и состав среды, которая окружает систему. Изучение одних сторон исследуемого объекта может осуществляться отказом от исследования других сторон. Од-

ним из современных инструментов анализа и синтеза систем является *моделирование*, в частности *информационное моделирование*. Практическим инструментом информационного моделирования могут быть компьютерные информационные технологии.

Современный человек вне зависимости от сферы деятельности и области интересов должен владеть методикой и средствами системного анализа как универсальным методом познания окружающего мира. Задача формирования мировоззрения человека решается всей системой непрерывного образования в ходе освоения систематических знаний и способов действий, присущих всем учебным предметам.

Следовательно, *методика изучения учебного предмета должна содержать основы системного подхода*.

Для изучения любой предметной области системный подход означает разработку методической системы обучения на основе *методов системного анализа* применительно ко всей совокупности взаимосвязанных учебных тем и их объектов в соответствии с поставленной целью обучения и требованиями к результатам обучения. *Системный подход*, реализуя принцип эмерджентности, определяет целостное видение изучаемой области, где осуществлена взаимосвязь всех её объектов и чётко сформулированы цели исследования.

Необходимо, по возможности, вводить в учебные темы *информационное моделирование с использованием компьютерных технологий*, так как это современный инструмент системного анализа. При этом особое значение в обучении приобретает целенаправленное использование информационных компьютерных технологий, что связано с формализацией информации и, безусловно, способствует формированию и развитию системного мышления.

Под *системным мышлением* понимается форма отражения реальности, состоящая в целенаправленном и обобщённом познании субъектом существенных связей и отношений предметов и явлений, созидании новых идей, прогнозировании событий и действий.

Системное мышление проявляется в способности индивидуума к раскрытию системных свойств объекта с учётом отношений между поведением системы и факторами, на неё воздействующими. Оно связано с пониманием важнейшей роли информационных процессов и обратной связи в функционировании систем. Системное мышление направлено на

поиск решения с помощью не только формальных, но и эвристических методов, которые ускоряют нахождение решения.

Понятию системного мышления, выявлению его свойств и структуры посвящён ряд исследований в психолого-педагогической области. И. А. Сычёвым, О. А. Сычёвым проделана большая работа по анализу изданной на протяжении многих лет психолого-педагогической литературы по системному мышлению\*. Путём сведения воедино имеющихся результатов исследования были выделены следующие основные характеристики системного мышления: опосредованность, обобщённость, диалогичность, поисковость.

*Опосредованность.* Системное мышление человека опирается на методологический аппарат системного подхода. Понятия и принципы теории систем выступают как основное средство системного мышления. От степени владения понятиями системного подхода зависит продуктивность мыслительной деятельности.

*Обобщённость.* Системное мышление рассматривает объект в его наиболее существенных системных свойствах, отношениях и закономерностях, не вдаваясь в частности.

*Диалогичность.* Системное мышление проявляется в раскрытии различных сторон изучаемых явлений в процессе диалога.

*Поисковость.* Поисковый характер системного мышления связан с процессом выдвижения и проверки гипотез, так как как поиск решения изначально не имеет заранее определённого направления и границ.

В качестве важнейших компонентов *содержательной составляющей* системного мышления выступают понятия и категории системного подхода, к которым относятся: система, управление, цель, информация, модель, прогноз, адаптация, обучение, оптимизация, каналы ввода/вывода информации.

*Процедурная составляющая* системного мышления в обобщённом смысле — это умственные действия и операции: анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование и др.

Предметные знания в понятийной форме, а также умения и навыки обработки информации в компьютерной и неком-

---

\* Сычёв И. А., Сычёв О. А. Формирование системного мышления в обучении средствами информационно-коммуникационных технологий. Монография. — Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2011.

пьютерной форме являются важными компонентами системного мышления.

Человека с системным мышлением отличают умения:

- целенаправленно работать с информацией;
- классифицировать и систематизировать информацию;
- прогнозировать ход процесса при изменении условий;
- отслеживать влияние разных факторов на процесс;
- устанавливать взаимосвязь между разными объектами, явлениями, процессами;
- находить аналоги объектов/явлений/процессов из других областей;
- оценивать проблему с разных точек зрения; различать уровни абстракции.

Развитие мышления должно идти целенаправленно, чтобы постепенно формировалось умение проводить исследование с системных позиций. При обучении следует делать акцент на сути изучаемого объекта, а именно рассмотреть, какова его структура, как организованы связи между элементами этой структуры, каков механизм проведения исследования, почему важны цели и идеи исследования, какие инструменты и методы при этом надо применять.

Необходимо научить учащегося при решении любой проблемы правильно ставить цель, выделять главное и второстепенное, уметь расчленять сложный объект изучения на более простые, указывая между ними связи, отбирать необходимую о них информацию, а далее целенаправленно проводить исследование.

Это значит, что в каждом учащемся предоставляется возможность взрастить исследователя, творчески подходящего к решению проблемы. Это значит, что каждый преподаватель, конкретизируя объём теоретических положений и практических задач в изучаемом материале, должен научить учащегося использовать методы системного подхода при решении учебных, практических и исследовательских задач.

Поставив во главу угла вектор обучения, направленный на достижение результатов обучения по ФГОС, одновременно ориентируя его на развитие системного мышления, необходимо ответить на многие вопросы, например: «Как организовать процесс обучения?», «Какова должна быть методика обучения?», «Как активизировать познавательный потенциал учащегося?» и др. И здесь чрезвычайно действенным может

оказаться деятельностный подход на базе компьютерных технологий, которые одновременно выступают в роли изучаемого объекта и в роли средства достижения цели. Рассмотрим основные положения деятельностного подхода.

### **Деятельностный подход к обучению и развитию личности учащегося**

*Деятельностный подход* относится к сфере психологии. Основным предметом исследования признаётся деятельность, определяющая все психические процессы. Основной тезис этого подхода заключается в том, что в процессе деятельности не только человек проявляет свои специфические свойства как личность, но и происходит формирование его психики. А. Н. Леонтьев показывает, что можно связать понятие деятельности с понятием мотива, так как «...предмет деятельности есть её действительный мотив. Разумеется, он может быть как вещественным, так и идеальным, как данным в восприятии, так и существующим только в воображении, в мысли...»\*. Леонтьев формулирует следующие основные принципы теории деятельности\*\*:

- сознание не может рассматриваться как замкнутое в себе, оно должно быть выведено в деятельность субъекта («размыкание» круга сознания);
- поведение нельзя рассматривать в отрыве от сознания человека (принцип единства сознания и поведения);
- деятельность — это активный, целенаправленный процесс (принцип активности);
- действия человека предметны, они реализуют социальные (производственные и культурные) цели (принцип предметности человеческой деятельности и принцип её социальной обусловленности).

Макроструктуру деятельности человека образуют:

- цель деятельности;
- предмет деятельности;
- мотив деятельности;
- действия как процессы, подчиняющиеся сознательным целям, и операции как процессы, определяющие способ выполнения действия в зависимости от условий.

---

\* Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Педагогика, 1977.

\*\* Там же.

Проблема взаимосвязи развития и обучения разрабатывалась многими психологами, в результате сформировались различные теории. Выдающийся советский психолог Л. С. Выготский, имеющий множество работ по формированию и развитию детской психологии, делает вывод о том, что процессы развития и обучения не совпадают, между ними существует сложная, меняющаяся в процессе жизни взаимосвязь. Однако обучение, опираясь на достигнутый уровень развития, должно идти впереди него. Он указывал, что при оценке уровня развития надо учитывать не только то, что ребёнок уже может делать самостоятельно, но и то, он может делать с некоторой помощью взрослого, как бы держась за руку взрослого человека. Л. С. Выготский указывал, что ребёнок сам может воспроизводить действия, которые лежат в зоне его собственных интеллектуальных возможностей, с помощью взрослого он может выполнять действия, к которым в какой-то степени готов: «Только то обучение в детском возрасте хорошо, которое забегает вперёд развития и ведёт развитие за собой. Но обучать ребёнка возможно только тому, чему он уже способен обучаться... Возможности обучения определяются зоной его ближайшего развития»\*.

В каждом предмете, который окружает индивидуума, заключён опыт человечества и способности, которые формировались человечеством. Развитие индивидуума будет состоять в присвоении этого опыта через активное овладение предметом. В особенности это важно при развитии умственных способностей, формирование которых представляет собой процесс усвоения операций, сложившихся в опыте предшествующих поколений.

Обучение как передача опыта, способа выполнения того или иного процесса возможно только во внешней форме — в форме действия или внешней речи, далее внешние процессы преобразуются в процессы, протекающие в умственном плане, в плане сознания и происходит формирование способностей обучаемого.

П. Я. Гальперин определяет следующие этапы формирования умственных действий\*\*.

---

\* *Выготский Л. С.* Мышление и речь. Изд. 5, испр. — М.: Лабиринт, 1999.

\*\* *Гальперин П. Я.* Введение в психологию: Учебное пособие для вузов. — М.: Книжный дом, 1976.

*Этап I.* Предварительное ознакомление с целью действия, создание необходимой мотивационной основы действия обучаемого.

*Этап II.* Составление схемы ориентировочной основы действия, т. е. системы ориентиров и указаний, пользуясь которой, обучаемый выполняет данное действие.

*Этап III.* Выполнение действия в материальном виде или с помощью моделей в информационном мире. На этом этапе выполняется внешнее действие с реальными объектами или моделями, в том числе и информационными моделями.

*Этап IV.* Формирование действия в форме речи или в письменном виде.

*Этап V.* Формирование действия во внутренней речи. Проговаривание выполняемых операций, действий осуществляется про себя. Тем самым действие начинает автоматизироваться, приобретает умственную форму.

*Этап VI.* Выполнение действия в умственном плане.

Согласно теории деятельностного подхода в психологии, деятельность определяется мотивом, т. е. получением некоторого блага. Мотивом же учебной деятельности должно быть не получение блага, а познание, и это должно быть осознано обучаемым.

Б. Д. Эльконин выдвигает гипотезу (и она доказана экспериментально), согласно которой только в том случае, если обучаемый сознательно ставит перед собой познавательные цели, он формируется как всесторонне развитая и социально зрелая личность\*. Установлены особенности и структура целенаправленной учебной деятельности:

*1-й компонент.* Мотивы деятельности, адекватные познавательной цели, непосредственно связанные с её содержанием;

*2-й компонент.* Учебные задачи как цель в виде проблемных задач;

*3-й компонент.* Учебные действия:

- вычленение проблемы из поставленной учебной задачи;
- выявление общего способа разрешения проблемы;
- моделирование;

---

\* Эльконин Б. Д. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / ред.-сост. Б. Д. Эльконин. — М.: Издательский центр «Академия», 2007.

- конкретизация общих отношений и общих способов действий;
- контроль за ходом и результатами учебной деятельности;
- тестирование и анализ результата деятельности обучаемого.

Теория целенаправленной деятельности требует, чтобы при формировании умственных действий учащиеся были нацелены на овладение «схемами вещей», т. е. общими способами действий.

Для того чтобы обучаемые были способны выделить общие способы, схемы действий, они должны сознательно овладеть знаниями. Поэтому изучение любого учебного раздела, темы должно начинаться с разъяснения того, зачем это нужно конкретному человеку. Таким образом, особое значение в теории учебной деятельности имеет мотивация.

Работа обучаемых по решению учебных задач, которые предлагаются в учебнике по информатике, осуществляется с помощью особых учебных заданий: проведения исследования, анализа, самостоятельного изучения, моделирования. Решение этих заданий носит теоретический характер и помогает приобрести опыт научного мышления.

Смысл деятельностного подхода в обучении заключается в том, что формирование и развитие психики и сознания человека происходят в результате его конкретной деятельности. Обучение рассматривается с позиций будущей деятельности. Конкретная деятельность представляет собой практические действия с реальными объектами, направленные на усвоение способов правильного употребления этих объектов и на развитие способностей, умений и навыков. Мотивация обучаемого определяется пониманием того, что в результате его деятельности будут получены реальные материальные или интеллектуальные продукты. Обучение должно осуществляться в ходе решения учебно-познавательных и учебно-практических задач. В ходе решения этих задач обучаемый добывает необходимые знания и применяет их на практике.

Огромное значение в деятельностном подходе играет использование в обучении компьютерных информационных технологий. Особая роль при этом отводится предмету «информатика», где идёт освоение различных информационных технологий, многие из которых могут активно внедряться в другие школьные дисциплины в виде технологической компьютерной поддержки отдельных тем.

### **Системно-деятельностный подход**

Объединяя основные положения системного и деятельностного подходов и анализируя основное содержание обучения в школьной информатике, мы приходим к выводу, что информатика — это и есть та область знаний, та благодатная почва, где можно успешно реализовать требования ФГОС. Методика обучения, основанная на системно-деятельностном подходе, должна обеспечивать целенаправленную познавательную деятельность и формирование свойств личности учащегося.

*Системно-деятельностный подход — это интеграция системного и деятельностного подходов, где цель, методика обучения, методы исследования определяются с позиций системного подхода, а деятельностный подход рассматривается как инструмент достижения цели на основе компьютерных информационных технологий.*

При системно-деятельностном подходе к обучению одной из важнейших целей является формирование и развитие системного мышления человека, которое очень востребовано в обществе, в любой сфере деятельности. Уровень развития школьника прямо пропорционально зависит от поставленной преподавателями при передаче знаний и умений цели: научили ли мы его системно и логически мыслить при постановке любой проблемы, может ли он самостоятельно принимать решение, имеет ли он необходимый кругозор в данной предметной области, владеет ли он необходимым инструментарием и понимает ли, как и когда его применять.

Учитывая всё сказанное, в качестве **основных целей обучения** в соответствии с системно-деятельностной концепцией выделяются следующие:

- формирование информационной культуры школьника, уровень которой определяют:
  - система базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира, роль информационных процессов в обществе, биологических и технических системах;
  - знания и умения целенаправленной работы с информацией на основе системного подхода к анализу структуры объектов, создания и исследования информационных моделей;

– умения применять, анализировать, преобразовывать информационные модели реальных объектов и процессов на базе современных информационно-коммуникационных технологий;

- развитие логического мышления, творческого и познавательного потенциала школьника, его коммуникативных способностей на базе современного компьютерного инструментария;
- приобретение опыта использования информационных технологий в индивидуальной и коллективной, в том числе проектной деятельности;
- воспитание ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности.

Можно перечислять ещё множество различных аспектов цели, но важно одно — требуется сформировать у ребёнка определённый уровень профессиональной культуры в данной области знаний, названной информационной, научить его самостоятельно добывать знания, а не идти по схеме «делай, как мы», очень распространённой при передаче знаний из областей точных наук.

Одной из сильнейших сторон дисциплины «информатика» является её интегративный характер. Используя идеологию системно-деятельностного подхода, можно изучать объекты и процессы из разных предметных областей, применяя для этого современные компьютерные средства и методы. Следует отметить продуктивный характер подобной деятельности, в основе которой лежит ориентация на исследование и творчество. При этом помимо развития системного мышления может быть достигнута не менее важная цель — закрепление знаний и умений, полученных учеником при изучении других школьных предметов.

Поэтому целесообразно использовать идеи системно-деятельностного подхода на всех ступенях непрерывного обучения, начиная со школы и продолжая в вузе. Это именно тот вектор обучения, когда реально можно научить человека системному анализу, сформировать навыки исследовательской и познавательной деятельности, навыки поиска нестандартных решений.

В главе 1 учебника вводится понятие «объект» как некий универсальный термин для описания мира, как реального, так и виртуального. Предлагаются универсальные методики описания объекта в виде совокупности свойств, методов (дей-

ствий) и условий существования (среда). Формирование понятия «объект» проводится на многочисленных примерах. Вместе с понятием «объект» вводится понятие «модель», и они рассматриваются как две точки опоры, на которые опирается понятие «информация». Развитием понятия «объект» становится понятие «система» как совокупность взаимосвязанных объектов. Объект и система в дальнейшем развиваются применительно ко всем содержательным линиям предмета, рассматриваемым при обучении. Так, в главе 2 учебника вопросы о системах счисления, способах представления данных самого разнообразного вида в компьютере увязываются с понятием объекта и системы как примеры абстрактного описания реальности. Представленные в главах 4 и 5 учебника современные информационные технологии работы с различного рода документами также основаны на объектно-ориентированном подходе, где необходимо сначала определиться с объектом и его параметрами, а затем только производить необходимые действия.

В главах 7–16 учебника продолжается развитие представлений об объектах и моделях на примере разнообразных задач по моделированию. В качестве ориентировочной основы деятельности предлагается формализованный подход к разработке и исследованию моделей в виде выделения этапов моделирования, которые должен пройти исследователь. Основная цель деятельности по моделированию — сформировать умения по выделению объекта моделирования, который может рассматриваться как неделимая часть окружающего мира или как система, выделять существенные в соответствии с целью моделирования свойства, описывать связи между элементами системы, формализовывать задачу, выбирать среду моделирования, создавать в ней модель и проводить исследование в виде экспериментов. Данный подход не зависит от инструментальной среды и может быть реализован как в прикладных средах, так и средствами языков программирования. Так в главе 7 модели реализуются в прикладных программных средах общего назначения, а в главах 9–16 для реализации моделей используются среды программирования Бейсик и Паскаль.

В учебно-методическом комплекте в качестве базовых используются понятия: *информация, объект и его характеристики, система, класс, классификация, модель, информационная модель, моделирование*. В результате обучения

учащиеся должны уметь составлять описание объектов в табличной форме (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Табличная форма описания объекта

Объект моделирования	Параметр	
	Название	Значение

Формирование понятия «объект» является предварительным шагом для рассмотрения понятий «система», «отношения» и «связи объектов». Детально обсуждаются такие системные принципы, как целостность, структурность и наличие связей и отношений. Другие системные принципы, такие как иерархичность и множественность описания, сложны для понимания в данном возрасте и поэтому не рассматриваются, что обеспечивает оптимальное сочетание принципов доступности и научности. Следующим шагом в формировании системного мышления является изучение основ классификации, необходимой для систематизации знаний об объектах.

Далее вводится понятие «модель» как объект, отражающий некоторые характеристики объекта-оригинала. Описание модели предполагает отбор информации в зависимости от цели исследования и выполняется также в табличной форме (см. табл. 1.1). Это позволяет ввести понятие информационной модели как целенаправленно отобранной информации об объекте, представленной в определённой форме. Описание информационной модели объекта или системы выполняется в соответствии с единой схемой (см. табл. 1.1).

Понятие «моделирование» вводится как исследование объектов путём построения и изучения их моделей. Компьютерное моделирование определяется как моделирование с использованием компьютерных технологий. Процесс компьютерного моделирования описывается этапами: постановка задачи, разработка модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.

Развитие представления об объектах, моделях и моделировании происходит на протяжении всего курса информатики в материалах теоретических тем, практических заданий, рабочих тетрадей и задачников, составляющих УМК. Комплекс предлагаемых в УМК ситуационных задач, реализуемых в прикладных средах и в средах программирования, не только

обеспечивает обучение на основе системно-деятельностного подхода, но и способствует развитию системного мышления, познавательного потенциала обучаемого и организации межпредметных связей.

Учитывая, что методологическая основа обучения информатике в рассматриваемом УМК опирается на системно-деятельностную концепцию, представляет интерес выявить те универсальные учебные действия (УУД), которые способствуют развитию системного мышления учащихся. Основные системные умения выделены И. А. Сычёвым, О. А. Сычёвым при рассмотрении понятия системного мышления, его характеристик и структуры\*. Универсальные учебные действия в стандарте классифицированы следующим образом:

- регулятивные учебные действия, т. е. действия, обеспечивающие организацию, планирование своей деятельности учащимися;
- познавательные учебные действия, включающие общеучебные, логические действия, действия постановки и решения проблем;
- коммуникативные учебные действия, т. е. действия, обеспечивающие социальную компетентность, умение строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

Авторами проведено сопоставление системных умений универсальным учебным действиям (табл. 1.2).

Таблица 1.2

**Соответствие основных системных умений УУД, выделенным в деятельности по моделированию и программированию**

Основные системные умения	Универсальные учебные действия, выделенные в деятельности по моделированию и программированию		
	Регулятивные	Познавательные	Коммуникативные
Умение узнавать системные объекты	Постановка цели исследования;	Смысловое чтение; выделение	Проговаривание вопросов-ответов

\* Сычёв И. А., Сычёв О. А. Формирование системного мышления в обучении средствами информационно-коммуникационных технологий. Монография — Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2011.

Оокнчание табл.

Основные системные умения	Универсальные учебные действия, выделенные в деятельности по моделированию и программированию		
	Регулятивные	Познавательные	Коммуникативные
	планирование деятельности в процессе формализации; прогнозирование	познавательной цели; выделение прототипа моделирования; решение о рассмотрении его как объекта или системы	в форме внешней речи
Умение видеть систему как иерархическую структуру взаимодействующих элементов	Определение элементов системы; классификация как выбор оснований для сравнения	Представление информации в различной знаковой форме; действия по преобразованию информации из одной формы в другую	Общение и взаимодействие как социальный способ выражения собственного видения
Умение выделять принцип построения системы	Установление отношений между данными и вопросом; установление отношений между данными	Постановка учебных задач и планирование деятельности	Общение и взаимодействие как социальный способ выражения собственного видения
Умение строить новую систему — модель и исследовать её	Способность выдвинуть гипотезу; планирование и выполнение действий по реализации плана разработки модели-программы; отладка, тестирование программы; планирование компьютерного эксперимента	Представление информации в различной знаковой форме; постановка и решение проблем; самостоятельное создание способов решения проблем; рефлексия способов и условий действия; контроль и оценка процесса и результатов деятельности	Умение представлять и сообщать в письменной и устной формах свою точку зрения