



МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ» НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Аннотация

В статье рассматриваются возможности осуществления индивидуально-личностного подхода на уроках информатики. Основная методика реализации такого подхода заключается в том, чтобы интегрировать материал различных школьных дисциплин, который изучается в одно и то же время, и на уроках информатики давать индивидуальные задания учащимся с учетом их интересов и предпочтений. Приводятся примеры, которые можно реализовать при изучении темы «Моделирование и формализация» курса информатики, интегрируя материал, изучаемый в информатике, с материалом уроков биологии, физики, химии и географии. Рассматриваемая методика осуществления индивидуально-личностного подхода может быть использована как при изучении других тем курса информатики средней школы, так и при интеграции информатики с другими школьными предметами.

Ключевые слова: индивидуально-личностный подход, обучение, информатика, интеграция знаний.

1. Введение

Проблема индивидуально-личностного подхода в процессе обучения занимала педагогов с древнейших времен. Известны два высказывания Пифагора по этому вопросу: «Правильно осуществляемое обучение <...> должно происходить по обоюдному желанию учителя и ученика»; «Всякое изучение наук и искусств, если оно добровольно, то правильно достигает своей цели, а если недобровольно, то негодно и безрезультатно» [7, с. 313]. И хотя в данных тезисах напрямую речь не идет об индивидуально-личностном подходе, очевидно можно понять, что для обучения необходимо желание обучае-

мого, что однозначно предполагает учет индивидуальных особенностей ученика.

Платон утверждал, что «все науки надо преподавать детям не насильно, играючи», ибо «свободный человек никакой науке не должен учиться рабски» [цит. по: 2, с. 36].

Об индивидуально-личностном подходе в различных трактовках говорили и классики педагогики. Так, К. Д. Ушинский считал, что обучение предполагает взаимное дополнение двух процессов: овладение системой знаний и психологическое развитие личности [17]. Наиболее ярко эти же идеи отображены в теории свободного воспитания Ж.-Ж. Руссо [15]. Данные идеи очень хорошо перекликаются и с мнением современных методистов

Контактная информация

Гальцева Оксана Александровна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры информатики, естественно-научных дисциплин и методик преподавания, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия; *адрес:* 308015, Россия, г. Белгород, ул. Победы, д. 85; *e-mail:* galtseva@bsu.edu.ru

Пеньков Виктор Евгеньевич, доктор филос. наук, доцент, профессор кафедры информатики, естественно-научных дисциплин и методик преподавания, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия; *адрес:* 308015, Россия, г. Белгород, ул. Победы, д. 85; *e-mail:* penkov@bsu.edu.ru

O. A. Galtseva, V. E. Penkov

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

METHODOLOGY FOR ORGANIZING AN INDIVIDUAL-PERSONAL APPROACH FOR STUDYING THE THEME "MODELING AND FORMALIZATION" AT INFORMATICS LESSONS

Abstract

The article discusses the possibilities of implementing an individual-personal approach in informatics lessons. The main technique for implementing such an approach is to integrate the material of various school disciplines that are studied at the same time, and to give individual tasks to students at informatics lessons taking into account their interests and preferences. Examples are given that can be implemented when studying the theme "Modeling and formalization" of the informatics course, in integrating the material studied in informatics with the material of biology, physics, chemistry and geography lessons. The considered method of implementing an individual-personal approach can be used both in studying other themes of the informatics course in secondary school and in integrating informatics with other school subjects.

Keywords: individual-personal approach, training, informatics, knowledge integration.

и педагогов. Так, Т. А. Куш отмечает: «Образование учащихся должно быть ориентировано не только на усвоение ими определенной суммы знаний, но и на развитие их личности, познавательных и созидательных способностей» [11, с. 88]. По мнению Т. В. Мосягиной, в процессе обучения «следует учитывать индивидуальные особенности учащихся, в том числе их учебно-исследовательские навыки» [12, с. 41]. С. Н. Бекиров, говоря об обучении студентов будущей профессии, утверждает, что «особое место в индивидуализированном учебном процессе занимает личностно-профессиональная рефлексия» [2, с. 196]. А. А. Ческидова подчеркивает, «что наиболее актуальными являются внутренние цели, потребности учеников, приобретение субъектного опыта и личностные изменения» [19, с. 58]. Л. Д. Бшоян считает, что «индивидуально-личностный подход необходим и очень важен в образовательной деятельности» [5, с. 19].

Таким образом, можно констатировать, что проблема индивидуально-личностного подхода всегда стояла во главе угла педагогики, а в настоящее время в связи с использованием дистанционного обучения стала еще более актуальной. Не случайно А. А. Каграманова отмечает: «Одним из преимуществ дистанционного обучения является возможность реализации индивидуально-личностного подхода» [10, с. 10].

Информатика, как никакая другая наука, представляет очень большие возможности для реализации индивидуально-личностного подхода. В первую очередь, это связано с тем, что саму дисциплину «Информатика» можно рассматривать как инструмент для работы с информацией, т. е. информатика представляет собой в большей степени прикладную науку. Поэтому при изучении практически ориентированных тем можно варьировать задачи с учетом индивидуальных интересов учащихся. А сама информация в настоящее время «меняет свой статус, становится реальной силой, способной изменить все общественное устройство <...> меняется и статус информатики как школьной дисциплины» [11, с. 15]. Уроки информатики должны превратиться в изучение практически важных навыков как для настоящего — для изучения разных школьных дисциплин, так и для будущего — для профессиональной деятельности и повседневной жизни.

2. Методы

Целью представляемого в данной статье исследования стала разработка методик организации индивидуально-личностного подхода при изучении информатики на примере одной из тем школьного курса данной дисциплины.

Для достижения данной цели применялись следующие методы:

- изучение учебных программ различных школьных дисциплин;
- их анализ с целью определения возможностей создавать задания по определенной теме курса информатики, интегрированные с другими учебными дисциплинами, таким образом, чтобы изучаемый материал совпадал по времени, т. е. изучался в одной и той же четверти, что обеспечит максимально эффективную возможность организации индивидуально-личностного подхода при изучении информатики.

3. Результаты

В результате анализа была выбрана тема **«Моделирование и формализация курса информатики, которая изучается в первой четверти девятого класса»**. Выбор темы обусловлен тем, что, с одной стороны, моделирование как метод научного познания применяется практически в любой науке, а в школьных дисциплинах зачастую нет времени, чтобы изучать этот метод, — отдельные частнонаучные методы, которые рассматриваются при изучении некоторых школьных предметов, не дают полного представления о методе в целом. С другой стороны, при изучении моделирования и формализации как одного из наиболее существенных этапов моделирования в курсе информатики учащиеся не видят конкретного применения данного метода при описании объективной реальности.

Для решения данной проблемы можно скоординировать действия учителей-предметников и давать интегрированный материал на разных уроках, но при этом красной нитью проводить информацию о моделировании и формализации на всех учебных дисциплинах.

Обратимся к учебнику информатики девятого класса Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой [3]. В нем дается такое определение: «Информационная модель — описание объекта-оригинала на одном из языков представления (кодирования) информации» [там же, с. 90]. После осмысления учащимися на уроке информатики данного определения есть смысл обратить их внимание на то, что практически во всех науках ученые имеют дело не с объективной реальностью, а с моделями этой реальности, которые имеют свои границы применимости. В работе И. В. Герасимовой, Н. А. Кургановой [6] подчеркивается, что «виртуальная реальность воссоздает искусственный мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и др. Человек может взаимодействовать с трехмерной средой, а также манипулировать объектами, реализовывать определенные задачи». Это наиболее сложная компьютерная модель, которая может быть создана с помощью современных информационных технологий. А. Ю. Федосов, М. В. Маркушевич в [18] отмечают, что «компьютерное моделирование как наиболее универсальный общенаучный метод <...> можно использовать интегрированно с другими частнонаучными методами обучения». Данная информация может быть полезна учащимся с точки зрения методологии науки, с помощью которой осваиваются общие способы познания мира.

Никакая другая тема школьного курса любого предмета, кроме темы по информатике «Моделирование и формализация», не даст возможности школьникам так глубоко изучить данный вопрос.

Следующим этапом изучения данной темы может стать освоение конкретных моделей, которые чаще всего используются при решении определенных задач. Особое внимание в учебнике информатики уделяется знаковым моделям, которые могут «быть представлены в форме текста на естественном языке или программы на языке программирования, в виде формулы и т. д.» [3, с. 10]. Е. Ю. Букина в статье [4] подчеркивает, что «разнообразием знаковых информационных моделей являются словесные описания. Множество словесных описаний

содержится в ваших школьных учебниках: в учебнике истории представлены модели исторических событий, в учебнике географии — модели географических объектов и природных процессов, в учебнике биологии — модели объектов животного и растительного мира, в учебнике литературы — произведения художественной литературы». Если на подобной информации акцентировать внимание учащихся, то у них сформируется представление о том, что, по сути, любое описание в учебнике можно рассматривать как словесную модель, а это уже предмет информатики. Таким образом, у них будет формироваться целостное представление о мире, а не разрозненные представления об отдельных частях мироздания, что очень часто наблюдается в современной школе.

Не случайно С. В. Пеньков в своей работе [14] подчеркивает, что «если обратиться непосредственно к школьной программе, то можно констатировать, что большое разнообразие задач из разных предметных областей, которые можно моделировать на уроках информатики, позволяет даже на одной тематической линии давать школьникам разнообразные задания с учетом их интересов и предпочтений».

В результате имеется возможность не только интегрировать уроки информатики с другими школьными предметами, но и учесть индивидуально-личностные особенности каждого школьника, давая задания в соответствии с их предпочтениями. В таком случае учащиеся получат возможность не только изучить моделирование и формализацию с точки зрения методологии, но и увидеть их конкретное применение в той области, которая им наиболее интересна.

4. Обсуждение

Рассмотрим на конкретных примерах, как это работает в первой четверти девятого класса при изучении темы «Моделирование и формализация».

4.1. Моделирование и формализация в курсе биологии

Если рассмотреть учебник биологии девятого класса [13], то можно прийти к выводу, что его второй параграф «Методы исследования в биологии» буквально дополняет тему по информатике. Уже в самом начале именно в биологии дается понятие научного метода как совокупности «приемов и операций, используемых при построении системы научных знаний» [там же, с. 14]. То есть в учебнике биологии девятого класса присутствует материал общеметодологического характера, который настолько близко соответствует теме «Моделирование и формализация», что провести интегрированный урок на эту тему будет очень эффективно и полезно для понимания того, как общие методы научных исследований работают в отдельных науках. К тому же этот материал дается на втором уроке, и учителю обязательно надо подчеркнуть, что не только в биологии, но и во всех науках эти методы работают. Отметим еще один важный момент: именно в девятом классе начинает изучаться *общая* биология, а не отдельные ее составляющие. То есть учащиеся начинают осваивать биологию на более высоком уровне.

Это будет своего рода пропедевтика для дальнейшей методологической работы на других школьных предметах.

4.2. Моделирование и формализация в курсе физики

Наиболее сложной дисциплиной для восприятия у девятиклассников в начале учебного года является физика. Это обусловлено тем, что школьная физика изучается на основе ступенчатого размещения материала: на первой ступени физика в основном изучается на пропедевтическом уровне, а на второй — с серьезными моделями. Причем вторая ступень начинается именно с девятого класса, и, так же как и в биологии, физика начинает изучаться на более высоком уровне, что вызывает значительные сложности у школьников и психологический барьер восприятия. И если в биологии модели в большей степени носят описательный характер, что более просто для восприятия, то в физике уровень формализации по сравнению с восьмым классом настолько высок, что ученики просто теряются и не понимают изучаемый материал.

Если же его подавать в рамках информационной знаковой модели, первая тема будет восприниматься гораздо легче. А если особо отметить, что, приступая к изучению физики на второй ступени, мы будем руководствоваться не только описанием, но и более сложными методами, да еще и напомнить учащимся то, что они изучали на биологии относительно общенаучных методов исследования, то задача преодоления психологического барьера при переходе от первой ступени ко второй еще более облегчится.

При этом надо рассматривать задачу с разных сторон и строить различные модели, чтобы увидеть явление целостно. В то же время учебный материал по информатике даст возможность гораздо проще освоить материал по физике. Можно привести пример и обратного влияния.

При решении физических задач очень часто учащиеся бездумно применяют формулы, а словесное описание какого-либо процесса просто игнорируется. В результате происходит выход за рамки применимости и получается неправильный результат. Приведем конкретный пример.

Задача 1.2 из сборника московских физических олимпиад: «Локомотив находился на расстоянии 400 м от светофора и имел скорость 54 км/ч, когда началось торможение. Определите положение локомотива относительно светофора через одну минуту после начала торможения, если он двигался с ускорением $0,3 \text{ м/с}^2$ » [9, с. 6]. Стандартно эта задача решается путем использования формулы для равноускоренного движения. Наиболее удобно за начало отсчета выбрать светофор, а ось направить в сторону поезда. Тогда координата поезда x в момент времени $t = 60 \text{ с}$ будет соответствовать положению локомотива относительно светофора:

$$x = x_0 - v_0 t + \frac{at^2}{2}.$$

Здесь:

$$x_0 = 400 \text{ м};$$

$$v_0 = 54 \text{ км/ч} = 15 \text{ м/с};$$

$$a = 0,3 \text{ м/с}^2.$$

Подставляя данные значения, получим:

$$x = 400 \text{ м} - 15 \text{ м/с} \cdot 60 \text{ с} + \frac{0,3 \text{ м/с}^2 \cdot 3600 \text{ с}^2}{2} = 40 \text{ м}.$$

На первый взгляд, все правильно. Но здесь кроется ошибка, связанная с тем, что поезд замедлял свою скорость, и чисто формально получается, что, если локомотив остановился, потом в следующее же мгновение он в этой модели должен начать разгоняться в другую сторону. Если же при решении данной задачи предложить учащимся построить словесную модель, то ошибка станет очевидной. Как только поезд остановится, модель равноускоренного движения перестанет работать. И становится очевидным, что решать эту задачу необходимо с учетом этого факта.

Можно найти время торможения:

$$t = \frac{v_0}{a} = \frac{15 \text{ м/с}}{0,3 \text{ м/с}^2} = 50 \text{ с},$$

тогда станет понятным, что поезд остановится раньше одной минуты.

Далее можно поступить двумя способами:

1) либо найти путь для равноускоренного движения по формуле без учета времени:

$$l = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{(15 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 0,3 \text{ м/с}^2} = 375 \text{ м},$$

а потом найти расстояние до светофора по формуле:

$$x = x_0 - l = 400 \text{ м} - 375 \text{ м} = 25 \text{ м};$$

2) либо подставить 50 с в формулу равноускоренного движения:

$$\begin{aligned} x &= x_0 - v_0 t + \frac{at^2}{2} = \\ &= 400 \text{ м} - 15 \text{ м/с} \cdot 50 \text{ с} + \frac{0,3 \text{ м/с}^2 \cdot 2500 \text{ с}^2}{2} = 25 \text{ м}. \end{aligned}$$

При решении этой и ей подобных задач учащимся надо объяснить, что модели имеют определенные границы применимости, и обязательно увязать это с материалом по информатике, где рассматриваются общие подходы к построению моделей.

Более того, при решении простых типичных задач, где приведенная выше ситуация отсутствует, т. е. модель работает в течение всего процесса, который рассматривается в задаче, также необходимо акцентировать внимание учащихся на том, в рамках какой модели решается задача, и обосновать границы ее применимости. Как правило, учителя этого не делают, в результате чего при отклонении задачи от стандартной возникают сложности, поскольку процесс решения задачи начинается с формализации, а этап моделирования отсутствует. А с точки зрения информатики изучение темы «Моделирование и формализация» оказывается оторванным от реальности.

4.3. Моделирование и формализация в курсе химии

В первой четверти девятого класса по химии изучается тема «Стехиометрия. Количественные отношения в химии». В этой теме также большое количество задач, которые необходимо решать, так же как и в примере

с физикой, — начиная с моделирования и заканчивая формализацией.

Здесь также можно найти задачу, на основе которой показать границы применимости модели. То есть тот же самый методологический аспект, который обобщенно рассматривается в информатике и разобрался на конкретном примере при решении физической задачи, работает и в химии.

Рассмотрим такую задачу из учебника химии: «Используя справочную литературу, выясните объем, который на самом деле занимают при нормальных условиях 1 моль аммиака; хлороводорода; кислорода. Объясните, почему полученные значения отклоняются от принятых» [8, с. 41].

Здесь речь идет о том, что, согласно теории, 1 моль любого газа при нормальных условиях занимает одинаковый объем. Но практика это опровергает. Если интегрировать эту задачу с материалом по информатике, решение должно заключаться в объяснении модели идеального газа, на основе которой теоретически обосновывалось равенство молярных объемов любых газов при нормальных условиях. Здесь не учитывались взаимодействие молекул газа между собой и со стенками сосуда, а также собственные размеры молекул и различные примеси, которые неизбежно имеют место в реальных газах.

Такой подход не только ответит на вопрос, что не учитывается в модели, но и позволит понять, почему это происходит, что, опять же, углубит понимание темы «Моделирование и формализация» курса информатики.

4.4. Моделирование и формализация в курсе географии

По географии в первой четверти девятого класса изучается тема «Хозяйство России», и в ней вводится понятие экономики, как «обозначение сферы производства и потребления различных благ и услуг» [1, с. 4]. И если в восьмом классе изучалась *физическая* география, то в девятом классе начинается *экономическая*, т. е. совершенно иная область научного знания. Поэтому снова уместно рассматривать здесь тему интегрированно с темой «Моделирование и формализация» курса информатики и строить экономические модели с учетом материала, изучаемого на уроках информатики [20].

* * *

Конечно, очень не просто обеспечить согласованность работы пяти-шести учителей разных предметов, но можно пойти другим путем — учителю информатики при изучении темы «Моделирование и формализация» включать в качестве примеров задачи из других школьных предметов и рассматривать их в парадигме моделирования. Это позволит обеспечить целостное восприятие реальности учениками, рассмотреть моделирование как общенаучный метод исследования, показать возможности его практического применения и обеспечит индивидуально-личностный подход к каждому конкретному школьнику при изучении информатики.

В этом аспекте каждому ученику можно давать индивидуальные задания в соответствии с его предпочтениями и интересами.

5. Выводы

В статье были рассмотрены конкретные примеры из разных школьных дисциплин, которые можно использовать при изучении на уроках информатики темы «Моделирование и формализация» для обеспечения индивидуально-личностного подхода к каждому из учащихся. Для его реализации необходимо, зная интересы каждого ученика, давать им не абстрактные задания по информатике, а такие, в которых знания по моделированию и формализации используются при решении конкретных задач из других дисциплин.

Описанный выше методический подход можно использовать при изучении практически любых тем по информатике, поскольку данная наука является прикладной и может использоваться как инструмент для решения конкретных задач.

Список источников

1. Алексеев А. И., Николина И. И., Липкина Е. К. География. 9 класс: учебник. 11-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2023. 239 с.
2. Бекиров С. Н. Формирование готовности будущего педагога к реализации индивидуально-личностного подхода к обучающимся // Развитие современной науки и образования: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей X Международной научно-практической конференции (Пенза, 23 декабря 2023 года). Пенза: Наука и Просвещение, 2023. С. 195–197. EDN: QCVREE.
3. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 9 класс: учебник. М.: Просвещение, 2024. 272 с.
4. Букина Е. Ю. Интегрированный урок по литературе и информатике «Мужичок с ноготок» (VI класс) // Информатика в школе. 2022. № 1 (174). С. 46–54. EDN: DSXFCM. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-1-46-54.
5. Биоян Л. Д. Индивидуально-личностный подход в системе обучения // Молодой исследователь: вызовы и перспективы. Сборник статей по материалам CCCII международной научно-практической конференции (Москва, 10 апреля 2023 года). Т. 14 (303). М.: Интернаука, 2023. С. 19–22. EDN: SNYERH.
6. Герасимова И. В., Курганова Н. А. Электронное строение атома в виртуальной реальности: интегрированный урок химии и информатики // Информатика в школе. 2023. № 2 (181). С. 4–12. EDN: LDQRMT. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-2-4-12.
7. Диоген Лаэртский, Гаспаров М. Л. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов. М.: Терра-Кн. клуб, 2009. 570 с. EDN: QWTXGN.
8. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лукин В. В. Химия. 9 класс: учебник. М.: Дрофа, 2019. 284 с.
9. Задачи московских физических олимпиад / под ред. С. С. Кротова. М.: Наука, 1988. 192 с.
10. Каграманова А. А. Индивидуально-личностный подход как основа дистанционного обучения // Среднее профессиональное образование. 2022. № 6 (322). С. 10–13. EDN: AXHEQE.
11. Куц Т. А. Система элективных курсов по информатике как средство развития познавательной самостоятельности учащихся в условиях профильного обучения // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. 2012. № 1-1 (73). С. 88–93. EDN: OPFEGF.
12. Мосягина Т. В. Комплексный подход при организации профильного обучения информатике в 10–11 классах // Вестник Нижневартковского государственного гуманитарного университета. 2011. № 3. С. 37–41. EDN: OXYRVP.
13. Пасечник В. В., Каменский А. А., Криксунов Е. А., Швецов Г. Г. Биология. Введение в общую биологию. 9 класс: учебник. 5-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2018. 288 с.
14. Пеньков С. В. Расширение учебной программы курса информатики с учетом индивидуально-личностного подхода // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2021. № 7. С. 14–19. EDN: NPCTUO.
15. Руссо Ж. Ж. Педагогические сочинения в двух томах. М.: Педагогика, 1981. 986 с.
16. Рябоконт Е. С. Роль образования и воспитания в Древней Греции // Вопросы образования: история, теория, практика. Сборник научных статей. В 2 ч. Ч. 1. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2016. С. 34–37. EDN: YACNZP.
17. Ушинский К. Д. Человек как предмет воспитания: Опыт педагогической антропологии. СПб., 1894. 444 с.
18. Федосов А. Ю., Маркушевич М. В. Использование интегрированных методов обучения предметам физико-математического цикла с применением свободного программного обеспечения // Информатика в школе. 2018. № 1 (134). С. 24–29. EDN: YRENRF.
19. Ческидова А. А. Технология постановки цели при проектировании индивидуальной образовательной программы по информатике в профильных классах // Педагогическое образование в России. 2011. № 3. С. 57–63. EDN: OFTQUF.
20. Pipopulo V. Yu. Models of social and economic development of the leading countries of the world // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2021. No. 4-3 (55). P. 67–69. EDN: YGTSJS. DOI: 10.24412/2500-1000-2021-4-3-67-69.