

А. В. Лукьянова

**Модель формирования информационной компетентности учащихся при обучении физике в основной школе**

Данная работа посвящена вопросам, возникающим при реализации ФГОС основного общего образования, который требует, чтобы в процессе обучения достигались как предметные, так и метапредметные результаты. В статье рассматривается процесс обучения физике в основной школе, который нацелен на достижение как предметных результатов изучения физики, так и одного из метапредметных — компетентности в области использования ИКТ. Постановка такой комбинированной цели не должна влиять на содержание физического образования, так как знания, умения, навыки в области ИКТ должны формироваться в рамках предметной области «Математика. Алгебра. Геометрия. Информатика». Но эта цель существенно меняет: 1) методы, средства и организационные формы обучения; 2) организационно-педагогические условия; 3) критерии оценивания результатов; 4) результаты. Последние представляют собой как достигнутый уровень освоения предметных результатов, так и достигнутый уровень информационной компетентности. В качестве одной из организационных форм предлагается использовать ИТ-ситуации. ИТ-ситуация нацелена на достижение одного или нескольких предметных результатов изучения физики, требует самостоятельной работы и применения ИТ и находится в зоне ближайшего развития ученика.

**Ключевые слова:** информационная компетентность, школьное образование, модель формирования информационной компетентности, обучение физике, метапредметные результаты, ИТ-ситуация.

А. V. Lukyanova

**Model of Formation of Students' Information Competence in Training Physics in Compulsory School**

The given work is devoted to questions appearing at realization of FGOS of the main general education which demands that in the course of training both subject, and metasubject results should be reached. In the article the process of training Physics in the compulsory school which is aimed to achieve both subject results in studying Physics, and one of the metasubject — a competence in the sphere of use of ICT is considered. Statement of such a combined purpose shouldn't influence the content of physical education as knowledge, abilities; skills in the field of ICT should be formed within the subject domain "Mathematics. Algebra. Geometry. Informatics". But this purpose significantly changes: 1) methods, means and organizational forms of education; 2) organizational and pedagogical conditions; 3) criteria to estimate results; 4) results. The last one represent both the reached level of development of subject results, and the reached level of the information competence. As one of organizational forms it is offered to use IT situations. The IT situation is aimed to achieve one or several subject results in studying Physics; it demands independent work and use of IT and is in the zone of the nearest development of the pupil.

**Keywords:** an information competence; school education; a model of formation of the information competence; training Physics; metasubject results; an IT situation.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) основного общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 17 декабря 2010 г., требует достижения как предметных, так и метапредметных результатов в процессе школьного обучения. Одним из метапредметных результатов является компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий. На важность формирования метапредметных компетентностей указывают и международные документы, регламентирующие образовательный процесс (например, Рекомендации Совета Европы по ключевым компетенциям 2005 г.). Таким образом, учебный процесс должен переориентироваться на совме-

стное достижение метапредметных и предметных результатов.

Основные направления этих изменений поможет найти моделирование образовательного процесса. Цель настоящей работы: предложить модель процесса обучения физике в основной школе с достижением одного из метапредметных результатов образования — информационной компетентности учащихся.

Мы рассматриваем информационную компетентность (ИК) как свойство личности, состоящее из двух основных частей: 1) знания, умения, навыки, опыт, полученные в ходе обучения и самообучения информационным технологиям; 2) способность выполнять учебную, профессиональную, бытовую, досуговую деятельность с

помощью информационных технологий (ИТ) [1] Процесс формирования ИК в школе разбит нами на четыре этапа: 1) 1–4 классы; 2) 5–6 классы; 3) 7–9 классы; 4) 10–11 классы, — в соответствии со структурой школьного образования и логикой изучения курса «Информатика и ИКТ» [1].

Предлагаемая модель процесса обучения физике будет применима на третьем и четвертом этапах формирования ИК.

Моделированием процесса формирования ИК занимались многие исследователи (А. М. Витт, О. Н. Ионова, И. Н. Соколовская, М. В. Горячова, Е. А. Ложакова, А. А. Шамшурина, Л. Д. Васильева, С. А. Сладков, Л. Н. Паламарчук, А. В. Козырева, И. А. Погодина, Р. Ю. Хурум, А. А. Арабаджи). Были построены модели как для вузовского образования (например, [2]) и так и для школьного (например, [3]). Большая часть этих моделей посвящена формированию ИК в процессе обучения информатике и смежным дисциплинам. В основном они являются структурно-функциональными и подчиняются естественной логике таких моделей.

Рассмотрим процесс обучения физике в основной школе. Традиционная модель этого процесса (рис. 1) включает в себя:

1) цель образования, описанную предметными результатами изучения области «Естественнонаучные предметы (физика)» согласно ФГОС основного общего образования. Сюда включаются: а) основы мировоззрения; б) теоретические знания, умения, навыки по физике; в) экспериментальные умения, навыки, опыт в области физики г) экологические знания и умения;

2) содержание образования, которое определяется целью, то есть предметными результатами изучения физики, особенностями учащихся, педагогическими условиями и др.;

3) методы, средства и организационные формы обучения, которые, во-первых, определяют поставленной целью и выбранным содержанием образования, во-вторых, обеспечиваются педагогическими условиями обучения физике (дидактическими, методическими, организационно-техническими), и в-третьих, - должны учитывать особенности учащихся;

4) результаты образования, то есть достигнутый уровень освоения предметных результатов изучения физики, который определяется согласно системе критериев.



Рис. 1. Модель процесса обучения физике в основной школе

Поскольку изучение физики должно вести не только к предметным результатам, но и метапредметным, то по схожей схеме можно построить модель процесса изучения физики, выбрав в качестве цели формирование информационной компетентности. В этом случае содержание образования будет определяться структурой ИК. Мы выделили в ней две основные части. Поскольку первая часть ИК связана с ЗУН по работе с ИТ, то она должна включаться в содержательный блок другой предметной области («Математика. Алгебра. Геометрия. Информатика»). При изучении физики следует заниматься только второй частью ИК, связанной с развитием способности *применять* ИТ для решения тех или иных задач.

Модель процесса изучения физики, где целью является формирование и развитие ИК, представлена на рис. 2.



Рис. 2. Модель процесса обучения физике с достижением метапредметных результатов

Совмещая модели рис. 1 и рис. 2, можно построить модель процесса обучения физике в основной школе, в котором возможно достичь как предметные, так и метапредметные (ИК) результаты – см. рис. 3. С нашей точки зрения, выбор

комбинированной цели – обучение физике и формирование ИК – приводит к изменению методов, средств и организационных форм обучения, не влияя на содержание физического образования, которое определяется *предметными* результатами согласно ФГОС ОСО. Кроме того, изменяются педагогические условия обучения физике, а также система критериев, которые позволят определить уровень достижения как предметных, так и метапредметных результатов обучения.

Анализ работ, посвященных формированию ИК школьников, дал возможность выявить основные организационно-педагогические условия

этого процесса, которые должны быть созданы и при обучении физике, направленном на описанную выше комбинированную цель:

- 1) создание информационной инфраструктуры, поддерживающей школьный образовательный процесс;
- 2) информатизация управления школой;
- 3) грамотное использование ИТ учителями;
- 4) использование активных методов обучения;
- 5) внеучебная деятельность с применением ИТ;
- 6) элективные курсы.



Рис. 3. Модель процесса обучения физике с достижением метапредметных и предметных результатов (ИК)

Кратко охарактеризуем эти условия.

Информационная инфраструктура школы должна включать, как минимум, локальную компьютерную сеть; широкополосное подключение к интернету; презентационное оборудование в каждом школьном кабинете; банк прикладных компьютерных программ; банк компьютерных учебно-дидактических материалов; дидактические комплексы обеспечения профильных предметов и др. Сюда же относится сайт школы; система электронных журналов и дневников; система электронных портфолио учеников и др. Для успешного функционирования в эту инфраструктуру необходимо включать ресурсы для ее поддержки (ремонт, обновление и пополнение).

Информатизация управления школой должна базироваться на мониторинге *учебных* и *внеучебных* достижений обучающихся и учителей, а также показателей здоровья детей и педагогов. Введение *электронных дневников* и *журналов* должно помогать информатизации управления

школой, а не дублировать традиционные дневники и журналы.

Выбирая активные методы обучения, многие авторы «голосуют» за *метод проектов, частично-поисковый* и *исследовательский методы*, которые могут использоваться со школьниками *разных* возрастов в рамках практически любых школьных предметов, позволяют формировать разнообразные общеучебные умения, развивают именно *метапредметные* умения и навыки, в том числе и информационные. Эти методы плохо укладываются в классно-урочную систему и требуют дополнительной *внеучебной* работы.

Внеучебная деятельность с применением ИТ может включать в себя работу в школьной библиотеке, факультативную и кружковую работу, конкурсы, олимпиады, игровые мероприятия, дни самоуправления, предметные недели («неделя физики» или «неделя естествознания») и др. и нуждается в свободном доступе школьников к компьютерам, презентационной, копировальной,

печатающей технике и интернете, а также в участии родителей и системы дополнительного образования.

Элективные курсы (предпрофильной и профильной подготовки) могут быть посвящены как изучению самих ИТ, так и использованию ИТ в учебной деятельности или деятельности, моделирующей будущую профессиональную деятельность.

Необходимость грамотного использования ИТ школьными учителями предъявляет определенные требования к системе профессиональной подготовки педагогов. Только информационно-компетентный коллектив педагогов может воспитывать информационно-компетентную личность в школе. Проблема информационной компетентности коллектива педагогов школы остается пока за рамками исследований. Однако ИК относится к ключевым компетентностям, является метапредметным результатом образования, поэтому логично предъявлять требования не к отдельным учителям, а ко всему коллективу работников школы, который включает в себя не только учителей, но и школьных библиотекарей, секретарей, педагогов-организаторов, школьных психологов, социальных педагогов, воспитателей групп продленного дня и пр. Только это позволит осуществить и преемственность в формировании ИК на протяжении всего школьного обучения, и междисциплинарную интеграцию (вертикальную и горизонтальную преемственность).

Методы, средства и организационные формы обучения физике с формированием ИК должны стимулировать школьников использовать ИТ для решения тех или иных физических задач и заданий. Этого можно достичь, формируя ИТ-ситуации при обучении физике. Следует заметить, что учитель физики занимается ИК уже на третьем этапе ее становления и развития. Поэтому он может опираться на определенный уровень ИК, достигнутый к 7 классу, который интерпретируется как информационная грамотность и включает в себя комплекс информационных знаний, умений, навыков, опыта.

ИТ-ситуация – это ситуация, создаваемая учителем при обучении физике и обладающая следующими свойствами:

- 1) продвижение ученика к достижению одного или нескольких предметных результатов изучения физики;
- 2) обязательность самостоятельной работы;
- 3) неизбежность применения ИТ;

4) нахождение в зоне ближайшего развития ученика.

При разрешении ИТ-ситуации учителю следует занимать тьюторскую позицию: советовать, направлять, подсказывать, а затем оценивать совместно с учеником достижение предметных и метапредметных результатов.

Эти ситуации следует подбирать таким образом, чтобы от одной ИТ-ситуации к другой совершенствовалась ИК школьника.

Приведем примеры возможных ИТ-ситуаций при изучении физики.

Подготовка реферата о жизни великих физиков, об истории открытий или изобретений и т.п. (например, «Константин Циолковский»; «Игорь Курчатов»; «Открытие радиоактивности»; «Изобретение двигателя внутреннего сгорания»).

Подготовка доклада, сопровождаемого мультимедийной презентацией (например, «Жидкие кристаллы»; «Магнитная жидкость»; «Возможности Большого адронного коллайдера»; «Открытие телескопа Хаббла»).

Видеотчет по выполнению домашней лабораторной работы («Условия равновесия рычага», «Определение плотности куска мыла (огурца, сырого яйца и пр.)»).

Отчет по выполнению домашней лабораторной работы в виде мультимедийной презентации (например, «Рост кристаллов», «Определение мощности, развиваемой школьником при подъеме по лестнице», «Определение фокусного расстояния очков», «Определение коэффициента жесткости бельевой резинки»).

Участие в интернет-олимпиаде по физике (например, во Всероссийской интернет-олимпиаде по физике <http://internet-olimpiada.ru/>).

Обработка и оформление результатов лабораторной работы (например, «Измерение удельной теплоты плавления парафина»; «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»).

Выполнение виртуальных лабораторных работ (например, в программе «Живая физика» – «Движение тела, брошенного под углом к горизонту в среде при наличии вязкого трения»; «Изучение законов движения математического маятника»; в программе «Виртуальная лаборатория по физике для школьников 1.0» – «Измерение удельного сопротивления проводника»; «Изучение последовательного соединения проводников»; «Изучение параллельного соединения проводников»; на сайте «Виртуальная образовательная лаборатория» <http://www.virtulab.net> –

«Опыт Резерфорда», «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций»).

Домашняя контрольная работа (решение нестандартных или олимпиадных задач).

IT-ситуации возникают при использовании метода проектов. Например, на этапе сбора, систематизации и анализа полученных данных и на этапе подведения итогов, оформления и презентации результатов (примеры проектов: «Как бы я усовершенствовал человеческий глаз», «Создание перископа», «Есть ли жизнь на Марсе» и др.).

IT-ситуации возникают при использовании исследовательского метода. Например, при аргументации актуальности взятой для исследования темы; при определении источников информации и методов исследования; при решении поставленных задач и оформлении результатов исследования.

IT-ситуации возникают при подготовке к ГИА и ЕГЭ по физике (например, при использовании онлайн-тренажеров на сайте Федерального института педагогических измерений <http://fipi.ru>, на сайте компании Яндекс <http://ege.yandex.ru/physics-gia/>, на образовательном портале творческого объединения «Центр интеллектуальных инициатив» под руководством Гуцина Д.Д. <http://phys.sdangia.ru/>).

При разрешении IT-ситуации школьнику потребуется применить в практической деятельности свои знания, умения, навыки, опыт, связанные с ИТ, что будет способствовать развитию его ИК в целом. Например, учащемуся придется проявить себя в поиске информации в интернете, ее отборе, анализе, интерпретации, преобразовании. Он будет применять методы создания и представления информации в текстовом и графическом виде, в мультимедийном и видеоформатах и так далее.

Т. е. в IT-ситуации происходит контекстуализация ИК, при рефлексии после ее завершения (с помощью учителя) – деконтекстуализация, в следующей IT-ситуации – реконтекстуализация ИК и т. д. Таким образом, формирование ИК идет по спирали. Спиральный процесс формирования профессиональной компетентности описан в документах французского министерства образования, посвященных оцениванию компетенций. Мы предполагаем, что при этом развитие ИК будет следовать по пути, описанном С. Торпом и Дж. Клиффордом: бессознательная некомпетентность – осознанная некомпетентность – осознанная компетентность – бессознательная компе-

тентность (цит. по [2]). Важнейшим здесь является рефлексия после каждой IT-ситуации и система критериев и показателей, позволяющая отслеживать этот процесс.

#### Библиографический список

1. Лукьянова, А.В. Особенности формирования информационной компетентности на этапе школьного образования [Текст] / А.В. Лукьянова // Ярославский педагогический вестник. – 2014. – № 2. – С. 7–10.
2. Афанасьева, Н.А. Ситуативные задачи как средство формирования информационной компетентности будущих педагогов профессионального обучения [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 : защищена 08.02.2012 / Афанасьева Нина Александровна. – Брянск, 2012. – 157 с.
3. Осокина, О.М. Формирование информационно-технологических компетенций обучающихся 2-11 классов (на примере школы менеджмента и маркетинга) [Текст] : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 : защищена 16.04.2010 / О.М. Осокина. – Новокузнецк, 2010.

#### Bibliograficheskiy spisok

1. Luk'yanova, A.V. Osobennosti formirovaniya informatsionnoy kompetentnosti na ehtape shkol'nogo obrazovaniya [Tekst] / A.V. Luk'yanova // Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2014. – № 2. – S. 7–10.
2. Afanas'eva, N.A. Situativnye zadachi kak sredstvo formirovaniya informatsionnoj kompetentnosti budushhikh pedagogov professional'nogo obucheniya [Tekst] : dis. ... kand. ped. nauk : 13.00.08 : zashishhena 08.02.2012 / Afanas'eva Nina Aleksandrovna. – Bryansk, 2012. – 157 s.
3. Osokina, O.M. Formirovanie informatsionno-tekhnologicheskikh kompetentsij obuchayushhikhsya 2-11 klassov (na primere shkoly menedzhmenta i marketinga) [Tekst] : avtoreferat dis. ... kand. ped. nauk : 13.00.01 : zashishhena 16.04.2010 / O.M. Osokina. – Novokuznetsk, 2010.