

В.В. Волков

Организация процесса научного познания при обучении физике студентов учреждений среднего профессионального образования

В данной статье рассматривается процесс организации научного познания при обучении физике студентов учреждений среднего профессионального образования. Произведен анализ основных педагогических исследований по данной проблеме. Исходя из теоретических и практических аспектов, предложено организовать процесс научного познания при обучении физике на основе деятельностного подхода, позволяющего выделить компоненты процесса научного познания и разработать дидактическую модель формирования выделенных компонентов у учащихся. В организации занятий управляющую роль должны выполнять современные информационные технологии. В качестве примера были разработаны интерактивные модули сопровождения учебного занятия по физике с рабочими тетрадями, позволяющие наиболее эффективно организовать процесс научного познания у студентов.

Ключевые слова: научное познание, модель научного познания, компоненты научного познания, организация научного познания, среднее профессиональное образование.

V.V. Volkov

The organisation of process of scientific knowledge at training to the physicist of students of establishments of average vocational training

In the given article the process of the organisation of scientific knowledge at training to the physicist of students of establishments of average vocational training is considered. The analysis of the basic pedagogical researches on given problems is made. Proceeding from theoretical and practical aspects, it is offered to organise process of scientific knowledge at training to the physicist on a basis activity the approach, allowing to allocate components of process of scientific knowledge and to develop didactic model of formation of the allocated components at students. As technology of the organisation of employment a modern information technology should carry out an operating role. As an example interactive modules of support of educational employment on the physicist with working writing-books allowing most effectively have been developed to organise process of scientific knowledge at students.

Key words: scientific knowledge, the model of scientific knowledge, components of scientific knowledge, the organisation of scientific knowledge, average vocational training.

Один из ведущих принципов обучения естественно-научным дисциплинам – это ориентация на фундамент науки и научный метод познания. Задачами методических исследований являются поиски оптимальной структуры учебного курса и методов обучения в соответствии с методологией изучаемой науки.

Ценность физики как учебного предмета не исчерпывается вкладом в систему знаний об окружающем мире и раскрытием роли науки в экономическом и культурном развитии общества и государства. «Больше, чем какой-либо другой предмет, физика способствует формированию современного научного мировоззрения и миропонимания» (В. Г. Разумовский).

В концепции модернизации российского образования, стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года и в программе развития среднего профессионального образования отмечается, что основ-

ной целью системы СПО является подготовка конкурентоспособных специалистов среднего звена и создание условий для их всестороннего развития в процессе обучения. При этом необходимо подготовить студента не только к работе на современных промышленных предприятиях, но и к дальнейшему непрерывному профессиональному образованию.

В результате проведенного нами анализа был установлен достаточно высокий процент студентов СПО, желающих продолжить своё образование в вузе. В качестве статистических показателей были проанализированы около 1700 анкет студентов и выпускников пяти крупнейших учреждений СПО города Ярославля. Мы выделили три временных периода: данные по выпускникам СПО до 1989 г., 1990-1999 гг. и 2000-2007 гг. Сводные данные динамики роста числа выпускников СПО, поступающих в высшие учебные заведения, представлены на рис. 1.

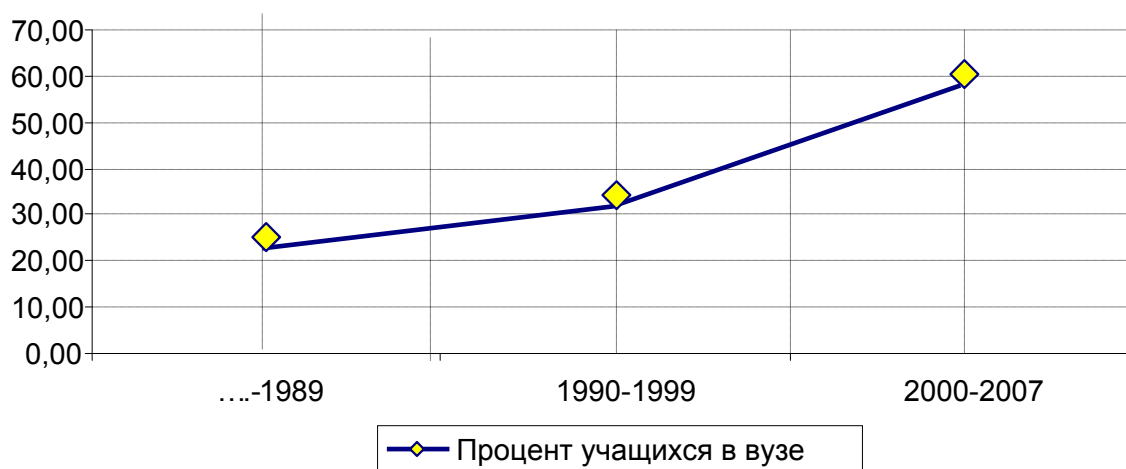


Рис. 1. Динамика роста числа выпускников СПО, поступающих в высшие учебные заведения

Анализируя данные, можно констатировать, что все большее количество выпускников учреждений СПО желают продолжить своё обучение в высших учебных заведениях. Так, по данным 2009 года, более 60% выпускников СПО продолжают свое образование в вузе (по очной, вечерней или заочной форме). На наш взгляд, это является показателем того, что современный выпускник учреждения СПО стремится быть более активным, творческим, профессионально и социально ориентированным.

Одним из возможных путей решения проблемы адаптации выпускников СПО в университетской среде является обучение студентов учреждений СПО методам научного познания в процессе изучения предметов естественно-научного цикла. В связи с этим возникает методическая проблема организации профессиональной подготовки будущих специалистов СПО, направленной на освоение студентами основ научного познания как необходимого условия их непрерывного самосовершенствования и профессионального роста.

Анализ современной научно-методической литературы также свидетельствует о тенденции все более широкого включения методологического компонента в структуру учебных курсов физики как в общеобразовательной, так и в профессиональной школе. В современной дидактике накоплен богатый опыт изучения и формирования познавательной активности учащихся на основе деятельностного подхода, получены принципиально важные теоретические и практиче-

ские результаты (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина и др.).

В теории и методике обучения физике предложены различные подходы к организации процесса научного познания в ходе учебного процесса. Первый из них – это включение методологических знаний в структуру учебного предмета. Данный подход представлен в трудах Н.Е. Важевской, Л.Я. Зориной, Г.М. Голина, В.С. Данюшенкова, В.А. Ефименко, А.С. Кондратьева, В.Н. Мощанского, А.В. Усовой, Н.В. Шароновой [1].

Второй подход – это концепция учебного познания, созданная В.Г. Разумовским [4], основанная на продуктивно-экспериментальной деятельности. К исследованиям по организации процесса научного познания в данном направлении относятся работы Г.А. Бутырского, К.А. Колесникова, В.В. Майера, Р.В. Майера, Р.И. Малафеева, И.Г. Пустильника, Ю.А. Саурова, Т.Н. Шамало. Применительно к конкретным разделам курса физики эта концепция реализована в работах Е.И. Вараксиной, Ю.В. Иванова, А.Ю. Канаевой, К.А. Коханова. Данный подход весьма эффективен, но он предполагает достаточно высокий научный уровень обучения.

Развитие личности учащихся предполагает, прежде всего, развитие мышления и мировоззрения, в частности, научного мышления и научного мировоззрения. В работах В.В. Мултановского представлено именно такое видение организации процесса научного познания. Автор строит цикл познания как историко-логический: выделение

элементов знаний, исходных для цикла; построение, отбор системы постулатов теории; получение развернутой системы знаний как результат движения «от абстрактного к конкретному» [3].

Отдельно можно отметить подход к организации процесса научного познания А.В. Усовой, основанный на самостоятельной деятельности учащихся [6]. Данный подход кажется нам более подходящим по форме для учреждений среднего профессионального образования. Специфика обучения в учреждениях СПО, как отмечено во многих исследованиях, связана с тем, что: учебная нагрузка в учреждениях СПО достаточно насыщена, она включает общеобразовательные, технические и специальные дисциплины, а также профессиональное практическое обучение. Большой объем работы студентам необходимо выполнять самостоятельно. Контингент студентов (по сравнению с учащимися 10-11 классов средней школы) имеет свои особенности, выраженные в разном уровне подготовки, преобладает количество студентов со слабыми знаниями. Безусловно, данная специфика создает определенные трудности в организации учебной деятельности. Вместе с тем, исследований, посвященных проблеме организации процесса научного познания при обучении физике студентов учреждений СПО, пока нет.

Исходя из теоретических и практических аспектов изученной нами проблемы, мы предлагаем организовать процесс научного познания при обучении физике студентов учреждений СПО на основе деятельностного подхода, позволяющего выделить компоненты процесса научного познания. С учетом данных положений и современных принципов педагогического моделирования нами разработана дидактическая модель формирования компонентов научного познания в процессе обучения физике (подробно описанная нами в [2]), которая включает 5 компонентов: мотивация (М); целеполагание (Ц), программа деятельности (ПД); информационная основа научного познания (ИО); подсистема деятельностно важных качеств (ПДВК). В рамках дидактической модели нами разработаны методические приемы и рекомендации по трем основным блокам: мотивационно-целевому, функционально-программирующему и предметно-гносеологическому.

1. *Мотивационно-целевой блок (МЦБ)* выполняет направляющую, побуждающую и смыслообразующую функции, включает в себя следующие компоненты психологической системы деятельности: мотивацию, целеполагание, деятельностно важные качества. В качестве методов

и приемов, обеспечивающих функционирование данного блока, мы выбрали следующие:

- эмоционально-интеллектуальное стимулирование познавательной активности;
- активизация практического применения знания (решение задач, лабораторные работы);
- информационно-иллюстративные методы (демонстрации физических опытов, интерактивные презентации, информационные модули самостоятельной работы).

2. *Функционально-программирующий блок (ФБ)* модели представляет собой совокупность средств по созданию творческого и мотивационно-ценностного дидактического плана овладения новыми знаниями, решения комплекса ситуативных задач через включение в проектную деятельность. Данная деятельность ориентирована на личностное продвижение каждого студента в овладении умением самостоятельно планировать ход работы и прогнозировать результаты. Следовательно, преподавателем в учебном процессе должна быть организована самостоятельная работа студентов как базовый элемент их успешной учебной деятельности, в ходе которой преподаватель формирует её содержание, планирует, организует, руководит, контролирует работу обучающихся.

3. *Предметно-гносеологический блок (ПГБ)* определяет содержание процесса формирования научных физических знаний, а также применяемый дидактический инструментарий: последовательность и целесообразность подбора методов, приемов формирования компонентов научного познания. Формами занятий по реализации данного блока могут являться следующие: лекции, основанные на интегративном содержании основных моментов раздела; практикумы по решению физических задач, моделирующие физические ситуации; исследовательский, учебный лабораторный эксперимент; семинары, основанные на поисковой интеллектуально-творческой деятельности. Особое место в данном блоке занимают гносеологические единицы, которые были сформулированы в модели гносеологического компонента Н.Е. Важеевской.

Для эффективной оценки степени сформированности компонентов научного познания у студентов нами предложен пятимерный граф, на осях которого можно количественно представить уровень сформированности каждого из компонентов научного познания $G(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$. Данный граф можно использовать в качестве инструмента для контроля учебных достижений студентов, так как его оси могут являться измерителями (рис. 2).

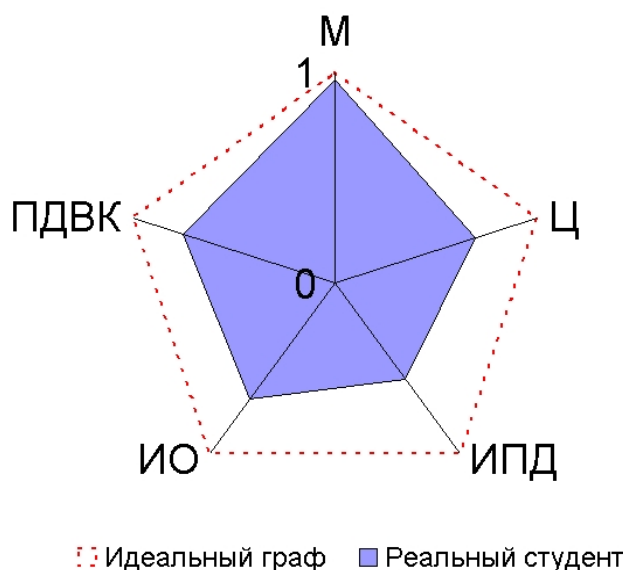


Рис. 2. Пример сравнения «реального» графа сформированности компонентов научного познания с «идеальным» на примере оценки достижений реального студента

При разработке содержания занятий, направленных на формирование компонентов научного познания, мы исходили из учета всей системы подготовки учащихся в средних специальных учебных заведениях с ведущим принципом профессиональной направленности. В соответствии с предложенной дидактической моделью нами была разработана система заданий по формиро-

ванию того или иного компонента, построенная на возрастании уровня сложности и взаимосвязи заданий, их группировке в пределах отдельного направления, но, вместе с тем, подчиненная логике изучения физики как науки с учётом профессиональной ориентированности.

Примерный тип заданий по физике (покомпонентно) представлен в табл. 1.

Таблица 1

Компонент научного познания	Критерии сформированности компонента	Примерный тип задания
Мотивация (М)	А. Интерес к изучаемому предмету	<i>Задания поискового, реферативного типа</i> (Напишите небольшой реферат (2-3 страницы) на тему «Первоначальные сведения о магнитных явлениях». Уильям Гильберт (1544–1603) выпустил в свет книгу под названием «О магните, магнитных телах и большом магните – Земле». Сформулируйте, какой основной вклад в науку сделал этот ученый.)
	Б. Любознательность, интерес к окружающему нас физическому миру	<i>Задания в виде небольших наблюдений, самостоятельных домашних экспериментов.</i> (Произведите наблюдение – действие одного магнита на другой. Все ли тела обладают свойствами магнетизма?)
	В. Стремление полностью раскрыть свои способности	<i>Дополнительные задания</i> (Пройдите по перечисленным ниже ссылкам интернет-сайтов, законспектируйте текст)
	Г. Стремление преодолеть трудности, связанные с учебной деятельностью	<i>Обратная связь</i> (Какой существенный вопрос остался для Вас без ответа на сегодняшнем занятии? Каким способом Вы собираетесь получить на него ответ?)
	Д. Стремление доводить начатое дело до конца, добиваться успеха	<i>Анкетирование</i> (Оцените по 10-балльной системе уровень приобретенных Вами знаний по данной теме)

Целеполагание (Ц)	А. Умение формулировать цель занятия	<i>Лабораторная работа</i> (Сформулируйте цель лабораторного занятия) <i>Обратная связь</i> (Как Вы поняли, что является основным вопросом сегодняшнего учебного занятия?)
	Б. Умение выявлять профессионально значимые знания, позволяющие подготовиться к профессиональной деятельности	<i>Анкетирование</i> (Оцените уровень важности данной темы для Вашей профессии)
	В. Умение сформулировать результаты работы и сделать вывод	<i>Лабораторная работа</i> (Оформите результаты в виде таблицы. Постройте график функциональной зависимости)
Программа деятельности (ПД)	А. Умение самостоятельно формулировать учебную задачу	<i>Задача</i> Большой интерес вызывают задачи с увлекательными сюжетами, парадоксами, софизмами. Много таких задач содержится в сборнике «Веселый бал и вдумчивый урок». Задачи в этой книге интересны тем, что из поэтического отрывка ученику необходимо самостоятельно сформулировать физические условия задачи
	Б. Умение планировать действия по решению поставленной задачи	<i>Вопрос</i> (Составьте план решения задачи, проведения наблюдения, постановки эксперимента, написания реферата и т.д.)
	В. Умение самостоятельно сформулировать критерии решения поставленной задачи	<i>Анкетирование</i> (Оцените по 10-балльной системе уровень приобретенных Вами знаний по данной теме)
	Г. Умение анализировать свою деятельность	<i>Обратная связь</i> (Оцените качество Вашей деятельности по изучению данной темы. Отметьте причины которые мешают Вам подготовиться лучше)
Информационная основа (ИО)	А. Знание принципов научного познания (детерминизма, соответствия, дополненности)	<i>Вопрос</i> Задание на изучение принципов научного познания. (Используйте принцип детерминизма при анализе физических явлений и процессов)
	Б. Знание формы познания (научный факт, гипотеза, закон, теория)	<i>Вопрос</i> Задание на изучения форм научного познания. (Что такое гипотеза? Сформулируйте гипотезу Ампера)
	В. Знание методов познания (наблюдение, эксперимент, моделирование, индукция и дедукция)	<i>Вопрос</i> Задание на изучение методов научного познания. (Пронаблюдайте опыт Ампера. Запишите схему Вашего наблюдения. Изложите метод исследования ферромагнетиков, предложенный А.Г. Столетовым. Каковы результаты его опытов?)
	Г. Знание категорий (истина и практика)	<i>Вопрос</i> Задание на изучение категорий истины и практики. (В чем прикладное значение открытия электромагнитной индукции М. Фарадеем?)

Мы предлагаем при организации занятий использовать современные информационные технологии, позволяющие сделать лекции максимально выразительными, заставить студентов размышлять над предметом науки, искать ответы

на возникшие во время лекции вопросы, проверять наиболее интересные и важные научные положения. То есть побуждать студентов проявлять себя творчески, самостоятельно, научно.

Самостоятельная работа студентов, начатая на лекциях, получает свое развитие в других формах обучения. Поэтому особо важно реализовать связку лекционного занятия с домашней самостоятельной работой. В качестве такой связки нами разработаны интерактивные модули сопровождения учебного занятия по физике в учреждении СПО.

Данные модули могут работать в двух режимах: в режиме демонстрации, необходимом на лекционном занятии, и в режиме самообучения, где помимо демонстраций есть еще рекомендации по изучению данной темы (рис. 3, 4). Модули также имеют две системы навигации и расширенные возможности проектирования. Для использования всех возможностей демонстрации в аудитории необходимо использовать интерактивную доску. Данный подход повышает эффективность обучения: позволяет уйти от чисто презентационной формы подачи материала, экономит время занятия за счет отказа от конспектирования.

При этом важно, что *больше времени на аудиторном занятии можно потратить на физические опыты, наблюдения и их анализ*, когда преподаватель создает проблемные ситуации на основе эксперимента или физических задач, направленных на формирование творческого мышления. Студенты по окончании занятия могут получить файл модуля с заметками, сделанными преподавателем на занятии, который можно дома просмотреть на персональном компьютере.

Еще одним принципиальным моментом является интеграция данного модуля с ресурсами Интернета посредством гипертекста – способа нелинейной подачи учебного материала, при котором в тексте каким-либо образом выделены слова, имеющие привязку к соответствующим интернет-ресурсам. Таким образом, пользователь (обучающийся) не просто листает по порядку страницы – он может отклониться от линейного описания по какой-либо ссылке, то есть сам управляет процессом получения информации.

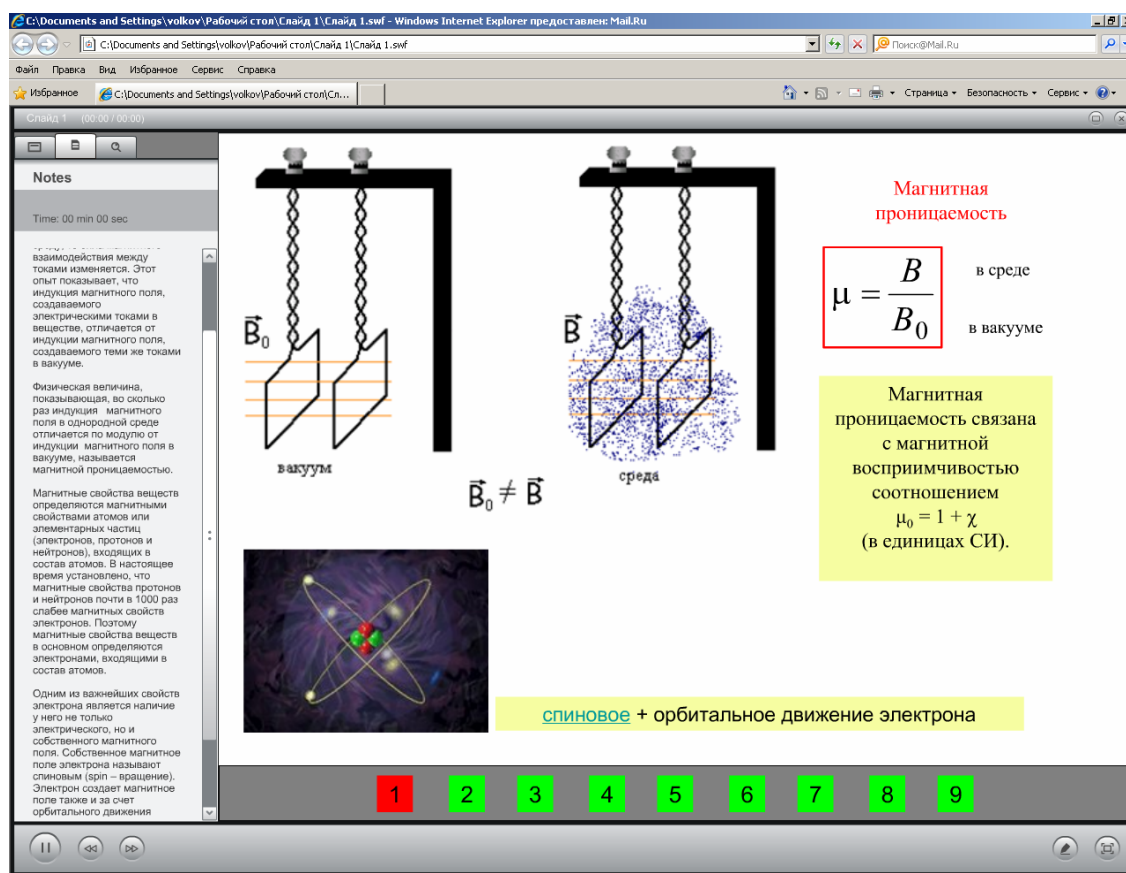


Рис. 3. Режим самостоятельного изучения

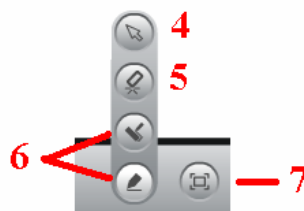
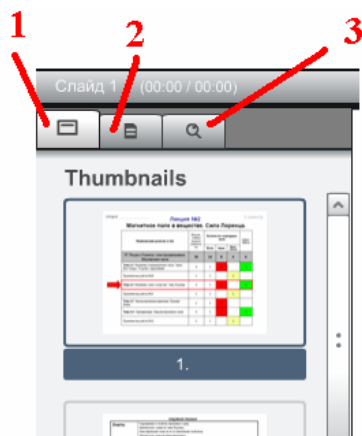


Рис. 4. Элементы управления модулем:

- 1 – мини слайды,
- 2 – текст комментариев,
- 3 – поиск по ключевым словам,
- 4 – режим указателя,
- 5 – стерка,
- 6 – маркеры для пометок,
- 7 – переключатель режимов

В дополнение к интерактивному модулю студентам выдается рабочая тетрадь, в которую они заносят учебную информацию по мере изучения материала (в аудитории или дома), а также выполняют тестовые, практические и исследовательские задания, сформулированные в тетради. Разработанная нами рабочая тетрадь способствует организации самостоятельной работы учащихся по более углубленному освоению учебного предмета и является также одним из средств контроля.

В процессе экспериментального преподавания установлено, что предлагаемая методика способствует формированию компонентов научного познания у студентов учреждений СПО, их самостоятельному выполнению исследовательских и поисковых задач (с более осознанным и мотивированным подходом) и развитию познавательного и профессионального интереса и, таким образом, более эффективно организует процесс обучения физике в учреждениях среднего профессионального образования.

Библиографический список

1. Важеевская, Н.Е. Гносеологические основы науки в школьном физическом образовании [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Важеевская Наталья Евгеньевна. – М.: РГБ, 2003. – 443 с.
2. Волков, В.В. Формирование компонентов научного познания при обучении физике [Текст] / В.В. Волков // Ярославский педагогический вестник. – 2009. – № 2 (59). – С. 20–26.
3. Мултановский, В.В. Физическое взаимодействие и картина мира в школьном курсе физики [Текст]: пособие для учителей / В.В. Мултановский. – М.: Просвещение, 1977. – 167 с.
4. Разумовский, В.Г. Физика в школе. Научный метод познания и обучения [Текст] / В.Г. Разумовский, В.В. Майер. – М.: ВЛАДОС, 2004. – 463 с.
5. Сауров, Ю.А. Принцип цикличности в методике обучения физике: Историко-методологический анализ [Текст]: монография / Ю.А. Сауров. – Киров: КИПК и ПРО, 2008. – 224 с.
6. Усова, А.В. Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий [Текст]: пособие по спецкурсу / А.В. Усова; Челябинск. гос. пед. ин-т. – Челябинск: ЧГПИ, 1988 (1989). – 88 с.