

Формирование естественнонаучного мировоззрения у будущих учителей химии и биологии в курсе физики

В статье рассматривается понятие естественнонаучного мировоззрения и обосновывается его формирование на занятиях по физике у будущих учителей химии и биологии. Именно основные законы и явления, которые относящиеся к курсу физики имеют место в некоторых специальных дисциплинах, изучающих студентами нефизических специальностей педагогических университетов. Поэтому естественнонаучное мировоззрение включает важнейшие достижения различных областей науки, которые в естественном образовании интегрируются в единые циклы фундаментальных дисциплин, ориентированные на междисциплинарные связи и объединенные общей целевой функцией, объектом исследования и методологией построения содержания.

Ключевые слова: мировоззрение, научное мировоззрение, естественнонаучное мировоззрение, курс физики, студенты нефизических специальностей.

У статті розглядається поняття природничо-наукового світогляду та обґрунтовується його формування на заняттях з фізики у майбутніх учителів хімії і біології. Саме основні закони і явища, які відносяться до курсу фізики мають місце у деяких спеціальних дисциплінах, які вивчають студенти нефізичних спеціальностей педагогічних університетів. Тому природничо-науковий світогляд включає найважливіші досягнення різних областей науки, які в природничій освіті інтегруються в єдині цикли фундаментальних дисциплін, орієнтовані на міждисциплінарні зв'язки та об'єднані загальної цільової функцією, об'єктом дослідження та методологією побудови змісту.

Ключові слова: світогляд, науковий світогляд, природничо-науковий світогляд, курс фізики, студенти нефізичних спеціальностей.

The article discusses the concept of natural science and philosophy proves its formation at physics lessons for the future teachers of chemistry and biology. That's the basic laws and phenomena which related to physics course there are some special disciplines, students studying non-physical specialties of pedagogical universities. Therefore, natural science worldview includes the most important achievements of various fields of science, which naturally integrated education in a single cycle of the fundamental disciplines, focused on interdisciplinary communication and

united by a common objective function, the object of study and methodology of construction of the content.

Keywords: outlook, scientific worldview, science world, physics course, students nonphysical specialties.

Постановка проблемы. Физика имеет чрезвычайно большое общенаучное значение как одна из отраслей интеллектуальной деятельности человека, формирует современное мировосприятие и миропонимание. Имея общие объекты и методы исследования с другими естественными науками как биофизика, молекулярная биология, физическая химия, химическая физика, химическая термодинамика и др., она стала их основой. Являясь основой естественных дисциплин, а также большого количества специальностей связанных с природой, человеческой деятельностью и с самим человеком обладает максимальными возможностями развития научного мировоззрения и аналитического мышления. Без знаний основных законов и явлений, относящихся к курсу физики, нельзя изучать некоторые специальные дисциплины студентам нефизических специальностей. Поэтому на сегодняшний день становится актуальным вопрос изучения физики будущими учителями химии и биологии. Именно изучение свойств и форм движения материи входит к изучению химических, биологических и др. природных процессов.

Физика, отражая логику и закономерность природных процессов, дает важный материал для формирования у студентов системы взглядов на законы природы, материалистических представлений об окружающем мире [10, с. 10].

Необходимо подчеркнуть, что связь физики с другими науками взаимная: развиваясь с помощью физики, эти науки обогащают физику своими достижениями и ставят перед ней новые задачи, решая которые, развивается и совершенствуется сама физика.

Анализ последних исследований. Вопросы научного мировоззрения и его компоненты всегда были широким кругом исследования многих ученых и методистов в процессе изучения физики, как в средней, так и в высшей школе.

Научное мировоззрение, как считает ряд ученых (Г.М. Голин, С.У. Гончаренко, В.М. Мощанский, В.Г. Разумовский, В.Ф. Савченко и др.) - не только система научных знаний, а это преобразования знаний в личностное достояние в убеждение, формирование определенной жизненной позиции. Вопросы естественнонаучного мировоззрения рассматриваются в работах В.И. Баштового, С.У. Гончаренка, А.И. Ляшенка, М.Т. Мартынюка, В.В. Мултановского, Н.С. Пурышевой, А.В. Усовой и др. Важным условием решения этой проблемы ученые считают систематизацию фундаментальных теорий физики, химии, биологии, принципов глобального эволюционизма, самоорганизации, саморазвития и представлений о единой картине мира в образовательной области «Естествознание».

Из анализа литературных источников известно, что формирование естественнонаучного мировоззрения у будущих учителей химии и биологии сталкивается с некоторыми противоречиями. Одними из которых являются:

- усложнение знаний о мире, распространяется интеграцией естественнонаучного и гуманитарного знания и уровнем подготовки абитуриентов;

- высоким мировоззренческим потенциалом учебного курса современной физики и необходимостью разработки педагогических условий повышения эффективности развития естественнонаучного мировоззрения студентов в образовательном процессе современного университета.

Цель статьи состоит в теоретическом рассмотрении понятия естественнонаучного мировоззрения и в обосновании его формирования на занятиях по физике у будущих учителей химии и биологии.

Изложение основного материала. Мировоззрение [12, с. 454] - обобщающая система взглядов человека на мир в целом, на место отдельных явлений в мире и на свое собственное место в нем, понимание и эмоциональная оценка человеком смысла его деятельности и судьбы человечества, совокупность научных, философских, политических, правовых, нравственных, религиозных, эстетических убеждений и идеалов людей. В Философском

энциклопедическом словаре [13, с. 569] «мировоззрение» - это самоопределение человека относительно его места в мире и взаимоотношений с ним, а также под мировоззрением понимают систему принципов, знаний, идеалов, ценностей, надежд, верований, взглядов на смысл и цель жизни, которые определяют деятельность индивида или социальной группы и органично включаются в человеческие поступки и нормы поведения.

В мировоззрении следует различать его интеллектуальную и эмоциональную составляющие. Интеллектуальная компонента мировоззрения охватывается понятием миропонимания. Последнее весьма устойчивое, так как включает в себя систему точных знаний о мире: законы, теории, принципы, регулятивы [5, с. 12].

Эмоциональная составляющая мировоззрения отражена понятиями «мироощущение» и «мировосприятие». Мироощущения является самым первичным элементом, соединяющим субъект (человека) и объект (мир). Мироощущения способствует непосредственному чувственному контакту человека и мира. Оно представляет собой как бы преобразование «Энергии внешнего раздражителя в факт сознания». Это тот мостик, благодаря которому элементы окружающего мира проникают в человеческую субъективность. Мироощущения представляется достаточно динамично, многообразием и перепадом чувств и настроений [5, с. 13].

Мировосприятия предполагает целостное отражение ситуаций, событий в виде наглядных образов и представлений. Оно обеспечивает чувственные ориентировки человека в окружающем мире и очень зависит от мотивационной сферы. Мировосприятие может наполнять себя из разных источников: это впечатления от природы, произведений искусства, сферы общения, языковой среды, непосредственной жизнедеятельности. Мировосприятия имеет эффектную эмоциональную окраску и может быть в той или иной степени предвзятым [5, с. 13].

Понятие мировоззрение употребляется в узком смысле слова, например, научное мировоззрение. Научное мировоззрение [13, с. 570] основывается на

экспериментальных и теоретических знаниях о мире в целом, характеризующиеся объективностью, истинностью, общей значимости, целеустремленностью, воспроизводимостью, детерминированностью, необходимостью, эффективностью в изменениях естественноисторической действительности.

Особое значение в естественных науках занимает формирование научного мировоззрения. Формирование научного мировоззрения предполагает обобщение, синтез всех знаний, полученных отдельными науками [12, с. 455].

В последнее время физика во всем мире стала частью не только естественнонаучного, но и гуманитарного образования, парадигмой современного научного мышления. Совокупность функций физики как науки является основой для формирования естественнонаучного мировоззрения студентов по физике как учебной дисциплины. Из-за малого количества часов отведенного на изучение курса физики для будущих учителей химии и биологии, повышения научного уровня курса физики проявляется не столько в дополнении новыми вопросами современной физики, а в более современном изложении его традиционного содержания. Поэтому формирование естественнонаучного мировоззрения у будущих учителей химии и биологии занимает существенное место в естественных науках. Главным условием естественнонаучного мировоззрения является систематизация фундаментальных теорий физики, химии, биологии, принципов глобального эволюционизма, самоорганизации и саморазвития, а также представлений о единой картине мира в образовательной области «Естествознание».

Значительную роль в формировании научного мировоззрения студентов нефизических специальностей играют междисциплинарные связи, с помощью которых осуществляется интеграция знаний о природе, полученных при изучении физики, химии и биологии. Реализация междисциплинарных связей в учебном процессе по физике создает условия для целостного восприятия единой научной картины мира. Из выше сказанного, можно утверждать, что необходимо использовать определенные методы и средства для формирования

естественнонаучного мировоззрения у будущих учителей химии и биологии в процессе изучения курса физики.

В.М. Мощанский в формировании научного мировоззрения выделяет такие стороны [7, с. 18]:

- точное в научном и методологическом плане изложение основ физики с ударением на мировоззренческую сторону каждого вопроса курса физики;

- материалистическое толкование основ физики, в результате которого студентов подводят к обобщениям философского характера и к основным представлениям о физической картине мира;

- формирование убеждений в правильности научного материалистического понимания мира и создание материалистического отношения к природе и процесса ее познания;

- развитие научного мышления, которое основывается на разносторонней работе по формированию познавательных способностей студентов.

Исходя из выше сказанного в ходе изучения курса физики, будущие учителя химии и биологии должны получить представление об общей схеме научного познания и ознакомиться с основными этапами и методами физического исследования:

- установление фактов через наблюдение и эксперимент;

- упрощение, идеализация и введение идеальных объектов;

- создание моделей объектов и явлений;

- описание реальных объектов, моделей и идеальных объектов на языке физических величин;

- установление связей между явлениями природы и выражение их в форме физических законов;

- роль эксперимента в установлении законов;

- создание физических теорий и роль эксперимента в этом.

Большое значение в формировании научного мировоззрения в студентов имеет знакомство с творчеством и взглядами выдающихся физиков. В работе

[7, с. 35] дается ориентированный план, по которому можно знакомить студентов с жизнью и деятельностью выдающихся украинских и зарубежных физиков. А именно:

- научное мировоззрение, философские взгляды;
- творческий метод и черты стиля научного мышления;
- отношение к науке;
- отношение к общественно-политическим проблемам и событиям;
- черты характера, нравственные убеждения, моральный облик.

Для формирования научного мировоззрения студентов значительную роль имеет использование дополнительной литературы. Авторы [6, с. 8] отмечают, что при анализе содержания научно-популярных, научно-художественных, художественных, научно-фантастических и других видов литературных источников можно выделить:

- описание открытия тайн природы, покорения природы человеком;
- раскрытие путей познания мира;
- утверждение радости познания;
- описание различных физических явлений и закономерностей;
- описание различных физических процессов, наблюдаемых в природе;
- объяснение физических явлений и процессов;
- показание роли и значения физики;
- описание различных физических приборов и различных технических устройств;
- характеристику целой исторической эпохи или времени открытия конкретных физических законов, создание физических теорий и т.д.;
- биографии ученых и деятелей культуры;
- оценка вклада отдельных представителей науки и техники и культуры в развитие науки, познания окружающего мира;
- показ грандиозности планов достижения отечественной науки и техники и т.д.

В работе [2] авторы отмечают, что формирование мировоззрения у

студентов не ограничивается изложением отдельных мировоззренческих вопросов, входящих в курс общей физики. Мировоззренческий, философский подход предполагает умение выявлять наиболее общее, наиболее существенное в рассматриваемом круге явлений. Важно научить студентов обобщать материал, выделять главное, выявлять связи между различными явлениями. Они рекомендуют делать это следующим образом:

- учебный материал преподавать, используя блок-схемы или структурно-логические схемы. Такие схемы позволяют наглядно представлять физическую сущность явления, которое изучается, его характеристики, связи с другими явлениями, видеть раздел или тему в целом. Приступая к новому разделу, целесообразно представлять его структурно-логическую схему, которая одновременно является программой изучения данного материала;

- в рамках научно-исследовательской деятельности студентов проводить реферативно-лабораторную работу, которая учит мировоззренческому подходу при выполнении лабораторных и научных исследований;

- большое внимание на лекциях и практических занятиях, а также в реферативной работе уделять выявлению связей физики с будущей специальностью студентов.

Автор работы [14, с. 2] опираясь на существующие философские и психолого-педагогические положения о научном мировоззрении личности и формирование естественнонаучного мировоззрения студентов, определила «формирование естественнонаучного мировоззрения» в образовательном процессе ВУЗа как целостный интегративный процесс поэтапного включения студентов в познавательную деятельность, способствующую развитию их научных взглядов на современную картину мира на основе современной синергетической парадигмы.

Таким образом, для формирования естественнонаучного мировоззрения студентов данной специальности имеет значение синтез знаний, усвоенных при изучении физики, химии и биологии.

Наибольшие возможности для усиления мировоззренческого аспекта

при изучении курса физики имеют, по мнению [15] следующие темы: законы Ньютона, инерциальные системы координат, механический принцип относительности, преобразования координат Галилея, независимость массы от скорости в классической физике, теория близкодействия и дальнего действия в электростатике, корпускулярная и волновая теория света, оптика движущихся тел и теория относительности, электронная оболочка атома и теория Бора, элементы квантовой механики, волновая функция и ее статистический смысл, ядерные взаимодействия.

По взглядам [11], введение в стандартный курс физики релятивистской и квантовой механики привело к поискам его новой логической структуры, удовлетворительно отражает изменение системы научных взглядов. Это связано с тем огромным мировоззренческим влиянием, которое они возложили на естественнонаучную картину мира.

Учитывая подход Г.М. Голина [3, с. 8] по эффективности процесса формирования научного мировоззрения в учащихся, его можно адаптировать и к студентам нефизических специальностей с некоторыми поправками. То есть эффективность процесса формирования научного мировоззрения для будущих учителей химии и биологии будет определяться насколько будут учтены следующие условия:

- формирование мировоззрения - это процесс самостоятельного прохождения каждым студентом всех этапов от овладения физическими знаниями к выработке убеждений;

- формирование мировоззрения происходит одновременно и в единстве с усвоением физического материала;

- формирование мировоззрения в процессе усвоения конкретного физического материала может осуществляться только в том случае, если мировоззренческий аспект раскрывается целенаправленно и сознательно в явном виде;

- формирование мировоззрения будет тем успешнее, чем чаще происходит актуализация мировоззренческих знаний и убеждений в процессе

практической деятельности студентов по овладению учебным материалом;

- работа по формированию мировоззрения студентов направляется и контролируется преподавателем не только путем сообщения знаний мировоззренческого характера, но и организацией деятельности будущих учителей химии и биологии.

В формировании естественнонаучного мировоззрения в науках о природе важнейшее место занимает физика, поскольку она является совокупностью объективных законов жизни. Она влияет на становление особого естественнонаучного менталитета, который выступает основой ее ценностных установок и мировоззренческих ориентаций личности. В составе естественнонаучного мировоззрения в работе [8, с. 16] выделяются следующие компоненты - когнитивный, эмоционально-ценностный, действенно-практический, которые реализуются в структурных единицах мировоззрения личности (знания, взгляды, убеждения, ценности, идеалы, эмоции и чувства, поведение, деятельность). Естественнонаучное мировоззрение постоянно обогащается новыми знаниями, немислимо без развития познавательного отношения человека к миру природы, включает важнейшие достижения различных областей науки, которые в логике естественного образования интегрируются в единые циклы фундаментальных дисциплин, ориентированные на междисциплинарные связи и объединенные общей целевой функцией, объектом исследования и методологии построения содержания. Современное образование невозможно без существования естественнонаучного знания, которое формируется при изучении естественнонаучных дисциплин и выступает важным составным элементом общечеловеческих ценностей.

Авторы [1] считают, что для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

1) сформировать представление об этапах развития физической картины мира и ее особенности на каждом этапе: механическую картину мира, физику полей, теорию относительности Эйнштейна как мостик между механикой и

электромагнетизмом, основы квантовой механики и квантовой электродинамики, физику Вселенной, синергетические представления в современном естествознании, симметрию и асимметрию в физических явлениях, термодинамические особенности развития живых систем, физические аспекты и принципы биологии, физические принципы воспроизводства и развития живых систем, физическое понимание эволюционного и индивидуального развития организмов, физические и информационные поля биологических структур, физические аспекты биосферы и экологии;

2) сформировать представление о применении физических методов исследования в естественных науках, о возможности и особенности их применения.

С.У. Гончаренко [4, с. 5] обращает внимание на то, что путь к формированию у студентов научного мировоззрения есть только один: так строить учебный процесс, чтобы материалистические и методологические принципы раскрывались как внутренняя логика развития физики. Знания по физике должны подаваться как отражение объективного мира, как результат активной познавательной деятельности человека с целью объяснения природных явлений и использования их для материального производства, как постоянное уточнение, исправление и усовершенствование полученных научных сведений.

Для подведения студентов нефизических специальностей к формированию вопросов мировоззренческого характера важную роль играет преподаватель физики. Преподаватель должен, во-первых, сам свободно владеть соответствующим мировоззренческим багажом; во-вторых, иметь на вооружении специальные методики, позволяющие формировать естественнонаучное мировоззрение средствами дисциплины; в-третьих, необходимо наличие средств дисциплины (задания, задачи, вопросы и т.д.), главной целью которых является формирование естественнонаучного мировоззрения. Показателями создания естественнонаучного мировоззрения [16, с. 8] является наличие системы естественнонаучных знаний, взглядов,

представлений, идей и убеждений, которые проявляются в различных видах деятельности, способности совершенствовать свои знания и деятельность.

Элементы историзма в курсе физики играют особое значение для формирования естественнонаучного мировоззрения, так как история физики обладает богатым материалом в этой области. Исторические факты можно использовать не только при проведении лекционных занятий, но и на практических занятиях при решении задач и на лабораторных – при проведении исследований. Важное значение при формировании естественнонаучного мировоззрения имеют вопросы о границах применения законов, которые студенты устанавливают количественным экспериментом на основе измерений. На таких занятиях студентам можно дать представления о формировании естественнонаучного мировоззрения, в частности понимания ими границ применения физических законов, взаимосвязи и взаимозависимости теории и практики.

Некоторые дидакты и методисты отмечают, что проблемные вопросы на занятиях также наталкивают студентов на формирование естественнонаучных мировоззренческих знаний. К таким проблемным вопросам относятся прежде всего те, которые требуют раскрытия мировоззренческого аспекта перехода от классической физики к современной, преодоление противоречий, возникающих в теории физики.

Известно, что курс физики для будущих учителей химии и биологии дает первоначальные знания, необходимые в дальнейшем для формирования теоретических обобщений о материальности мира, о закономерном характере явлений природы, о познаваемости мира в свете естественнонаучной теории познания. Теоретические обобщения в курсе физике для студентов нефизических специальностей педагогических университетов служат формированию естественнонаучного мировоззрения. Этому способствует, в частности, сопоставление и сравнение понятий, которыми оперируют фундаментальные физические теории. В.Г. Разумовский [9] обращает внимания, на то что многие физические понятия специфически отражают особенности

изучаемой формы движения материи; взаимодействие в механике характеризуется силой, а в квантовой физике понятия силы теряет смысл; вместе с тем такие понятия, как энергия, импульс, а также законы сохранения энергии и импульса имеют универсальное значение, используются во всех физических теориях. Существование таких универсальных понятий подтверждает материальное единство мира. Таким образом, при изучении физических теорий преподаватель должен показывать студентам данных специальностей, что физические понятия являются идеализированным отражением наиболее существенных свойств изучаемого мира и имеют разные степени общности, области и границы применимости.

Как отмечает автор [4, с. 180], что формирование научного мировоззрения студентов предполагает не только сознательное усвоение мировоззренческого содержания курса физики, но и овладение методом познания и осмысления действительности и выработки у студентов психологической установки на применение знаний и мировоззренческих идей как орудие познания. Мировоззренческие идеи в процессе изучения физики призваны выполнять методологические функции, помогать правильно, оценивать новую информацию, ориентироваться в ней, аргументировать свои взгляды. Таким образом, существует неразрывная связь между формированием мировоззрения и развитием мышления. Как отмечает С.У. Гончаренко [4, с. 182], изучение физики призвано формировать у студентов физическое мышление (или физический стиль мышления). Под физическим мышлением понимают умение наблюдать явления, раскладывать явление на составные части и устанавливать между ними основные связи и зависимости, находить связи между качественными и количественными сторонами явлений и физическими величинами, предвидеть последствия по теории и применять полученные знания. Средствами развития физического мышления является раскрытие логики основ физической науки, активизация познавательной деятельности студентов, формирование определенных мыслительных операций.

Физическое мышление может и должно осуществляться в курсе физики на должном уровне. В этом отношении, например, доказательства законов имеет значение не только для самого установления физического факта, но и для того, чтобы приучить студентов к правильному осмыслению определенной конкретной ситуации и логического суждения, умение обосновывать утверждение, доказательно рассуждать.

Выводы. Из анализа литературных источников и собственного опыта преподавания физики можно сделать такой вывод: обучение физики у будущих учителей химии и биологии удовлетворяет требованиям обучения и воспитания, обеспечивает студентов данных специальностей знаниями и умениями, которые необходимы для их развития изучения профессиональных дисциплин, в трудовой деятельности и формирования научного мировоззрения. Итак, при изучении физики будущими учителями химии и биологии в них формируется новое научное мировоззрение (естественнонаучное) на основе процесса интеграции знаний, а также формируется новый тип мышления (физическое), направленное на активные, инновационные преобразования в обществе, природе и технике.

Литература:

1. Баштовий В.І. Фізична картина світу у формуванні цілісного природничо-наукового світогляду студентів. /В.І. Баштовий, А.В. Рябко. //Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Природнича освіта і наука сталого розвитку України: проблеми і перспективи» (1-3 жовтня 2014 року, м. Глухів) – Суми: Видавництво «Ярославна», 2014. – С. 5-6.

2. Вайсберг Б.И. Работа кафедры физики по формированию диалектико-материалистического мировоззрения студентов. /Б.И. Вайсберг, В.В. Дюков. //Сборник научно-методических статей по физике. Вып. 14. М.: Высш. шк., 1988. – С. 5-7.

3. Голин Г.М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы: Кн. для учителя. /Г.М. Голин. – М.: Просвещение. 1987, – 127 с.

4. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. /С.У. Гончаренко. К.: Рад. Шк., 1990. – 208 с.

5. Лешкевич Т.Г. Философия: Курс лекций. /Т.Г. Лешкевич. - М.: ИНФРА-М, 2000.- 240 с.

6. Методические рекомендации по совершенствованию преподавания физики в школе и по подготовке учителя физики в педвузе. /Под ред. С.Е. Каменецкого и Н.В. Шароной. М.: МГПИ, 1985. – 94 с.

7. Мощанський В.М. Формування світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителів. Пер. з рос. /В.М. Мощанський. – К.: Рад. школа, 1981. – 144 с.

8. Наумова О.Г. Развитие естественнонаучного мировоззрения студентов в университетском образовании: Автореф. дис. кан. пед. наук: 13.00.01 /Ольга Геннадиевна Наумова /Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург, 2008. – 24 с.

9. Разумовский В.Г. Совершенствование преподавания физики в средней школе. /В.Г. Разумовский. //Советская педагогика. – 1982. –№7. – С. 20-26.

10. Савченко В.Ф. Фізика в школі і науково-технічний прогрес. Посібник для вчителів. /В.Ф. Савченко. К.: Рад. школа, 1978. – 128 с.

11. Трофимова С. Курс общей физики: методологические основания. /С. Трофимова. //Высшее образование в России. – 2002. - №1. – С. 88-90.

12. Философская энциклопедия: в 5-ти т. Т. 3. /Глав. ред. Ф.К. Константинов. - М.: Сов. энциклопедия, 1964. – 584 с.

13. Філософський енциклопедичний словник. /Наукові редактори Л.В. Озадовська, Н.П. Поліщук. К.: Абрис, 2002. – 744 с.

14. Цаплиенко Т.И. Формирование современного естественнонаучного мировоззрения у студентов-гуманитариев с позиций синергетической парадигмы: Автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.08 /Татьяна Ивановна Цаплиенко; [Место защиты: ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова»].-

Владикавказ, 2012.- 24 с.

15. Цейтлина Р.И. Курс физики и формирование мировоззрения. /Р.И. Цейтлина. //Вестник высшей школы. – 1981. - №7. – С. 48-51.

16. Червонный М.А. Принцип историзма при формировании естественнонаучного мировоззрения на уроках физики: Дис. ... кандидата пед. наук: спец. 13.00.02 «теория и методика обучения» (по отраслям знаний). /Михаил Александрович Червонный. – Томск, 1999. – 162 с.

Сильвейстр А.Н., кандидат педагогических наук, доцент, докторант кафедры теории и методики обучения физики та астрономии Национального педагогического университета имени М.П. Драгоманова.