

УДК 378.016

## ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ДИСЦИПЛИНЕ «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА»: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

В.И. Тесленко (Красноярск, Россия)

Н.И. Михасёнок (Красноярск, Россия)

### Аннотация

*Проблема и цель.* В статье обосновывается актуальность проблемы выделения специальных методологических подходов к преподаванию дисциплины «Естественнонаучная картина мира» с учетом требования ФГОС ВО к формированию концептуального мышления студентов педагогического университета.

Цель исследования – обосновать и представить авторский подход к выделению уровней методологии исследования на основе системы принципов, способов организации и построения теоретической и практической деятельности человека по научному познанию окружающего его мира.

*Методология* исследования основана на логических и философских обобщениях, проведенных авторами при анализе отдельных научных статей и монографий по выделенной проблеме с учетом междисциплинарного комплекса естественных наук (физика, биология, химия и др.), позволяющего рассматривать исследование в такой последовательности: «категориальный анализ проблемы → диалектическая логика → и принципы диалектики → приемы аналогии → метод моделирования → системный подход и теоретические концепции конкретных наук». При этом рассматривается принцип фундаментализма, на основе которого выделяются фундаментальные понятия: материя, движение, взаимодействие, пространство и время.

*Результаты.* Проведен сравнительный анализ содержания учебной дисциплины «Естественнонаучная картина мира» с концепциями современного естествознания. Определено структурное содержание системы разделов, системообразующим фактором которой является знание о природе, представленное в виде основополагающих понятий и моделей научных картин мира.

Предлагается рассматривать данную дисциплину с учетом методологических требований к научному познанию как системе: «научные факты – гипотеза – модель – следствие – эксперимент». Доказывается, что содержание, структура и методы изложения материала должны удовлетворять требованиям диалектики как теории познания и методологии естественных наук.

*Заключение.* Приведены в качестве примеров авторские задания и вопросы, которые следует обсудить со студентами для формирования концептуального мышления, развитие которого позволит студенту рассматривать единую научную картину мира как модель окружающего мира, построенную на основе систематизации теорий и гипотез, соответствующих определенному этапу развития науки, опираясь на концепции системного подхода, эволюции и самоорганизации.

**Ключевые слова:** методология, методологический подход, естественнонаучная картина мира, диалектика, научное познание, уровни научного исследования, диалектическая логика, моделирование, фундаментальные понятия, концептуальное мышление.

**П**остановка проблемы. Анализ различных исследований позволяет сделать вывод, что, изучая отдельные естественные науки, невозможно познать окружающий мир как единое целое. Содержание учебных дисциплин является лишь ступенями к познанию, так как природа действительно не знает деления на науки, под которой понимается весь окружающий человека материальный, энергетический и информационный мир. Объект изучения естество-

знания – природа в ее единстве с предметом – образ (картина) мира и место человека в нем. Только использование общей методологии науки, диалектического и естественнонаучного методов на основе теоретических концепций и моделей природы поможет сформировать естественнонаучную картину мира на современном этапе развития познания окружающего мира. Отсюда можно сделать вывод, что «Естественнонаучная картина мира» – относительно новая дисциплина в систе-

ме образования, которая вводится в виде федерального компонента в учебные планы высших учебных заведений. Требования ФГОС ВО ориентируют на изучение не концепций современного естествознания, а целостного учебного курса «Естественнонаучная картина мира», который должен стать мировоззренческим компонентом. Изучение концепций современного естествознания затруднено тем, что авторы этих концепций раскрывают по-разному систему взглядов на

окружающий нас мир. Так, например, в соответствии с требованием первого стандарта образования авторы многих пособий раскрывают единство окружающего мира путем рассмотрения только концептуальных картин Природы и Человека. На рис. 1 представлены структуры содержания учебных пособий по последовательности изложения концепций современного естествознания (КСЕ) известных авторов (С.Х. Карпенков, С.И. Самыгин, А.Д. Суханов)<sup>1</sup>.



Рис. 1. Структура содержания учебных пособий «Концепции современного естествознания» (КСЕ)

Fig. 1. Structure of the «Concept of Modern Natural Sciences» (CMNS) teaching guides

Проведенный анализ структуры и содержания данных учебных пособий, а также результатов тестирования студентов по всем разделам КСЕ убеждает в том, что причина невысокого уровня усвоения знаний по естественнонаучной картине

<sup>1</sup> Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: учеб. пособие. М.: Высш. шк., 2007. 366 с.; Концепции современного естествознания: учеб. пособие для вузов / В.О. Голубинцев и др.; под общ. ред. С.И. Самыгина. Изд. 7-е, доп. и перераб. Ростов н/Д: Феникс, 2005. 413 с. (Высшее образование); Суханов А.Д., Голубева О.Н. Концепции современного естествознания: учебник для вузов / под ред. А.Ф. Хохлова. 3-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2006. 256 с.

мира кроется в том, что при изучении только готовых концепций не учитываются должным образом системные свойства знаний и не реализуются методологические требования к научному познанию как системе: «научные факты – гипотеза – модель – следствия – эксперимент».

Программа обучения естественнонаучной картине мира ставит задачу, рассмотреть комплекс знаний о природе, представленный в виде фактов, идей, понятий, концепций, моделей с учетом природосообразных ритмов развития окружающего мира в контексте культурологического подхода к образованию. Это требует переструктурирования и систематизации учебного материала, композиции, комментирования, дополнения его ценностно-смысловыми элементами новых культурных представлений об окружающем мире.

Таким образом, содержание, структура знаний и методы изложения материала в данной дисциплине, на наш взгляд, удовлетворяют требованиям диалектики как теории познания и методологии естественнонаучных наук. Доминирующими оказываются следующие основные требования к разработке содержания данного учебного курса: единство исторического и логического в познании окружающего мира; единство теории и методов познания (формирование системных знаний, сочетание знаний с обучением методам научного познания; выделение методологической, эвристической и системообразую-

щей функций теорий); диалектическое единство естественных наук.

В данной статье рассматриваются методологические подходы к содержанию и изучению дисциплины «Естественнонаучная картина мира».

*Методологические основы содержания дисциплины.* Планирование содержания учебной дисциплины стало закономерным результатом научно-методического сотрудничества с преподавателями по естественнонаучным дисциплинам, работающими со студентами (бакалаврами и магистрами педагогического вуза). Оно осуществлялось на общих системообразующих законах структуры, функционирования и развития дисциплинарного комплекса естественных наук и оказалось взаимовыгодным для каждой естественной науки (физики, химии, биологии и др.).

Физика, биология, химия, математика и др. как науки взаимно дополняют друг друга и образуют единство, составляя систему знаний об окружающем нас мире. Разработанные и сформулированные теории в этих науках входят в эту систему и отражают не только структурные уровни научного междисциплинарного познания от философского до уровня эксперимента, но и методологию познания (рис. 2). Под методологией мы понимаем учение о научном методе познания; совокупность методов, применяемых в какой-нибудь науке<sup>2</sup>.

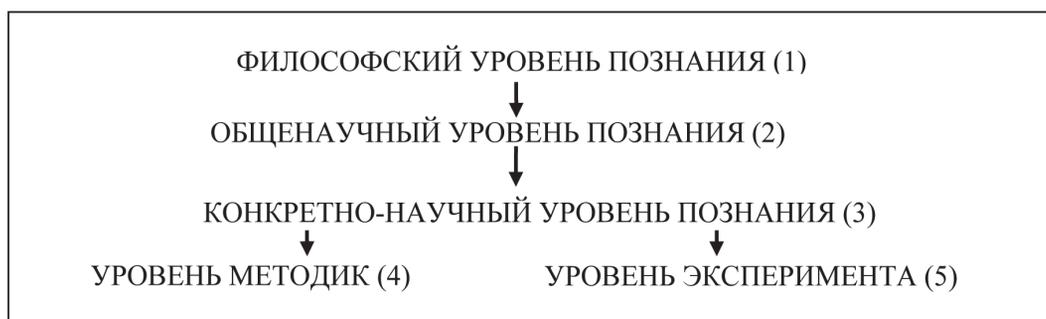


Рис. 2. Уровни методологии исследования

Fig. 2. Research methodology levels

В общем смысле методология есть система принципов, способов организации и построения теоретической и практической деятельности.

<sup>2</sup> Ожегов С.И., Шведов Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений / Российская АН; 3-е изд. М., 1996. 928 с.

Перед методологическим анализом идет обобщение факторов по объекту и предмету исследования. На философском уровне проводится самый общий анализ фактов по предмету исследования, рассматривается их общая значимость. Данный уровень имеет два специфических метода исследования: категориальный анализ и диалектическую логику [Гранатов, 2005; Современная философия..., 1996; Современные теории..., 1992]. Рассматривая систему философских категорий с ориентацией на имеющуюся информацию, можно получить исходное представление об объекте и предмете исследования. Только после этого используется диалектическая логика. Она основана на следующих законах диалектики: перехода количественных изменений в качественные; единства и борьбы противоположностей; отрицания отрицания. Диалектическая логика имеет критическую функцию и поэтому позволяет выделить логические конструкции (умозаключения), не соответствующие объективной реальности. Отличие диалектической логики от формальной состоит в том, что в первом случае критерием истинности суждения является наличие противоречия, а во втором – его отсутствие. Применению диалектической логики сопутствует использование принципов диалектики: всеобщей детерминированности (взаимобусловленности и взаимосвязи) объектов и явлений, системности, историзма, целостности, структурной иерархичности.

На философском уровне уже может стать очевидным нецелесообразность или несвоевременность решения проблемы исследования. Если же анализ благоприятен, то его результаты становятся основой для общенаучного уровня познания. На данном уровне используются два метода: аналогия и моделирование и системный подход. Они часто применяются одновременно. Модели можно строить по аналогии, а системы представляют собой наиболее совершенные модели. Известно, что чем сложнее модель, тем она информативнее и эвристичнее (имеет объяснительные и прогностические возможности). Построенную модель подвергают

тщательному теоретическому или экспериментальному исследованию. Цель его – получение новых знаний о предмете моделирования. Особенность экспериментирования на модели – неограниченность во времени и повторяемость протекающих процессов. Этот этап моделирования называют этапом исследования модели.

Следует отметить, что полученные в результате исследования модели являются абсолютно достоверными только для объекта, выступающего в роли модели. Перенос информации с модели на оригинал возможен только при наличии определенного соответствия между их элементами. Иногда правила переноса задают в виде так называемых критериев подобия. Заключительный этап процесса моделирования называют этапом проверки переноса знаний с модели на оригинал.

Анализ предмета исследования методами общенаучной методологии необходим для перехода на конкретно-научный уровень исследования. Здесь предмет исследования описывается с использованием терминологии конкретных наук. На этом уровне объекту (явлению) дают конкретную характеристику, выбирают рабочие параметры и проводят анализ на уровнях методик и эксперимента.

Таким образом, в методологическом анализе исследования наукой проблемы (явления) следуют направлению  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$  или  $5 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ , внося коррективы и исправления на основе определенных научных методов и способов. Такой методологический анализ любой проблемы (явления) всегда способствует, как показывает практика, более продуктивной умственной деятельности в познании.

Выделенные уровни методологии познания позволяют осуществлять переход от понимания причинной обусловленности явлений (классический детерминизм) на уровень представления о диалектике необходимого и случайного (соотношение динамических и статистических закономерностей). Производство знаний в виде преобразовательного перехода от исходного предмета познания к новому результату составляет отражательную функцию,

ответственную за преобразование «предметного» знания в новые результаты. Внутренняя обусловленность, идущая от исследователя, выражена действием инструментов методов. Оно составляет содержание активной функции сознания. Взаимодополняя друг друга, данные функции образуют циклический акт мыслительной деятельности в виде определенной теории. Понятие «теория» весьма многозначно, но всегда предполагается, что теория – результативная форма научного знания [Брянник, 2003; Пригожин, 2006; Сауров, Сауров, 2006].

*Структура содержания учебной дисциплины «Естественнонаучная картина мира».* Учебная дисциплина состоит из отдельных системно взаимосвязанных разделов: вводного, методов научного познания, развития исследовательских программ и картин мира, фундаментальных научных понятий, физической, астрономической, химической биологической картин мира, происхождения жизни, человека и биосферы, проблем современной естественнонаучной картины мира. В человеческом миропонимании центральное место в содержании разделов занимает взаимоотношение между живой и неживой природой. Системообразующей связью между выделенными разделами выступает построение единой логической непротиворечивой картины мира, методологической функцией которой является концепция эволюции развития единой естественнонаучной картины мира. Поэтому рассмотрим последовательно методологические подходы к изучению отдельных разделов учебной дисциплины.

*Методологический анализ отдельных разделов дисциплины.* Первые два раздела дисциплины посвящены вопросам мировоззренческого плана, что следует из их заглавий «Наука и научная картина мира» и «Формирование научного мировоззрения на основе материалистического познания окружающего мира»; «Методы научного познания». По глубокому убеждению авторов, в общеобразовательном аспекте принципиальное значение имеет смысл уделить внимание обоснованию объекта, предмета и задач данной учебной дисциплины.

Естественные науки в современную эпоху научно-технического прогресса движутся вперед, добиваясь все новых успехов в познании различных природных научных фактов и явлений. С течением времени естественные науки обогащаются огромным количеством фактов в познании окружающего мира. Так как науки создаются человеком, то они не существуют вне познающего субъекта, поэтому вместе с ростом объема информации не только происходит коренная ломка содержания определенных научных понятий, представлений, но и усложняется процесс их познания. Происходит усложнение естественнонаучного знания, которое связано с нарастанием противоречивых тенденций его развития. С одной стороны, сами науки (физика, биология, химия, математика и др.) стремятся к независимости, с другой – они более тесно увязываются с потребностями человека. В таком случае современное естественнонаучное знание не только объясняет явления и закономерности природы, но и дает рекомендации проектирования и конструирования искусственного технологического мира, в котором живет человек, так как познание объекта исследования заключается в конструктивном его построении, т.е. в построении реальности окружающего мира. Качество нашего будущего будет целиком зависеть от качества нашего мышления. Нельзя установить пределов познания<sup>3</sup>.

При исследовании комплексных проблем, имеющих междисциплинарный характер, особая роль отводится методологической работе. Имеющийся опыт решения таких системных проблем указывает на то, что при переходе от теоретических концепций и понятийного аппарата одной естественной науки к другой возникает необходимость их согласования через философию, так как философская методология включает в себя и общенаучную методологию. Междисциплинарные проблемы, как правило, рассматриваются в такой последовательности: «категориальный анализ проблемы → диалекти-

<sup>3</sup> Архипкин В.Г., Тимофеев В.П. Естественнонаучная картина мира: учеб. пособие. Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2002. 320 с.; Балашов Л.Е. Философия: учебник. 3-е изд., с испр. и доп. М., 2008. 664 с.

ческая логика → и принципы диалектики → приемы аналогии → метод моделирования → системный подход и теоретические концепции конкретных наук». При этом огромную роль здесь играют и математические обобщения, так как математика является связующим звеном между естественными науками. Пользуясь формальной логикой, математика позволяет применять компьютер для анализа совокупности фактов, а это ускоряет выявление закономерностей, общих для всех естественных наук [Накен, 2014; 2015; Niemeier, 2000; Prigogine..., 2017; Edgeworth, 2013].

Известно, что единый окружающий мир по уровням развития расчленяется на природу, общество и сознание. Всеобщие существенные признаки окружающего мира: структура – разделение и единство противоположностей; движение – изменение вообще и смена деятельности в частности; развитие от простого к сложному от первичного к вторичному и т.д.; взаимосвязь – структурная и причинно-следственная, прямая и обратная, начиная от анализа и синтеза как исходных мировоззренческих ориентиров. Каждый всеобщий существенный признак основан на специфическом законе диалектики [Лакатос, 1995].

Особое внимание уделяется фундаментализму – основному принципу, закладываемому в концепции современного образования. Его главные акценты и приоритеты смещаются из сферы обширного эмпирического основания к разработке и диалектическому освоению всеобщих, общетеоретических и теоретико-методологических проблем. Все это относится и к естественнонаучному образованию, формулирующему естественнонаучное мировоззрение [Вызов..., 2004].

При изучении выделенных выше разделов следует обсудить со студентами следующие вопросы.

1. Какую роль играет мировоззрение в жизни людей и как оно способствует поиску будущих, сегодня еще неизвестных проблем?

2. Прокомментируйте слова французского физика А. Пуанкаре: «Ученый должен наводить порядок. Наука возводится при помощи фактов,

как дом при помощи кирпичей; однако набор фактов является наукой в той же мере, как груда кирпичей являет собой дом».

3. Непрерывная связь эксперимента и теории – залог успешного развития науки в целом. Какой из этих двух уровней научного познания играл большую роль в прошлом и почему? Как будет обстоять, по вашему мнению, дело в будущем?

4. Прокомментируйте метод исследования Ньютона, выраженный в словах: «...от явления движений к исследованию природы сил и затем от этих сил к демонстрации других явлений: ...движения планет, комет, Луны и моря...». Используется ли этот метод познания в современных науках? Соответствует ли он диалектическому методу философии?

5. Прокомментируйте следующее утверждение: «...наше познание никогда не может исчерпать свой объект, никогда не приходит к раз и навсегда установленной картине мира, вечным и неизменным законам».

6. Прокомментируйте следующее утверждение: «научное познание – это процесс получения верных, но исторически ограниченных и вечно приближающихся к абсолютной истине знаний о природе».

*Фундаментальные понятия.* Следующим важным разделом является изучение и развитие таких фундаментальных понятий, как: материя, движение, взаимодействие, пространство и время. Необходимо сделать уточнение, что к фундаментальным понятиям относятся такие понятия, которые на данный момент развития науки не сводятся к каким-либо другим понятиям (не объясняются с помощью других понятий) [Гранатов, 2000]. Ясно, что чем меньше в науке имеется фундаментальных понятий, тем глубже она проникает в сущность познания окружающего мира. Методологическое значение выделенных понятий обусловлено следующим:

– выделенные понятия представляют собой обобщенный результат развития познания;

– содержание выделенных понятий определяется самой материальной действительностью,

объективными свойствами и отношениями материальных предметов и явлений;

– по мере научного познания любые понятия обогащаются, уточняются и развиваются.

Изучение выделенного раздела способствует формированию концептуального мышления студентов, представляющего собой понимание ситуации или проблемы сложения частей, взглядов на картину в целом. В основе концептуального мышления лежат три концепции: системного подхода, эволюции и самоорганизации [Князева, Курдюмов, 1994; Опарин, 1968; Хакен, 1980; Haken, 2014; 2015; Югай, 1985].

На этом этапе со студентами обсуждаются следующие вопросы и задания.

1. Почему в науке XX века возникла проблема т.н. системного подхода? Как его достижению способствуют геометрически наглядные способы представления сложной информации?

2. Какой представляется роль случайности в объективном мире в свете синергетической парадигмы?

3. Что можно сказать о хаосе в развитии социальных процессов? Как эту роль понимает христианская концепция истории человечества?

4. Почему философию можно считать принципиально хаотичным феноменом интеллектуальной культуры человечества? Возможна ли в принципе систематизация философских знаний по образцу частных научных теорий?

5. Почему исторические судьбы научных открытий и технических изобретений чаще всего оказываются трудными и драматичными?

6. Как открытие динамического хаоса может повлиять на понимание природы в целом, а также общественно-исторических процессов и методов управления ими?

*Научная картина мира.* Только после рассмотрения фундаментальных понятий обсуждается научная картина мира (НКМ) и ее частные случаи (физическая, химическая, биологическая и др.). Одна из важнейших методологических функций НКМ – анализ на ее основе понятийного аппарата, понятийной структуры научных теорий, выяснение содержания и сущности основополагающих идей, их эволюции, границ применимости понятий,

законов и теорий [Коханов, Сауров, 2012]. Выделяются следующие характеристики НКМ:

– НКМ – это модель окружающего мира, построенная на основе систематизации, принципов, теорий и гипотез, соответствующих определенному этапу развития науки;

– НКМ представляет процесс зарождения, становления, развития и смены представлений о природе;

– НКМ является одним из высших уровней систематизации знания, на котором наиболее полно осуществлена взаимосвязь науки и философии, поэтому НКМ служит средством объединения знаний вокруг единых идей, предельно общих принципов и выполняет роль критерия выяснения и оценки его мировоззренческого содержания.

Таким образом, наиболее важной в мировоззренческом отношении задачей преподавания дисциплины «Естественнонаучная картина мира» является анализ всех знаний об окружающем нас мире.

В остальных разделах рассматриваются перспективы дальнейшего исследования окружающего мира параллельно с прогрессом научных знаний. Успехи различных теорий и экспериментов должны восприниматься студентами как продолжение исследований о существовании различных видов материи в биологических, химических и других взаимодействиях.

*Заключение.* Изучение дисциплины «Естественнонаучная картина мира» должно способствовать формированию у студентов основных положений диалектики как теории познания и методологии естественных наук. В человеческом миропонимании с тех пор, как оно существует, центральное место занимает взаимоотношение между живой и неживой природой. Человеческая мысль всегда стремилась к созданию единой, логически непротиворечивой картины мира. Следует отметить, что в разные периоды истории развития естественных наук к моделированию картины мира подходили по-разному. Научная картина мира функционирует и развивается под воздействием совокупности когнитивных, социокультурных и институциональных факторов. Она

является особым слоем знания, который, с одной стороны, взаимодействует с эмпирией и теориями внутри научной дисциплины и обеспечивает междисциплинарные связи, а с другой – коррелирует с мировоззрением и философскими образами мира. Современная научная картина мира, основанная на принципах глобального эволюционизма, органично включается в процессы формирования планетарного мышления, диалога культур, становясь основой культурного взаимодействия человека и окружающего его мира.

### Библиографический список

1. Бряник Н.В. Введение в современную теорию познания. М.: Академический проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2003. 288 с.
2. Вызов познанию: стратегии развития науки в современном мире: сб. науч. ст. = Challenge of cognition: strategies of science development in the modern world / отв. ред. и сост. Н.К. Удунян. М.: Наука, 2004. 473 с.
3. Гранатов Г.Г. Концепция современного естествознания (система основных понятий). М.: Флинта: МПСИ, 2005. 576 с.
4. Гранатов Г.Г. Метод дополненности в развитии понятий (педагогика и психология мышления): монография. Магнитогорск: МАГУ, 2000.
5. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М.: Наука, 1994.
6. Коханов К.А., Сауров Ю.А. Методология содержания и развития школьного физического образования: монография. Киров: Радуга-ПРЕСС, 2012. 326 с.
7. Лакатос И. Методология научных исследовательских программ // Вопросы философии. 1995. № 4.
8. Опарин А.И. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие / Ин-т биохимии. М.: АН СССР, 1968.
9. Пригожин И.Р. От существующего к возникающему. М.: КомКнига, 2006. 296 с.
10. Сауров Ю.А., Сауров С.Ю. Научные картины мира: Элементы эпистемологии: монография. Киров, 2006. 192 с.
11. Современная философия науки: знание, рациональность, ценности в трудах мыслителей Запада: хрестоматия для вузов / Ин-т «Открытое общество»; сост., пер., вступ. ст., замеч. и ком. А.А. Печенкина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Логос, 1996. 394 с.
12. Современные теории познания: сб. обзоров и рефератов / Мин-во науки, высш. шк. и техн. политики РФ, Ком. по высш. шк.; отв. ред. и сост. Л.А. Боброва и др. М. ЮНИОН 1992. 167 с.
13. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир, 1980. 405 с.
14. Югай Г.А. Общая теория жизни: диалектика формирования. М.: Мысль, 1985. 256 с.
15. Edgeworth Richard Lovell. Essays on Professional Education, 2013. URL: <https://www.doi.org/10.1017/CBO9781139207621>
16. Haken H. Information and self-organization. A macroscopic approach to complex systems, Publisher: editorial URSS, Lenand, 2014. URL: <https://www.livelib.ru/author/228871/top-german-haken>
17. Haken H. Synergetics. Principles and foundations. Perspectives and applications. Part 1. Principles and foundations. Nonequilibrium phase transitions and self-organization in physics, chemistry and biology, Publishing House: editorial URSS, Lenand, 2015. URL: <https://www.livelib.ru/author/228871/top-german-haken>
18. Haken H. Synergetics. Hierarchy of instabilities in self-organizing systems and devices, Publisher: editorial URSS, Lenand, 2012. URL: <https://www.livelib.ru/author/228871/top-german-haken>
19. Neimeier N. Organisatorischer Wandel aus der Sicht der Synergetik; Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 2000. ISBN 3-8244-0524-5
20. Prigogine and entropy approach in the physics of living systems] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2017. T. 24, № 2. S. 7–15.
21. Synergetics is 30 years old. Interview of Professor H. Haken // Voprosy filosofii. 2000. № 3. S. 53–61.
22. Prigogine I., Peace B., Nicolis G., Haken H. Sociology. /non-fiction/ 0107/ Read Year: 1984. URL: <https://www.livelib.ru/author/228871/top-german-haken>

# METHODOLOGICAL APPROACHES TO TEACHING “NATURAL-SCIENCE WORLDVIEW” DISCIPLINE

V.I. Teslenko (Krasnoyarsk, Russia)

N.I. Mikhasenok (Krasnoyarsk, Russia)

## Abstract

*Problem and purpose.* The topical character of the problem of singling out particular methodical approaches in teaching “Natural-science Worldview” discipline, taking into account the Federal Educational Standard for Higher Education (ФГОС ВО) in order to develop conceptual thinking in students of pedagogical universities, is substantiated in the article.

*Objective of the Research.* Is to lend credibility to the authors» approach and to present it marking out the ways arranging structuring theoretical and practical activities of man for scientific cognition of the world.

*Methodology* of the research is based on the logic and philosophic generalizations made by the authors while analyzing articles and monographs written on the problem under consideration and regarding the interdisciplinary complex of natural sciences (physics, biology, chemistry, etc.). This approach allows to consider the research in the following sequence: “categorical analysis of the problem → dialectical logic and the principles of dialectics → the approaches by analogy → the method of simulation → the systematic approach and theoretical concepts of concrete sciences”. At the same time the principle of fundamentalism, on the basis of which fundamental notions, such as matter, movement, interaction, space and time are singled out, is also considered.

*Results.* The comparative analysis of the content of the academic discipline under consideration, on the one hand, and the concepts of other contempo-

rary natural sciences, on the other, was carried out. The structural content of the system of divisions was determined, and it was found out that the core of this system is the knowledge of nature. This basic factor is presented in the form of essential notions and models of the scientific worldview.

It is suggested to consider this discipline with due regard to the methodological requirements concerning scientific cognition as a system: scientific facts – hypothesis – model – consequence – experiment. It was proved that the content, the structure and the methods of material presentation must meet the requirements of dialectics a theory of cognition, on the one hand, and methodology of natural sciences, on the other.

*Conclusion.* The authors» assignments and questions are suggested as examples which should be discussed with the students in order to shape their conceptual thinking. The development of conceptual thinking will allow the students to perceive the unified scientific worldview as a model of the world round them. This model is to be built on the basis of systematizing theories and hypotheses corresponding to a certain stage of science development. It is necessary to rely upon the concepts of a systematic approach, evolution and self-actualization.

**Keywords:** *methodology, methodological approach, natural-science worldview, dialectics, scientific cognition, levels of scientific research, dialectical logic, methodological functions, simulation, fundamental notions, conceptual thinking.*

## References

1. Bryanik N.V. Introduction to modern theory of cognition. M.: Academic project; Yekaterinburg: Delovaya kniga, 2003. 288 p.
2. Challenge of cognition: strategies of science development in the modern world / main editor and comp. N.K. Udumyan. M.: Nauka, 2004. 473 p.
3. Granatov G.G. Concept of modern natural sciences (system of the basic concepts). M.: Flint: MPSI, 2005. 576 p.
4. Granatov G.G. A complementarity method in the development of concepts (pedagogy and psychology of thinking): monograph. Magnitogorsk, MAGU, 2000.
5. Knyazeva E.N. Kurdyumov S.P. Laws of evolution and self-organization of difficult systems. M.: Nauka, 1994.
6. Kokhanov K.A., Saurov Yu.A. Methodology of contents and development of school physical education: monograph. Kirov. LLC Raduga-PRESS publishing house, 2012. 326 p.

7. Lacatos I. Methodology of scientific research programs // Vopr. filosofii. 1995. No. 4.
8. Oparin A.I. Life, its nature, origin and development. Inst. of biochemistry. M.: Academy of Sciences of the USSR, 1968.
9. Prigozhin I.R. From existing to originating. M.: Komkniga, 2006. 296 p.
10. Saurov Yu.A., Saurov S. Yu. Scientific pictures of the world: Epistemology elements. Kirov, 2006. 192 p.
11. Modern philosophy of science: knowledge, rationality, values in the works of Western thinkers: The anthology [for higher education institutions] / Inst. «Opened Society»; remarks and com. by A.A. Pechenkina. 2nd ed., reviewed, and enlarged edition. M.: Logos, 1996. 394 p.
12. Modern theories of knowledge: Collection of reviews and papers / Ministry of Science, Higher school and Technical Policy of the Russian Federation; Committee on the higher school; editor-in-chief and compiler: L.A. Bobrova and others. M.: Union, 1992. 167 p.
13. Haken H. Synergetics. M.: Mir, 1980. 405 p.
14. Yugai G.A. General theory of life: dialectics of formation. M.: Mysl, 1985. 256 p.
15. Richard R.L. Essays on Professional Education, 2013. URL: [https:// www.doi.org/10.1017/CBO9781139207621](https://www.doi.org/10.1017/CBO9781139207621)
16. Haken H. Information and self-organization. A macroscopic approach to complex systems. Publisher: editorial URSS, Lenand, 2014. URL: <https://www.livelib.ru/author/228871/top-german-haken>
17. Haken H. Synergetics. Principles and foundations. Perspectives and applications. Part 1. Principles and foundations. Non-equilibrium phase transitions and self-organization in physics, chemistry and biology. Publishing House: editorial URSS, Lenand, 2015. URL: <https://www.livelib.ru/author/228871/top-german-haken>
18. Haken H. Synergetics. Hierarchy of instabilities in self-organizing systems and devices, Publisher: editorial URSS, Lenand, 2012. URL: <https://www.livelib.ru/author/228871/top-german-haken>
19. Neimeier N. Organisatorischer Wandel aus der Sicht der Synergetik; Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 2000. ISBN 3-8244-0524-5
20. Prigogine and entropy approach in the physics of living systems] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2017. T. 24, № 2. S. 7–15.
21. Sinergetics is 30 years old. Interview of Professor H. Haken // Voprosy filosofii. 2000. № 3. S. 53–61.
22. Prigogine I., Peace B., Nicolis G., Haken H. Sociology/ non-fiction / 0107/ Read Year: 1984. URL: <https://www.livelib.ru/author/228871/top-german-haken>