

ИЕРАРХИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА

Т. Н. Гнитецкая, Ю. Е. Шутко, Е. Б. Иванова, Н. Н. Ковальчук

(Владивосток)

В статье обсуждается роль и место связей в естественнонаучной картине мира. Установлено, что векторы иерархий предметных связей в структуре картины мира и в содержании учебного материала, обеспечивающего формирование картины мира у студентов, имеют противоположные направления.

Внутренние и внешние связи не только обеспечивают связность учебной информации различных дисциплин естественнонаучного, математического и социально-экономического циклов, но и способствуют выработке целостных представлений о научной картине мира. Задача определения места отдельных предметов в системе обучения, выяснение логических связей между фундаментальными и специальными дисциплинами, координация и преемственность в изложении учебного материала, его методологический анализ имеют первостепенное значение для эффективной реализации внутри- и межпредметных связей, вклад которых в процесс формирования научного мировоззрения трудно переоценить.

Разработка механизма использования в учебном процессе системы внутри- и межпредметных связей, имеющих иерархическую структуру, не

© Гнитецкая Т. Н., Ковальчук Н. Н., Шутко Ю. Е., Иванова Е. Б., 2015

Гнитецкая Татьяна Николаевна – доктор педагогических наук, профессор кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет.

E-mail: gnitetskaya.tn@dvfu.ru

Шутко Юлия Евгеньевна – магистрант кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет.

E-mail: yul_shutko@mail.ru

Иванова Елена Борисовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет.

E-mail: ivanova.eb@dvfu.ru

Ковальчук Наталья Николаевна – аспирант кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет, учитель физики МБОУ СОШ № 74 г. Владивостока.

E-mail: kovalchuk.nn@dvfu.ru

Gnitetskaya Tatyana Nikolayevna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Chair of General Physics, Far Eastern Federal University.

Shutko Yulia Evgenievna – Master's degree student of the Chair of General Physics of the Far Eastern Federal University.

Ivanova Elena Borisovna – Candidate of Pedagogical Sciences, Docent of the Chair of General Physics of the Far Eastern Federal University.

Kovalchuk Natalia Nikolaevna – graduate student of the Chair of General Physics of the Far Eastern Federal University.

только является задачей практикующих педагогов, но и имеет важнейшее методологическое значение.

Выявлена важность предметных связей в формировании целостных представлений о научной картине мира, моделирование которых становится научным, если имеет количественное описание. Анализ содержания физического образования, форм, методов и дидактических процессов, проведенный на основе изучения внутри- и межпредметных связей, не может быть полным, если он не дополнен количественными расчетами. Ведь именно такой анализ позволит начать научно обоснованное построение целостной технологии обучения. Отметим также, что отсутствие количественной теории внутри- и межпредметных связей является наиболее слабым звеном научного обоснования образовательного процесса и ставит под сомнение возможность такого обоснования. Поэтому задача построения теории внутри- и межпредметных связей становится основной среди задач, предшествующих проектированию процесса обучения.

Ключевые слова: естественнонаучная картина мира, иерархические связи, предметные связи, процесс обучения физике.

HIERARCHIC LINKS AND A NATURAL-SCIENCE PICTURE OF THE WORLD

T. N. Gnitetskaya, Yu. E. Shutko, E. B. Ivanova, N. N. Kovalchuk

(Vladivostok)

The article discusses the role and place of links in the natural-science picture of the world. It is found that the vectors of hierarchies of the inter-disciplinary connections in the structure of the worldview and in the content of the training material providing the formation of the students' worldview have opposite directions.

The internal and external links not only provide connectivity of educational information of different disciplines of the natural-science, mathematical and social-economic cycles, but also contribute to the development of a holistic scientific picture of the world. The problem of determining the place of individual subjects in the education system, identifying the logical connections between basic and special disciplines, coordination and continuity in the presentation of educational material, methodological analysis of it – this problem is of a paramount importance for the effective implementation of intra- and inter-disciplinary links, whose contribution to the formation of scientific outlook cannot be overestimated.

The development of a mechanism of using in the educational process of the intra- and inter-disciplinary links having a hierarchical structure is not only a task of practicing teachers, but also is of great methodological significance.

The importance is revealed of the inter-disciplinary links in the joint mission of formation of a coherent scientific picture of the world. The modeling of these acquires a scientific character if it possesses a quantitative description. Analysis of the content of physical education, forms, methods and teaching processes carried out on the basis of studying the intra- and inter-disciplinary links cannot be

complete if it is not supplemented with quantitative calculations. After all, it is exactly such an analysis that will enable to start the construction of an integrated science-based learning technology.

Keywords: *natural-scientific picture of the world, hierarchical relations, inter-disciplinary links, process of teaching physics.*

Сегодня уже не ставится вопрос о важности естественнонаучной картины мира. Необходимость обобщения научных взглядов на окружающий мир обусловлена интеграцией естественных наук, взаимопроникновение которых друг в друга становится все выраженнее. Однако в то же время данное обстоятельство невероятно усложняет задачу создания простой картины природы, где все сложные соотношения, используемые для описания мира, были бы сведены по желанию М. Планка в одну-единственную формулу. Важнейшим звеном картины мира, как и любой системы, являются связи между ее элементами [1]. Естественнонаучная картина мира является высшим уровнем обобщения и систематизации естественнонаучного знания, благодаря которому наиболее полно осуществлена взаимосвязь (взаимодействие, взаимообогащение) естественных наук и философии [2]. Чем очевиднее связи, тем понятнее картина.

Прежде чем приступить к рассуждениям о связях и картине мира, приведем наглядный пример сложности и простоты восприятия картины дистанционного управления бытовой техникой.

Всем известны два типа дистанционных пультов управления телевизорами. На панели одних находится только пять кнопок управления: включения и выключения в сеть, паузы, громкости, переключения каналов, возвращения к началу и джойстик с меню, с помощью которого можно последовательно, как по интерактивной ссылке, добраться до нужной команды. На панели пультов другого типа находится множество кнопок с конечными командами. Как правило, кнопки имеют малые размеры с надписями мелким шрифтом, и управлять ими не так просто, так как требуется помнить назначение каждой, что невозможно в связи с их большим количеством, поэтому возникает непрерывная необходимость обращения к инструкции. Вывод очевиден: картина первого типа управления проста потому, что для поиска команды используются иерархические связи. Направление связей строго детерминировано: от общих к более конкретным или, переходя к терминологии образования, от сложного к простому. Второй тип управления основывается не на иерархических, а на равнозначных связях и не так прост поначалу. Его тоже, в конце концов, можно воспринять и понять, если им непрерывно пользоваться, однако этот процесс довольно продолжительный.

Экстраполируя приведенные рассуждения на процесс формирования естественнонаучной картины мира, можно с уверенностью утверждать,

что для простоты восприятия картина мира должна иметь структуру с иерархическими связями.

Связь и ее иерархическая интерпретация. В многообразии трактовок понятия связи, которые отражают либо ее свойства, либо функции, выделяется философское: связь определяется как категория, позволяющая формулировать основные принципы сравнения элементов системы и оценки ее целостности, причем сравнение представляет собой выявление общих и частных признаков у двух и более элементов. Поэтому природа связи обусловлена природой элементов и системы в целом, она проявляется при их взаимодействии. С этой точки зрения конкретная связь присуща каждому элементу данной природы в отдельности, она является необходимым условием существования самого элемента.

Приведенное определение дает возможность рассматривать связь как элемент системы, сохраняющий свойства самой системы, поэтому, если система имеет иерархическую структуру, то и связь подчиняется этому условию, то есть трактовка связи как иерархической категории не противоречит ее содержанию. Данное обстоятельство весьма полезно при рассмотрении предметных связей, ведь интерпретация связи как субстрата, обеспечивающего перенос информации [3], позволяет предположить, что учебная информация и технология ее переноса входят в структуру связи. Причем, во-первых, учебный материал должен передаваться дискретно, а размер порции меняться от раздела, параграфа до элементов знаний, умений и навыков (оптимально за структурную единицу принять модуль). Во-вторых, должна быть сформирована система внутри- и межпредметных связей, реализуемых через элементы знаний, умений и навыков. В-третьих, изучение каждой порции учебного материала в рамках модуля осуществляется в виде единого дидактического цикла, включающего целостный набор различных форм, методов обучения и дидактических процессов, организующих передачу данной порции обучающимся в соответствии с психологическим принципом развивающего обучения, согласно которому содержание, являющееся в одной задаче целью действия, должно войти в последующую как способ или часть способов ее решения [4]. И здесь психологами задается вектор иерархической связи в обучении – от простого к сложному. Данное направление не совпадает с направлением иерархического перехода в примере с пультом, где оно противоположно: от сложного в простому. Поэтому, опираясь на утверждение, что естественнонаучная картина мира формируется в процессе изучения естественных наук, необходимо разделять связи: те иерархические связи, которые составляют картину, должны иметь направление сверху вниз и связывать сложное обобщение с составляющими его элементами, такими как интерактивная ссылка; те же иерархические связи, которые необходимы при обучении для формирования этой картины

у студентов, имеют противоположное направление снизу вверх, соединяя неделимые понятия и фундаментальные законы в иерархическую зависимость, приводящую к обобщению.

Предметные связи и содержание учебного материала. К одним из важнейших функций внутри- и межпредметных связей такие известные ученые, как В. Ф. Ефименко, В. С. Готт, В. С. Степин, В. Н. Мощанский и др. относят их методологическую и мировоззренческую функции. В их работах подчеркивается первостепенная роль и значение научного мировоззрения в деле формирования современного человека, воспитания его интересов, соответствующих интересам общества (см., напр.: [2]). Успешность решения этих задач зависит от комплекса психолого-педагогических, организационных и прочих условий, но, в первую очередь, от наличия в материале учебных предметов методологической основы, отраженной в системе внутри- и межпредметных связей. Построению содержания курса физики, обеспечивающего развивающий эффект на основе фундаментальных физических теорий, посвятил свою работу В. В. Мултановский [5]. Действительно, способы обобщения, систематизации и структурирования содержания научного знания, построенные на основе выделения внутри- и межпредметных связей, являются способами методологического анализа содержания образования. Определяя содержание образования как отдельный элемент педагогической системы, В. В. Краевский вводит следующие принципы его построения:

- соответствия содержания во всех его элементах и на всех уровнях конструирования общим целям современного образования;
- учета единства содержательной и процессуальной сторон обучения;
- структурного единства содержания образования на разных уровнях его формирования при движении от общих к более частным и конкретным формам, а, в конечном счете, – к его реализации в процессе обучения [6].

Из первого принципа вытекает необходимость предусматривать в составе содержания, кроме традиционно выделяемых элементов (знаний, умений и навыков), также те, что в соответствии с личностной ориентацией образования отражают опыт творческой деятельности и личностного отношения к общечеловеческим ценностям.

Второй принцип противостоит односторонней ориентации, рассматривающей содержание в отрыве от педагогической реальности. Этот принцип означает, что, проектируя содержание учебного предмета или учебного материала, необходимо учитывать имеющиеся методы, закономерности, принципы и возможности обучения в целом. При этом в программах и учебниках в явном виде будет обозначено не только со-

держание само по себе, но и способы его передачи учащимся и усвоения ими этой части содержания.

Наконец, третий принцип свидетельствует о том, что содержание образования не должно рассматриваться как простая сумма создаваемых независимо друг от друга учебных предметов или учебных программ, как это было в прошлом и случается по сей день. Отдельные предметы уже в исходном пункте их построения должны быть ориентированы на общее представление о составе и структуре содержания образования. Суть этого принципа состоит в том, чтобы обеспечить единство подхода к построению каждого учебного предмета и ко всем учебным материалам. Здесь также контекстно установлен вектор иерархии в структурном единстве содержания образования – от общего к частному, что согласуется с направлением иерархической связи в целостной картине взглядов, описанной выше.

Отмечая, что одно из следствий такого единства – определение межпредметных связей, В. В. Краевский исходит не из единства окружающего нас мира, находящегося в диалектическом противоречии с дифференцированным (предметным) его изучением, а из общего теоретического представления. Он закладывает в основу структуры содержания образования межпредметные связи в их общих характеристиках на первом уровне формирования содержания ... еще до построения самих учебных предметов. Там эти связи выступают как «допредметные» и составляют структуру содержания на уровне общего теоретического представления. На последующих стадиях построения содержания они получают конкретное наполнение. Нельзя не согласиться с В. В. Краевским в том, что согласование учебных предметов по содержанию должно осуществляться не после того, как учебные предметы уже полностью сформированы и создан комплекс учебных материалов к ним, а до этого – хотя бы в общих контурах [6].

Сформулированная задача приводит к задаче формирования внутрипредметного содержания, которую В. В. Краевский предлагает решать с помощью основных положений дидактики как теоретической педагогической дисциплины. Имеется в виду в первую очередь необходимость при реализации общих принципов учитывать основные дидактические характеристики обучения, отражающие единство: во-первых, преподавания и учения; во-вторых, содержательной и процессуальной сторон обучения; в-третьих, аспектов рассмотрения обучения, которое выступает перед дидактикой как объект изучения и объект конструирования [7].

Внутренние и внешние связи не только обеспечивают связность учебной информации различных дисциплин естественнонаучного, математического и социально-экономического циклов, но и способствуют выработке целостных представлений о научной картине мира. Задача опреде-

ления места отдельных предметов в системе обучения, выяснение логических связей между фундаментальными и специальными дисциплинами, координация и преемственность в изложении учебного материала, его методологический анализ имеют первостепенное значение для эффективной реализации внутри- и межпредметных связей, вклад которых в процесс формирования научного мировоззрения трудно переоценить. Не случайно рядом исследователей рассматривается мировоззренческая функция межпредметных связей (см., напр.: [7]).

В вопросах соотношения интересов личности и общества в целом, определяющих отношение человека к окружающему миру, существенное значение приобретает проблема взаимообусловленности общественного мировоззрения и мировоззрения личности. Образование определяет роль и положение людей в обществе, направленность их мировоззрения. Объективные условия деятельности человека немислимы без субъективных факторов, являющихся следствием многих причин, к одной из которых относится методологическая подготовка личности, ее эффективность определяется степенью использования в обучении системы внутри- и межпредметных связей.

Изучение конкретных дисциплин позволяет познакомиться с содержанием отдельных, частных наук, методологические положения которых определяют не общие принципы познавательной деятельности, а конкретные методы, алгоритмы развития данной научной области знания. Здесь уровень целостности обусловлен уровнем разработанности системы внутрипредметных связей. Принцип единства (иначе: принцип целостности) физического знания всегда служил эффективным методологическим принципом, направляющим развитие физики и творческую деятельность ученых, методологическим идеалом обобщения и систематизации всего эмпирического и теоретического материала физики [2]. По мнению П. Дирака, важно получить единую всеобъемлющую теорию, пригодную для описания всей физики в целом [8]. А. Эйнштейн полагает, что человек стремится каким-то адекватным образом создать в себе простую и ясную картину мира. А. Эйнштейн отмечает, что благодаря использованию языка математики картина мира физиков-теоретиков удовлетворяет наиболее высоким требованиям в отношении строгости и точности выражения взаимозависимостей, общие положения, лежащие в основе мысленных построений теоретической физики, претендуют быть действительными для всех происходящих в природе событий [9].

Опираясь на вышеприведенные рассуждения, следует отметить: особенно важно, чтобы на эти иерархические взаимозависимости с нужным направлением был ориентирован процесс обучения физике на разных образовательных уровнях: как в школе, так и в вузе. Такая ориентация может быть осуществлена на основе системы внутри- и межпредметных

связей, если будет предложен строгий и надежный механизм их реализации как в содержательной, так и в технологической частях учебного процесса.

Таким образом, разработка механизма использования в учебном процессе системы внутри- и межпредметных связей, имеющих иерархическую структуру, не только является задачей практикующих педагогов, но и имеет важнейшее методологическое значение. В наших работах приведены определения предметных связей и их графовая модель, разработанная нами теория, адекватная моделям, позволяет как выполнить количественную оценку связности и целостности содержания учебного материала курса физики, так и задать количественные ориентиры в методике обучения физике [1; 11]. Следует отметить, что анализ содержания физического образования, форм, методов и дидактических процессов, проведенный на основе изучения внутри- и межпредметных связей, не может быть полным, если он не дополнен количественными расчетами. Ведь именно такой анализ позволит начать научно обоснованное построение целостной технологии обучения. Отметим также, что отсутствие количественной теории внутри- и межпредметных связей является наиболее слабым звеном научного обоснования образовательного процесса и ставит под сомнение возможность такого обоснования. Поэтому задача построения теории внутри- и межпредметных связей становится основной среди задач, предшествующих проектированию процесса обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Gnitetskaya T. N., Afremov L. L., Ivanova E. B., Karnauhova E. V.** The Scientific Picture of the World as a Basis of Nanoelectronic Engineer's Professional Competence, Periodical of Advanced Materials and Researches // Title Engineering Solutions for Manufacturing Processes. – 2013. – Vol. 655–657. – P. 2165–2169.
2. **Ефименко В. Ф.** Физическая картина мира и мировоззрение. – Владивосток, 1997. – 230 с.
3. **Философский** энциклопедический словарь. – М., 1983. – 840 с.
4. **Репкин В. В., Середа Г. К.** О некоторых условиях рационального использования памяти в процессе обучения // Проблемы инженерной психологии / под ред. П. И. Зинченко. – Л., 1965. – Вып. 3: Психология памяти. – С. 217–222.
5. **Мулгановский В. В.** Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе: пособие для учителей. – М., 1977. – 168 с.
6. **Краевский В. В.** Проблемы научного обоснования обучения (методологический анализ). – М., 1977. – 264 с.
7. **Теоретические** основы процесса обучения в советской школе / под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера; Науч.-исслед. ин-т общей педагогики АПН СССР. – М., 1989. – 320 с.
8. **Фёдорова В. Н., Кирюшкин Д. М.** Межпредметные связи. – М., 1972. – 151 с.
9. **Дирак П.** Эволюция физической картины природы // Элементарные частицы. Над чем думают физики. – М., 1965. – Вып. 3. – С. 123–139.
10. **Эйнштейн А.** Собр. науч. тр. – М., 1965–1967. – Т. I–IV.

11. **Gnitetskaya T. N.** Modeling of Interdisciplinary Connections in Science Courses // Journal of Physics: Conference Series 490 (2014) 012068 doi:10.1088/1742-6596/490/1/012068 2nd International Conference on Mathematical Modeling in Physical Sciences 2013 IOP Publishing.

REFERENCES

1. **Gnitetskaya T. N., Afremov L. L., Ivanova E. B., Karnaukhova E. V.** The scientific picture of the world as a basis of nanoelectronic engineer's professional competence, periodical of advanced materials and researches. – Title Engineering Solutions for Manufacturing Processes. – 2013. – Vol. 655–657. – P. 2165–2169.
2. **Efimenko V. F.** The physical picture of the world and the worldview. – Vladivostok, 1997. – 230 p.
3. **Philosophical** Encyclopedic Dictionary. – Moscow, 1983. – 840 p.
4. **Repkin V. V., Sereda G. K.** Some conditions for rational use of memory in the learning process. – Problems of engineering psychology. – Ed. P. I. Zinchenko. – Leningrad, 1965. – Vol. 3. Psychology of memory. – P. 217–222.
5. **Multanovsky V. V.** Interaction and physical picture of the world in the school course: a manual for teachers. – Moscow, 1977. – 168 p.
6. **Kraevsky V. V.** Problems of scientific substantiation of training (methodological analysis). – Moscow, 1977. – 264 p.
7. **Theoretical** basis of the learning process in the Soviet school. – Ed. V. V. Kraevsky, I. Ya. Lerner; Scient. research. Institute of General Pedagogy of the USSR APN. – Moscow, 1989. – 320 p.
8. **Fedorov V. N., Kiryushkin D. M.** Inter-disciplinary links. – Moscow, 1972. – 151 p.
9. **Dirac P.** Evolution of the physical picture of the nature of elementary particles. – What physicist are thinking about. – Moscow, 1965. – Vol. 3. – P. 123–139.
10. **Einstein A.** Coll. scien. works. – Moscow, 1965–1967. – Vol. I–IV.
11. **Gnitetskaya T. N.** Modeling of interdisciplinary connections in science courses. – Journal of Physics: Conference Series 490 (2014) 012068 doi: 10.1088 / 1742-6596 / 490/1/012068 2nd International Conference on Mathematical Modeling in Physical Sciences 2013 IOP Publishing.

BIBLIOGRAPHY

- Gnitetskaya T. N.** Information models of intra- and inter-disciplinary links as a foundation of technology of teaching physics: dis. ... Dr. ped. sciences. – Moscow, 2006. – 321 p.
- Gnitetskaya T. N., Ivanova E. B.** The history of the problem of inter-disciplinary links. – Philosophy of Education. – 2014. – No. 1(52). – P. 165–169.
- Gnitetskaya T. N., Karnaukhova E. V., Almaev N. A.** Organization of achievement motive in the study of physics for the first-year students. – Philosophy of Education. – 2014. – No. 1(52). – P. 169–172.
- Imashev G. I.** Interdisciplinary links in the course of electrodynamics. – Pedagogical Sciences. Modern teaching methods. – [Electronic resource]. – URL: http://www.rusnauka.com/3_KAND_2007/Pedagogica/18801.doc.htm (the date of access: 22.04.2015).
- Isaev D. A.** Computer modeling in physics for general education institutions. – Moscow, 2002. – 152 p.
- Kraevsky V. V.** General principles of pedagogy. – Moscow, 2003. – 256 p.
- Koroleva K. P.** Interdisciplinary links and their influence on the formation of knowledge, methods and activities of students (based on history and literature class 8): Dis. ... Cand. ped. sciences. – Moscow, 1968. – 291 p.
- Fedorov V. N., Kiryushkin D. M.** Inter-disciplinary links. – Moscow, 1972. – 152 p.

Yantsen V. N. On the interdisciplinary links in teaching the basics of natural sciences. – Soviet pedagogy. – 1968. – No. 3. – P. 37–44.

Zverev I. D., Maksimov V. N. Interdisciplinary links in the modern school. – Moscow, 1981. – 160 p.

Принята редакцией: 23.07.2015

DOI: 10.15372/PHE20150506

УДК 165.7

Л. ВИТГЕНШТЕЙН О ПОНЯТИЯХ «КРИТЕРИЙ» И «СИМПТОМ»

А. Лорети (Москва)

В статье анализируются понятия «критерий» и «симптом» в творчестве Л. Витгенштейна. Рассматриваются теории критерия и симптома, изложенные в «Голубой книге», «Философских замечаниях» и «Философских исследованиях». Автор обращает внимание на то, что в «Философских замечаниях» на концепцию о «симптоме» и «критерии» оказал влияние верификационизм. Автор также отмечает, что поздний Витгенштейн убежден в том, что различие между критерием и симптомом является нечетким, неточным. Автор анализирует трактовку понятия тождества Витгенштейна как в среднем, так и в позднем периоде. Приходит к выводу, что на протяжении философской деятельности Л. Витгенштейна от «Философских замечаний» до «Философских исследований» наблюдается постепенное приближение понятия «симптом» к понятию «критерий» на фоне решительного отказа от классического эпистемологического подхода, отличающего и изолирующего субъект от объекта познания.

Ключевые слова: Витгенштейн, критерий, симптом, верификационизм, «Философские исследования».

WITTGENSTEIN ON THE NOTIONS OF «CRITERION» AND «SYMPTOM»

A. Loreti (Moscow)

This paper analyzes the concepts of «criterion» and «symptom» in the works of Ludwig Wittgenstein. The author discusses the theories of symptom and criterion set out in the «Blue Book», «Philosophical remarks» and «Philosophical Investigations». The author draws attention to the fact that in «Philosophical Remarks»

© Лорети А., 2015

Анджело Лорети – аспирант кафедры философии языка и коммуникации философского факультета, Московский государственный университет.

E-mail: loreti_a@yahoo.it

Angelo Loreti – postgraduate student of the Chair of Philosophy of Language and Communication of the Department of Philosophy, Moscow State University.