

РАЗДЕЛ IV
МЕТОДОЛОГИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕОРИИ ОБРАЗОВАНИЯ

**PART IV. METHODOLOGY OF THE MODERN THEORY
OF EDUCATION**

DOI: 10.15372/PHE20180311

УДК 13+37

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОСТЬ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИДЕЯ ФИЛОСОФИИ
ОБРАЗОВАНИЯ: ОБОСНОВАНИЕ, РАЗВИТИЕ И ДИАГНОСТИКА**

Г. Г. Гранатов (Челябинск, Россия),

Е. Н. Ращичулина (Магнитогорск, Россия)

Введение. Статья состоит из трех частей: в первой части дано краткое описание общей диалектической направленности, значимости и обоснование фундаментальности идеи дополнительности; во второй – практический материал для конкретизации идеи дополнительности; в третьей части представлена перфокарта для выполнения программного упражнения «Развитие идеи дополнительности».

Методология и методика исследования. В качестве главного ориентира в раскрытии сущности и развитии категории «дополнительность» авторы используют составленные ими обобщенные планы познания сущности идеи и метода. В свете идеи дополнительности ими выделены четыре уровня и семь пар взаимодополнительных свойств педагогического мышления, своеобразное взаимовлияние которых определяет тот или иной его стиль, что выявляет своеобразие познавательных и рефлексивных умений и педагогического мастерства будущего учителя.

Результаты исследования. Представлено оригинальное и многофункциональное «Программированное упражнение по развитию и диагностике усвоения учащимися идеи дополнительности». Кроме задуманных авторами образовательных и контрольных функций, это упражнение содержит в себе много новой информации по истории становления обозначенной идеи в науке, истории интуитивного чувствования и осознания учеными-творцами на-

© Гранатов Г. Г., Ращичулина Е. Н., 2018

Георгий Георгиевич Гранатов – доктор педагогических наук, профессор.

E-mail: Granatov@rambler.ru

Елена Николаевна Ращичулина – доктор педагогических наук, профессор, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова.

E-mail: El.Rashchikulina@gmail.com

Georgiy G. Granatov – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

Elena N. Rashchikulina – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Nosov Magnitogorsk State Technical University.

учных картин мира, сути эвристической значимости дуализма и удивительной плодотворности «бегства» от него с постижением, пониманием сменяющей его дополнительности как сочетания, казалось бы, несочетаемого.

Заключение. Обобщены и представлены выводы и предложения по реализации замысла статьи и о направлениях совершенствования отечественного образования с успешной реализацией в будущем главной его парадигмы – становления «образованием через всю жизнь» для каждого нашего соотечественника.

Ключевые слова: идея, принцип, метод дополнительности, развивающее образование, педагогическое мышление, дуализм, рефлексия, программированное упражнение.

COMPLEMENTARITY AS A FUNDAMENTAL IDEA OF PHILOSOPHY OF EDUCATION: RATIONALE, DEVELOPMENT AND DIAGNOSTICS

G. G. Granatov (Chelyabinsk, Russia),

E. N. Rashchikulina (Magnitogorsk, Russia)

Introduction. The paper consists of three main parts. The first part gives a brief description of the general dialectic orientation, the significance and the justification of the fundamental nature of the idea of complementarity; in the second – to-practice material to concretize the ideas of complementarity; the third part presents the card to perform the software exercises, "the Development of the idea of complementarity».

Methodology and methods of the research. As the main reference point in the disclosure of the essence and development of the category of «complementarity», the authors use the developed generalized plans of cognition of the essence of the idea and method. In the light of the idea of complementarity, the authors singled out four levels and seven pairs of complementary properties of pedagogical thinking, the specific mutual influence of which determines one or another of its styles, which reveals the specificity of the cognitive and reflective skills and pedagogical skills of the future teacher.

Results of the research. The original and multifunctional «Programmed exercise on the development and diagnostics of pupils learning the idea of complementarity» is presented. In addition to the educational and control functions conceived by the authors, this exercise contains a lot of new information on the history of the formation of this idea in science, the history of intuitive feeling and the comprehension of scientifically authored scientific pictures of the World, the essence of the heuristic significance of dualism itself and the surprising fruitfulness of «flight» from it with comprehension, understanding of the complementarity that replaces it as a combination of the seemingly incompatible.

Conclusion. The conclusions and proposals on the implementation of the idea of the paper and on the directions for improving the national education with the successful implementation of its main paradigm in the future are generalized and presented, so that for each of our compatriots it becomes «education through life».

Keywords: idea, principle, complementarity method, developing education, pedagogical thinking, dualism, reflection, programmed exercise.

Введение. Уровень фундаментальности зрелой научной идеи определяется степенью ее эвристичности (плодотворности), информационной емкости, ее прямыми и косвенными связями с другими основополагающими идеями современной научной картины мира – ее не только частнонаучной, но и общенаучной значимостью. Для идеи дополнительности это особенно актуально сейчас, в период усилившихся диалога и интеграции естественнонаучной и гуманитарной культур и наук. Отметим, что диалектически мыслящий «человек разумный» всегда стремится в своих суждениях избегать крайних, чрезмерных противопоставлений, умеет сглаживать, примирять противоречия, видеть в них, в их преодолении, и асимметричной, взаимодополняющей гармонии источник и причину развития. «Бегство от дуализма» – так в свое время определил главную цель своей научной деятельности Нильс Бор – родоначальник становления (1927 г.) и развития идеи дополнительности в науке (см.: [1]).

Методология и методика исследования. На постижение сущности категории дополнительности как своеобразного и активного «бегства от дуализма» направлено нижеприведенное многофункциональное программированное упражнение. Заметим, что оно составлено в соответствии с ранее разработанным нами обобщенным планом познания любой научной идеи (принципа) [2, с. 191–194, 233–234; 3, с. 280]. В нем взаимосвязаны все вопросы и варианты ответов, запрограммированы и обучение, и развитие, и воспитание, и диагностика – оценка и самооценка эффективности его выполнения. Для вдумчивого читателя, знакомого с фундаментальными идеями современной триадной картины мира (природы, общества и мышления) [4, с. 160], имеющейся в ней новой информации достаточно для успешного его выполнения с первого раза.

Современное понятие дополнительности, проходя стадии развития от идеи («момента истины» и принципа) до понятия о соответствующих методе и концепции, реализует синтез естественнонаучного и гуманитарного мышления – это понятие междисциплинарного, межпредметного плана [5, с. 122–124, 425–446]. Предварительное знакомство студентов с развитием идеи дополнительности можно осуществить (например, в интегративных учебных курсах «Концепции современного естествознания», «Психофизика» и «Философия и история образования») при выполнении этого программированного упражнения (см. ниже). Заметим, что от теста оно отличается тем, что в нем «заложена» программа развития соответствующего понятия с последующей (отсроченной) рефлексией этого процесса. Его можно использовать и в последнем контрольном срезе для активизации рефлексии, и для более углубленного понимания студентами, магистрантами и аспирантами идеи дополни-

тельности (с расчетом соответствующих коэффициентов). Требования к составлению подобных упражнений, методика их использования и обработки результатов их выполнения представлены в одной из наших статей [6, с. 181–184, 192–193].

Именно сущностная, понятийная дополнительность преемственности [7, с. 204–206] и новизны, неутилитарной направленности и человекообразности, теоретичности и эмпиричности определяет истинную научную значимость исследований в сфере профессионального образования.

Результаты исследования. Приведем программированное упражнение по развитию и диагностике усвоения учащимися идеи дополнительности.

1. Каков предметный объем современного понятия (в формах идеи или принципа) дополнительности?

- а) является общенаучным;
- б) распространяется на физику;
- в) является естественнонаучным;
- г) имеет отношение к физике, педагогике и психологии.

2. Какая категория шире по объему, чем дополнительность?

- а) единство противоположностей;
- б) единство противопоставлений;
- в) сочетание несочетаемого;
- г) единство.

3. Что отражает или означает дополнительность в современном научном знании?

- а) асимметрию функций участков головного мозга как объективную закономерность;
- б) просто дополнение чего-то чем-то;
- в) бинарную дополнительность областей светового спектра;
- г) принцип, метод и концепцию, отражающие соответствующую объективную закономерность.

4. Описание какого символа или рисунка в наибольшей мере отражает интегративность и диалектичность понятия дополнительность?

а) черное и белое Инь-Ян, связанные кругом стабильности, соединяются в ритме вращения, например, для образования динамичной троичной системы, Дао... То, что позволяет явиться то мраку, то свету есть Дао;

б) слияние двух дополнительных, но отнюдь не противоположных спектральных цветов (например, красного и зеленого) приводит к появлению белого света;

в) на противоположных чашах весов находятся, редко уравновешиваясь, природа и культура человека и обычно перевешивает то одна, то другая. Так и дополнительность отражает не столько равновесие, сколь-

ко асимметричное единство и смену доминанты в ритмичной относительно устойчивой гармонии природы и культуры, природосообразности и культуросообразности, биологического и социокультурного в поведении, мышлении и сознании человека и социума;

г) шестиконечная «Звезда микрокосма», две взаимопроникающие триады – символ человеческой души как соединения сознательного и бессознательного, обозначенного переплетением обычного треугольника (символизирующего огонь) и треугольника перевернутого (символизирующего воду) [8, с. 187–188, 206, 521–522].

5. Какая из приведенных ниже триад является, на ваш взгляд, наиболее масштабной – информационно более емкой, то есть включает в себя все остальные?

а) чувства, воля, разум;

б) Инь, Ци, Ян;

в) природосообразность, дополнительность, культуросообразность;

г) гены, разум, культура.

6. Главной технологической частью метода дополнительности является рефлексивно-дополнительный подход, его 11 элементов. Какие из них, относясь к философскому уровню методологии, являются наиболее системообразующим и информационно более емкими и общими?

а) слияние всех диалектик; тождество диалектики и педагогики в рефлексии – в формуле наиболее диалектичного мышления; ориентация на развитие в мышлении (и сознании) «общей картины мира и места человека в ней»;

б) группировка стилей мышления и их слияние в реальном мышлении любого человека; осознание им актуального и перспективного стилей;

в) четыре уровня рефлексии – от ученического до учительского; четкая классификация предметов изучения на материальные и идеальные; введение в информационно-образовательный процесс как знаний, так и проблем – «знаний о незнании»;

г) ориентация на постижение сущности, понятие каждого предмета изучения; учет и осознание четырехэтапной структуры любого понятия; обобщенная трактовка понятия с выделением в нем шести необходимых признаков.

7. Какое определение принципа дополнительности, имея философскую направленность, является информационно более общим и емким:

а) в мышлении и характере любого человека относительно устойчиво и асимметрично гармонируют пары взаимодополняющих и, в частности, противоположных форм, свойств, черт или признаков, одновременно

менное и одинаково яркое проявление которых невозможно или маловероятно;

б) противоположности не противоречивы, а дополнительные; противоположности являются дополнениями, а наблюдение нарушает объективность – субъективизирует само явление;

в) в системе свойств любого объекта или субъекта относительно устойчиво асимметрично гармонируют пары взаимодополняющих и, в частности, противоположных свойств, признаков или черт, одновременное и одинаково яркое проявление которых невозможно или маловероятно;

г) любая квантовая система и микрочастица характеризуются парами взаимодополняющих свойств (и соответствующих величин), одновременное проявление (и измерение с какой угодно точностью) которых невозможно.

8. Дуализм личности заключается в противоречивых двойственных проявлениях ее характера – в ее двуличии. А вот дуализм материи заключается в том, что:

а) в движении ее корпускул имеется некоторая периодичность, связанная с их колебаниями или собственным вращением, возбуждающими упругие эфирные волны;

б) элементарные частицы вещества и электромагнитного поля (фотоны), из которых она состоит, проявляют то волновые, то корпускулярные свойства;

в) имея квантовую, дискретную, атомно-молекулярную или фотонную структуру и волновой характер движения, она по-разному проявляет эти противоречивые свойства в различных состояниях и условиях;

г) при распространении частицы вещества и свет ведут себя как волна, а при излучении и поглощении – как поток частиц.

9. В соответствии с этапами развития идеи дополнительности в науке что из чего следует?

а) понятие гармонии преемственности и новизны из дуализма;

б) из принципа соответствия и квантово-физической дополнительности – обобщенный принцип дополнительности, а из него – соответствующие метод и концепция;

в) дополнительность познания и самопознания – из относительности к средствам наблюдения и из дополнительности мыслей и эмоций. Если мы пробуем анализировать наши переживания, мы перестаем их испытывать;

г) из единства и «борьбы» противоположностей – обобщенный принцип дополнительности.

10. С какими фундаментальными естественнонаучными идеями (принципами) принцип дополнительности имеет непосредственную логическую связь?

- а) единства и близкодействия;
- б) квантово-механической вероятностной причинности и симметрии;
- в) квантования и минимума действия;
- г) дуализма и соответствия, или преемственности.

11. Квантовая механика стала вторым (после квантовой оптики) теоретическим стройным детищем или формой реализации «идеи квантов». Это развитие подчеркивает ее происхождение. Но какое из других нижеприведенных названий адекватно и наиболее емко отражает ее методологическую и гносеологическую суть?

- а) «волновая механика» – по волновому уравнению Шрёдингера, описывающему движения микрочастиц;
- б) «теория дополнительности» – так предлагал назвать ее В. Паули;
- в) «механика микромира» – ее идеализированные объекты охватывают и представляют все структурные уровни материи в микромире;
- г) «теория неопределенностей» – окончательное ее формирование как теории, учитывающей специфику микромира, произошло после открытия В. Гейзенбергом (1927 г.) его соотношений неопределенностей.

12. В каком истолковании идеи дополнительности яснее просматривается ее реальная связь с идеями сохранения и преемственности:

а) в развитии общества классовая борьба сохраняется и периодически обостряется, ожесточается так, что периоды ослабления этой борьбы – периоды гармоничного взаимодополнения социально-классовых интересов, снятия коренных классовых противоречий – весьма коротки;

б) в развитии любых объектов и субъектов всегда сохраняются единство и непрерывная «борьба» или взаимодействие противоположных свойств или качеств, что является источником и двигателем развития природы, общества, мышления (и сознания);

в) источником развития вообще является не только взаимодействие противоположностей, но и тенденция или стремление материи и сознания к относительно устойчивой асимметричной гармонии противоположных или противопоставляемых пар свойств – в развитии (в норме) преемственно сохраняется также спиральный ритм изменения этих свойств с обычно закономерной сменой доминанты в активности действия и проявления каждого из них;

г) между старым (классическим) и новым (революционным) знанием сохраняется преемственная связь – диалектическое отрицание: новое не отрицает полностью старого, а содержит наиболее рациональную его часть, дополняет его и в определенном предельном переходе превращается в старое, уточняет границы его применения (1918, Н. Бор).

Далее приведем задания на оценку рефлексивных умений студентов.

13. Какая дополнительность в сфере мышления вам более импонирует, какая из них по «душе»?

а) содержания и математической формы с целесообразным единством законов формальной логики и общих противоположных форм мышления (анализа и синтеза, абстракции и конкретизации, дедукции и индукции);

б) сначала наблюдения (явлений света, например), потом практика, действие (без предварительно ограничения свободы), а затем только – планирование с необходимым сочетанием свободы и дисциплины (в частности по плану: цель, схема, ход, оценка результата или в методе «проб и ошибок»);

в) сначала модель предмета (например, света), схема деятельности, то есть «теория» (с анализом ситуации, с предвидением, прогнозом возможных итогов и прикидкой вариантов деятельности), а затем дедуктивные выводы и практика с приматом логики или сознательной дисциплины мышления над его свободой;

г) ассиметричное единство принципов «стихийной диалектики», принципов естественнонаучного стиля мышления и бинарных форм мышления с доминированием трехэтапного метода познания: индукция, дедукция, критика.

14. Чем обусловлено единство природы, происхождения света? Выберите тот вариант ответа, который считаете более убедительным или обоснованным:

а) элементарные акты излучения, поглощения и рассеяния квантов света (фотонов) свободными и связанными электронами вещества позволяют объяснить все оптические явления; универсальная связь между движением и тяготением: $E = mc^2$ и скорость распространения света в прозрачном веществе, как следует из соответствующих формул, определяются электромагнитными константами, взаимодействиями и величинами;

б) все земные оптические световые явления (радуга, голубой цвет неба, люминесценция, фотосинтез, фотоэффект, лучи лазера и др.) связаны с электромагнитным взаимодействием;

в) именно электромагнитные законы и квантово-электродинамические модели распространения и взаимодействия светового фотонного газа со свободными или связанными электронами вещества позволяют объяснить излучение, все действия и поглощение света как полевой электромагнитный объект, в покое он не существует;

г) все мы – дети уникальной планеты – Земли, и нашего Солнца, а солнечный свет – единственный электромагнитный творец жизни на Земле, посредник, позволяющий нам видеть, познавать и изменять этот

мир. Именно электромагнитные биохимические действия света на вещество сетчатки глаза (родопсин) составляют механизмы зрения, а также преобразования неорганического вещества в органическое, сохранения ионосферы, образования и эволюции земной биосферы.

15. Отнесите каждый из 10 вопросов этого упражнения к соответствующим основным этапам развития идеи дополнительности (I – Основание; II – Ядро; III – Следствия; IV – Общее критическое истолкование), проставьте в первом (левом) столбце «Основные этапы в развитии понятия» соответствующие римские цифры.

16. Идея дополнительности, пройдя путь от чисто физического до общенаучного принципа и соответствующего метода, приобрела в науке форму «зрелого» научного понятия. Это понятие имеет все его необходимые признаки: I. Обобщенность. II. Необратимость. III. Свернутость. IV. Этапность. V. Системность. VI. Рефлексивность. На формирование какого из этих признаков (последовательно) направлен каждый из вопросов данного задания. Другими словами, какой из этих признаков доминирует, то есть в наибольшей мере «срабатывает» при анализе вами ответов на каждый из вопросов. Рядом с арабскими цифрами (номерами пунктов-вопросов), во втором столбце слева, поставьте соответствующие римские цифры.

17. Любая проверка знаний несет в себе несколько функций: I. Познавательную (обучающую). II. Воспитывающую. III. Развивающую. IV. Контролирующую (оценочную). V. Корректирующую. Однако в любой проверке есть одна доминирующая функция. Какая из этих пяти функций проверки доминировала в каждом пункте этого упражнения? В столбце «Дидактические функции» проставьте соответствующие римские цифры (с учетом ситуации, то есть того, когда и с какой общей целью вы выполняли это упражнение).

18. Является ли для вас убедительным и актуальным истолкование развития идеи дополнительности как «бегства от дуализма», от противопоставления, или дополнительность, на ваш взгляд, имеет в наше время вполне естественное происхождение и объяснение? Запишите буквы, обозначающие варианты ответов в той последовательности, которая, действительно, соответствует истинной историко-хронологической последовательности смены четырех этапов «бегства от дуализма». Обведите малым кружком букву того этапа, на котором (несмотря на множество новых революционных открытий вначале) во взаимодополняющей гармонии преемственности и новизны, к его концу начала доминировать умиротворяющая преемственность между старым и новым научным знанием – возникло соответствие между ними:

а) переход от электродинамической картины природы к квантово-полевой, а от нее – к квантово-релятивистской характеризовался пона-

чалу обобщением идеи дуализма на частицы вещества, а затем созреванием и становлением идеи дополнительности, а вовсе не дуализма корпускулярно-волновых свойств частиц вещества и поля;

б) для создателя механистической картины природы это «бегство» было стремлением объединить его корпускулярную модель света с волновой моделью. Он дополнил поступательные движения распространяющихся световых корпускул (микрочастиц светящегося вещества) периодическим их вращением и взаимодействием со слабо упругим «мировым эфиром», которое вызывает эфирные волны. Это был революционный прорыв в снятии коренных противоречий, препятствующих пониманию сути дуализма корпускулярно-волновых свойств света;

в) открытия в астрофизике и космологии (исследования космических лучей, прорыв человека в космос, открытие «черных дыр», гравитационных волн и гравитонов, модели возникновения и расширения Вселенной) привели к созданию квантово-космологической картины природы. Дуализм становится исторической и, скорее, гуманитарной, философско-образовательной межгосударственной, общечеловеческой проблемой. Двойные стандарты, двойственность европейских ценностей, двуличие политиков (и не только) – это негативные проявления дуализма. К позитивным проявлениям дуализма (с позиций педагогической психологии) можно отнести истолкование феномена вдохновения;

г) для философов это было стремление в сократическом аргументированном, диалектическом диалоге устранить двойственность, непримиримые противоречия в суждениях – дуализм во взглядах на сущность предмета спора или явления: «Платон мне друг, но истина дороже».

Далее приведем образец (перфокарта) выполнения программированного упражнения «Развитие идеи дополнительности».

1) а – 0,5 балла; 2) г – 0,5 балла; 3) г – 0,5 балла; 4) в – 1 балл; 5) в – 1 балл; 6) а – 1 балл.; 7) в – 1,5 балла; 8) в – 1 балл; 9) б – 1 балл; 10) г – 1,5 балла; 11) б – 1 балл; 12) в – 1,5 балла; 13) а) форм./лог.; б) эмп.; в) теор.; г) разум.; 14) а) форм./лог.; б) эмп.; в) теор.; г) разум.; **15)** 1 – I, 2 – I, 3 – I, 4 – II, 5 – II, 6 – III, 7 – III, 8 – II, III, 9 – III, 10 – IV, 11 – IV, 12 – I, II, IV; **16)** 1 – I, 2 – I, 3 – I, 4 – II, III, 5 – II, III, 6 – IV, V, 7 – I, III, 8 – III, II, 9 – IV, 10 – V, VI, 11 – I, V, 12 – V, VI; **17)** ...; 18) г, б, (а), в.

Обозначения и замечания: добавляется 2 балла в случае совпадения перспективного (желаемого) с актуальным. Стили мышления: теор. – теоретический; эмп. – эмпирический; форм/лог. – формально-логический; разум. – синтетический, разумный. Коэффициент полноты усвоения содержания понятия (категории) или умения определяется отношением:

$$\bar{K} = \sum_{i=1}^N n_i/n \cdot N$$

где n_i – количество признаков или операций понятия или умения, усвоенных i -тым студентом (учащимся), n – количество признаков или операций, подлежащих усвоению, N – количество студентов в группе [2, с. 88–89].

Максимальное количество баллов при выполнении основной части упражнения – задания **1-12** – 12 баллов.

Уровни усвоения: низкий – менее 6 баллов из 12; средний (зачетный) – 6–8 баллов; выше среднего – 9–10 баллов; высокий – 11–12 баллов. Аналогично определяется эффективность выполнения учащимися заданий 15–17. Зачет по выполнению заданий 13 и 14 ставится только при совпадении выбранных перспективного (желаемого) стиля мышления (п. 13) с действительным (реальным) – п. 14. 18-е задание оценивается отдельно.

Таким образом, после выполнения всех заданий этого упражнения, каждый студент может получить по 5–6 оценок, отражающих эффективность его выполнения.

Заключение. Обобщая вышесказанное, можно сделать следующие выводы: не только школа педагогического вуза или университета, но и средняя школа (как, впрочем, и любая другая) должны быть для каждого учащегося и молодого ученого своеобразной (преемственной и непрерывной) педагогической школой – школой самоанализа, самопознания, само- и взаимовоспитания – школой развития педагогического и социально-педагогического [9, с. 169–183; 10] мышления. В связи с этим формирование у учащихся современного диалектического и педагогического мышления будет происходить с использованием идеи дополнительности и более эффективно, если структура учебных программ и содержание обучения будут в максимальной степени отражать идейное содержание соответствующей картины мира и диалектику ее понятий; общий методологический (рефлексивно-дополнительный) подход к развитию у учащихся данного мышления будет практически реализован с помощью системы соответствующих задач и упражнений, подобных вышеприведенному, на конкретном фактическом материале [3, с. 222–269], раскрывающем диалектику научного и педагогического мышления. В рамках педагогической антропологии сейчас особенно актуальна разработка основ педагогической логики, чтобы повысить социальный и субъективный статус педагогики и сделать ее значимой для любого человека, современная философия образования и педагогическая логика призваны помочь учителям, преподавателям (каждому человеку!) в организации школы рефлексии (социально-педагогической и экологической) и непрерывного,

преемственного развивающего образования при изучении всех учебных дисциплин, всех интересующих и нужных объектов и субъектов.

Мы убеждены также, что дополнительность природосообразности и культуросообразности в субъективном и общественном, социально-педагогическом мышлении, сознании и поведении может стать философско-образовательным фундаментом для реализации парадигмы «образование через всю жизнь» для человека ближайшего будущего. Реализация этой идеи (и концепции) неотвратимо предопределяет диалог и единство естественнонаучной и гуманитарной культур, интегративное единство (в будущем) картины природы и феномена человека [5, с. 298–442], только в этом случае произойдет реальное преобразование биосферы в ноосферу [4, с. 164–165].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гранатов Г. Г. Принцип дополнительности как естественнонаучное и педагогическое понятие // Успехи современного естествознания. – 2002. – № 4. – С. 123–124.
2. Усова А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 2007. – 309 с.
3. Гранатов Г. Г. Мышление и понятие (концепция дополнительности: моногр. – М.: Флинта; Наука, 2011. – 320 с.
4. Гранатов Г. Г. Модельное представление педагогического мышления в философии образования человека (концепция дополнительности) // Философия образования. – 2013. – № 3(48). – С. 156–165.
5. Granatov G. G. Modern natural science concepts (basis concepts system). – Moscow: MPSI, 2005.
6. Гранатов Г. Г. Концепция дополнительности при программировании проблемно-развивающего контроля в процессе формирования у студентов профессионально-педагогического мышления // Философия образования. – 2016. – № 1(64). – С. 179–195.
7. Rashchikulina E. N., Stepanova N. A., Tuguleva G. V., Ilyna G. V. Students' Training for Realization of the Principle of Continuity in the Development of Children's Cognitive Abilities // Indian journal of science and technology. – 2016. – Vol. 9 (37). – P. 102–174.
8. Керлот Х. Э. Словарь символов. – М.: REFL-book, 1994. – 608 с.
9. Гранатов Г. Г., Ращикulina Е. Н., Маметьева О. С. Преемственность и дополнительность в развитии и диагностике у студентов профессионального социально-педагогического мышления // Европейский журнал социальных наук. – 2017. – № 3. – С. 169–183.
10. Mameteva O. S., Rashchikulina E. N., Potrikeeve O. L., Bezenkova T. A., Burilkina S. A. Methods of developmental control in formation of students' sociopedagogical thinking // Man in India. – 2017. – No. 97, issue 5. – P. 105–127.

REFERENCES

1. Granatov G. G. Principle of complementarity as a scientific and pedagogical concept. *Successes of modern natural science*, 2002, no. 4, pp. 123–124. (In Russian)
2. Usova A. *Formation of scientific concepts for schoolchildren in the process of education*. Moscow: Pedagogika Publ., 2007, 309 p. (In Russian)
3. Granatov G. G. *Thinking and concept (the concept of complementarity: monograph)*. Moscow: Flint: Nauka Publ., 2011, 320 p. (In Russian)

4. **Granatov G. G.** Model representation of pedagogical thinking in the philosophy of human education (the concept of complementarity). *Philosophy of Education*, 2013, no. 3(48), pp. 156–165. (In Russian)
5. **Granatov G. G.** *Modern natural science concepts (basis concepts system)*. Moscow: MPSI Publ., 2005. (In Russian)
6. **Granatov G. G.** The concept of complementarity in the programming of problem-developing control in the process of formation of professional pedagogical thinking for students. *Philosophy of Education*, 2016, no. 1(64), pp. 179–195. (In Russian)
7. **Rashchikulina E. N., Stepanova N. A., Tuguleva G. V., Илна G. V.** Students' Training for Realization of the Principle of Continuity in the Development of Chil-dren's Cognitive Abilities. *Indian journal of science and technology*, 2016, vol. 9(37), pp. 102–174. (In Russian)
8. **Kerlot J. E.** *Dictionary of symbols*. Moscow: REFL-book Publ., 1994, 608 p. (In Russian)
9. **Granatov G. G., Rashchikulina Ye. N., Mametyeva O. S.** Continuity and complementarity in the development and diagnosis of students of professional social and pedagogical thinking. *European Journal of Social Sciences*, 2017, no. 3, pp. 169–183. (In Russian)
10. **Mametyeva O. S., Rashchikulina E. N., Potrikeyeva O. L., Bezenkova T. A., Burilkina S. A.** Methods of developmental control in the formation of students' sociopedagogical thinking. *Man in India*, 2017, no. 97, issue 5, pp. 105–127. (In Russian)

Accepted by the editors June 19, 2018 Принята редакцией: 19.06.2018