Гапонцева М.Г.

Реализация синергетического и личностно-деятельностного подходов в планировании дополнительной образовательной программы

Пояснительная записка

В соответствии с классификацией научного знания (по В.С. Ледневу) педагогику следует отнести к наукам, объект и предмет которых характеризуются процессами информационных обменов. Системы такого рода исследуются синергетикой. Целесообразно рассмотреть возможность переноса общих закономерностей синергетики в область педагогики, тем более что уже имеется опыт прямого применения методов синергетики в экономике, социологии, экологии, то есть в науках, объектом которых также не является открытая термодинамическая система – классический объект синергетики [1].

По В.С. Ледневу личность и деятельность личности имеют два слитных, но относительно независимых аспекта [2]. Один из них состоит в реализации некоторого направленного действия, а другой – в планировании этого действия, связанного с процессом ориентации и выбором направления действия [3]. Разделение этих двух аспектов связано с тем, что затруднительно реализовать их одномоментно (так как это означает одномоментность движения и выбора направления движения, которое подразумевает состояние покоя). Но, тем не менее, эти два аспекта должны реализовываться одновременно – они не могут существовать один без другого. Действительно, выбор направления действия осуществляется посредством серии действий по различным направлениям (мысленных или реальных), а процесс реализации целенаправленного действия осуществляется в виде ряда последовательных коррекций (промежуточных уточнений выбранного направления).

Противоречие между невозможностью одномоментной реализации двух аспектов деятельности личности и необходимостью их одновременной реализации является иллюстрацией закона диалектики о единстве и борьбе противоположностей. Сейчас существует математический аппарат, который позволяет адекватно описывать такие ситуации. Он оперирует самоподобными структурами, вид которых не меняется при изменении масштаба их описания [4]. Построение такой структуры (опирающееся на бесконечное дробление исходного множества) приводит к объекту, любая часть которого обладает одновременно двумя различными свойствами (с учетом масштаба). Разворачиваясь во времени, деятельность личности

имеет фрактальную структуру, причем в любом рассматриваемом масштабе она строится как чередование этапов преимущественно действия и преимущественно выбора направления действия. Можно сказать, что в любом фиксированном масштабе одновременно реализуется как выбор направления действия, так и само действие. Два аспекта личности и деятельности личности порождают не только две основные детерминанты на всех уровнях образования личности, но и фрактальный характер всей структуры образования в целом. Другое дело, что в зависимости от масштаба описания и степени огрубления мы всегда различаем только часть этой структуры.

В начале культурного развития человечества не было разделения на естественнонаучные и гуманитарные отрасли знания. Так называемые «точные» науки, искусство и гуманитарные отрасли знания на индуктивном (эмпирическом) этапе развития культуры, т. е. во время накопления человечеством знаний самого различного характера, развивались совместно [5]. Дифференциация по отраслям произошла значительно позднее, когда соотношение между количеством накопленного материала и способом его переработки перестало удовлетворять потребности человечества. На современном этапе развития культуры и науки стали очевидны процессы интеграции, требующие формирования картины мира, в которой естественнонаучная и гуманитарная отрасль знания снова начинают мирно сосуществовать без надуманных, искусственных противоречий.

Это сосуществование и необходимое единство подходов, как показывает применение идеологии синергетики к педагогике и развитие личностно-деятельностного подхода В.С. Леднева, возможно на общей базе, в качестве которой выступает понятие симметрии как универсальной и естественной основы упорядочения картины мира в индивидуальном и общественном сознании [6].

Данная программа предполагает индуктивный подход к изучаемому материалу, аналогично тому, как это происходило в начале развития цивилизации. Она представляет собой своеобразный синтез естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, но синтез не механический, а на основе общего происхождения. Эту общность позволяет понять применение идеологии синергетики и теории фракталов. Основным отличием индуктивного подхода программы является его опора на опыт дедуктивного развития наук в течение 2500 лет, а не простого обобщения эмпирического материала и бессистемного накопления знаний, как это происходило в начале развития культуры.

Цель: повышение квалификации. Категория слушателей: учителя среднего и среднего специального образования. Срок обучения: 72 часа.

Учебно-тематический план

№	Наименование разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практ.	
1	Введение	2	2	-	
2	Синергетический подход в педагогике	6	6	-	Семинар
3	Личностно-деятельностный подход в педагогике и фрактальная структура ее объектов.	8	6	2	Семинар
4	Значение симметрии для построения естественнонаучных дисциплин				
4.1	Логика – основа естествознания	5	4	1	Тест
4.2	Понятие симметрии	5	4	1	Тест
4.3	Математика	4	4	-	
4.4	Физика	8	6	2	Тест
4.5	Астрофизика	2	2	-	
4.6	Химия и физико-химическая кинетика	6	4	2	
4.7	Эволюция в биологических и социальных системах	4	3	1	Семинар
5	Значение симметрии для построения гуманитарных дисциплин				
5.1	Симметрия как индуктивное понятие	4	4	-	
5.2	Симметрия – основа формирования индивидуального сознания	6	4	2	Семинар
5.3	Общественное сознание как система упорядочения отражения мира	4	4	-	
5.4	Иерархия симметрий как основа единства гуманитарного и естественнонаучного аспектов научной картины мира	10	6	4	Зачет
Итого		72	58	14	

Наименование тем и их содержание

Введение.

1. Применение идеологии синергетики в педагогике.

2. Основные понятия синергетики. Три варианта применения идеологии синергетики. Почему к педагогике можно подходить с позиций синергетики. Научные знания – детерминанта содержания образования

(В.С. Леднев). Сквозные линии в содержании общего и специального образования. Генезис научного знания с точки зрения идеологии синергетики.

3. Личностно-деятельностный подход в педагогике и фрактальная структура ее объектов.

Характеристика личностно-деятельностного подхода (В.С. Леднев). Детерминирующая роль структуры личности и деятельности личности в содержании образования. Сочетание в деятельности личности двух взаимодополняющих действий: ориентирования и движения в выбранном направлении. Различные масштабы этих действий. Основные положения теории фракталов. Возможность применения теории фракталов для описания деятельности личности в любом заданном масштабе.

4. Значение симметрии для построения естественнонаучных дисциплин.

4.1. Логика – основа естествознания. Основные определения и понятия. Аксиоматический метод. Примеры аксиоматических систем. Первичные и общие дедуктивные понятия. Взаимосвязь дедукции и индукции. Сопоставление типов понятий. Симметрия, преобразование и инвариант как логические понятия.

4.2. Понятие симметрии. Движение в геометрии. Инварианты движения. Основные типы симметрии в геометрии. Представление о группах симметрии. Подобие как вид симметрии. Обобщение понятия движения в топологии – деформация пространства. Обобщение понятия движение в теории множеств – преобразование множества. Обобщение понятия симметрии. Композиция симметрии. Иерархия симметрии.

4.3. Математика. История становления математики и логики. Древний Восток, Египет, Китай, Индия – индуктивный период развития математики. Древняя Греция – изобретение дедукции (Фалес Милетский). Аксиоматический метод (Евклид, Пифагор, Аристотель, Прокл). Эрлангенская программа Феликса Клейна.

4.4. Физика. Процедуры измерения, их связь с симметрией. Принцип относительности Галилея как принцип симметрии. Классический закон сложения скоростей и его нарушение при скоростях, близких к скорости света. Принцип относительности Эйнштейна как принцип симметрии. Его следствие – связь массы и энергии. Энергия – общий признак материи (вещества и поля). Дискретность и непрерывность как признаки, отличающие вещество и поле.

Законы сохранения классической механики и симметрия законов механики относительно преобразований времени и пространства. Классическое и квантовое описание движения. Принцип неопределенно-

сти. Принцип тождественности квантовых частиц. Закон сохранения четности и симметрия относительно инверсии времени. Фермионы и бозоны – вещество и поле. Принцип запрета Паули. Распределение фермионов и бозонов по состояниям.

Принципы симметрии и свойства фундаментальных взаимодействий. Классификация принципов симметрии по Вигнеру. Калибровочная инвариантность электрических полей, ее следствия. Другие фундаментальные поля. Связь характера поля с массой покоя носителя взаимодействия. Асимметрия удельной энергии связи фундаментальных взаимодействий.

Принцип Паули и строение вещества. Элементарные частицы вещества: нейтрон, протон, электрон. Свойства ядерных сил, строение и состав ядра. Электрические силы и строение атома. Электронные уровни и их заполнение. Взаимодействие атомов. Молекулы. Электронные спектры молекул. Макроскопические тела. Особенности различных фазовых состояний. Диэлектрики, металлы и полупроводники.

4.5. Астрофизика. Гравитационное взаимодействие макроскопических тел. Планеты. Земля и ее строение. Солнечная система. Звезды. Звездные скопления. Галактики. Наблюдаемая часть Вселенной.

Процессы эволюции и нарушение симметрии. Механическое равновесие и симметрия. Движение и нарушение симметрии. Термодинамическое равновесие и симметрия (однородность) макроскопических тел. Расширение газа в пустоту как процесс стремления к равновесию. Модель Большого Взрыва. Первые секунды существования Вселенной: распад материи на вещество и поле, расщепление фундаментальных полей – процессы снятия симметрийного вырождения. Вещество и антивещество. Образование атомов водорода. Конденсация вещества и образование звезд первого поколения и галактик. Эволюция звезд, сверхновые и образование тяжелых элементов. Образование звезд второго поколения и планетных систем. Геологическая эволюция Земли, тектоника плит. Эволюция атмосферы и океана до зарождения жизни.

4.6. Химия и физико-химическая кинетика. Относительная устойчивость атомов и молекул. Инварианты химических реакций. Стехиометрия как дедуктивная система. Представление о химической кинетике. Физическая и химическая релаксация макроскопических тел к состоянию равновесия – процесс, увеличивающий степень симметрии. Открытые термодинамические системы. Примеры процессов самоорганизации в химии и физике как процессов понижающих степень симметрии. Представление о фазовом портрете и элементарные понятия теории

динамических систем. Грубые и негрубые системы. Бифуркация и процессы самоорганизации в открытых системах. Структура вещества, ее механическая устойчивость и распределение энергии по степеням свободы. Равновесное состояние и стремление системы к равномерному распределению энергии. Устойчивость и грубость динамических макросистем. Эмпирический характер числовых величин.

4.7 Эволюция в биологических и социальных системах. Земля – открытая система. Зарождение жизни на Земле – процесс самоорганизации. Симметрия в живой и неживой природе. Пример динамики в системе хищник – жертва. Устойчивость биологических систем. Закон оптимума в биологии. Возникновение человека. Примеры самоорганизации в эволюции общества и экономике.

5. Значение симметрии для построения гуманитарных дисциплин.

5.1. Симметрия как индуктивное понятие. Связь процедуры абстрагирования с симметрией. Вернадский о симметрии. Орнаменты и ритуальные узоры по данным археологии (Б.А. Рыбаков). Роль симметрии и ее нарушения в искусстве.

5.2. Симметрия – основа формирования индивидуального сознания. Понятие о личностных конструктах в теории психолога Келли. Структура зрительного восприятия. Принципы классификации. Проблема ориентации. Схема деления области знаний Е. Вигнера. Формирование представлений о законах сохранения величин в работах психолога Жана Пиаже.

5.3. Общественное сознание как упорядоченная система отражения мира. Проблемы творчества по работам А. Пуанкаре и Ж. Адамара. Логические цепочки и оптимальное число их звеньев. Полнота и время логического анализа в стандартной и нестандартной ситуации. Культура как упорядоченный набор стандартных ситуаций. Соотношение логики и мифологии в индивидуальном и общественном сознании. Роль знания и традиций в жизни общества.

5.4. Иерархия симметрий как основа единства гуманитарного и естественнонаучного аспектов научной картины мира.

Литература

1. *Хакен Г.* Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 404 с.

2. *Леднев В.С.* Содержание образования: сущность, структура, перспективы. – М.: Высшая школа, 1991. – 224 с.

3. *Кубрушко П.Ф.* Содержание профессионально-педагогического образования. – М.: Высш. шк., 2001. – 236 с.

4. *Мандельброт Б.* Фрактальная геометрия природы. – М: Институт компьютерных исследований, 2002. – 656 с.

5. *Стройк Д.Я.* Краткий очерк истории математики. – М.: Наука, 1969. – 328 с.

6. *Вейль Г.* Симметрия. – М.: Наука, 1968. – 191 с.

7. *Ткаченко Е.В., Гапонцева М.Г., Гапонцев В.Л., Федоров В.А.* Курс «Естествознание» как интегрирующий фактор непрерывного образования // Образование и наука: Изв. Урал. отд. РАО, 2001. – №3. – С. 3 – 18.

8. *Гапонцева М.Г., Гапонцев В.Л.* Личностно-деятельностный подход в педагогике и фрактальная структура ее объектов. Краткое сообщение. Общероссийская конф. «Успехи современного естествознания». Дагомыс, 1–3 октября 2003г. Успехи современного естествознания, 2003. – №11. – С. 128.

9. *Гапонцева М.Г., Федоров В.А., Гапонцев В.Л.* Применение идеологии синергетики к формированию содержания непрерывного естественнонаучного образования // Образование и наука: Изв. Урал. отд. РАО, 2004. – №6 (30). – С. 89 – 102.

Ерцкина Е.Б.

Познавательная мотивация к самостоятельной работе студента при изучении графических дисциплин

При изучении предмета инженерная графика студентами инженерно -технических специальностей важно обосновать взаимосвязь данного предмета с другими дисциплинами. Он является одним из основных дисциплин общеинженерного цикла, обеспечивающий непрерывность графического образования и преемственность знаний при переходе к профилирующим по специальности учебным дисциплинам.

В последние годы, когда наметилась тенденция на неуклонное сокращение в учебных планах количество аудиторных часов по блоку графических дисциплин, и большое количество тем выделили на самостоятельное изучение, неотъемлемой частью учебного процесса явилось организация самостоятельной работы студентов. То есть важнейшей задачей высшей школы должны быть формирование у студентов познавательной мотивации, побуждающие к самостоятельному углублению и расширению полученных знаний, способствующие активизации и развитию мышления, интеллектуального потенциала и постоянного стремления к самостоятельному пополнению своих знаний и информации.