

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

Министерство образования Республики Беларусь
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»
(ВГУ ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА)

УДК 378.016:378.147:[53+54](083.94)
Рег. № 20221024

УТВЕРЖДАЮ

Ректор университета

д.э.н., профессор

_____ В.В. Богатырёва

« _____ » _____ 2024 г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
**ИНТЕГРАТИВНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-
НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН НА ОСНОВЕ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ ВЗАИ-
МОСВЯЗЕЙ И ЕДИНЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ
(НА ПРИМЕРЕ ОБЩЕЙ ХИМИИ И ФИЗИКИ)**

договор с БРФФИ № №Г22-080 от 04.05.2022 г

(заключительный)

Научный руководитель НИР
доктор пед. наук, профессор,
проректор по научной работе

Е.Я. Аршанский

Начальник
научно-исследовательского сектора,
кандидат геолого-минералог. Наук,
доцент

И.А. Красовская

Витебск 2024

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы,
доктор пед. наук,
профессор, проректор
по научной работе

Е.Я. Аршанский
(введение, глава 1, разделы 2.1,
2.2, 2.7, заключение)

Исполнители темы:
кандидат техн. наук, доцент,
директор ООО «Спаркит»

Д.А. Антонович
(разделы 2.3, 2.4, 2.8)

кандидат биол. наук, доцент,
декан факультета химико-биологических
и географических наук

Т.А. Толкачёва
(разделы 2.1, 2.2, 2.6)

кандидат биол. наук, доцент,
заведующий кафедрой химии и
естественно-научного образования

О.М. Балаева-Тихомирова
(разделы 2.1, 2.3, 2.7)

кандидат пед. наук, доцент,
доцент кафедры химии и
естественно-научного образования

А.А. Белохвостов
(глава 1, раздел 2.4, 2.6, 2.8)

старший преподаватель
кафедры инженерной физики

Т.И. Сапелко
(разделы 2.3, 2.4, 2.8)

Нормоконтроль

Т.В. Харкевич

РЕФЕРАТ

Отчет 53 с., 1 кн., 3 табл., 6 рис., 23 источника

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ИНТЕГРАТИВНАЯ КОНЦЕПЦИЯ, МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ, ОБЩАЯ ФИЗИКА, ОБЩАЯ ХИМИЯ

Объектом исследования является процесс обучения общей химии и физике студентов учреждения высшего образования.

Цель работы – разработать и обосновать интегративную концепцию преподавания естественнонаучных дисциплин на основе содержательных взаимосвязей и единых методических подходов (на примере общей химии и физики).

Методы исследования: теоретический анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблеме исследования; обобщение отечественного и зарубежного опыта преподавания общей химии и физики; моделирование системы преподавания общей химии и физики на основе содержательных взаимосвязей и единых методических подходов.

Важнейшие результаты научных исследований:

1) теоретически обоснованная интегративная концепция преподавания студентам естественнонаучных дисциплин;

2) интегративная модель преподавания общей химии и физики на основе содержательных взаимосвязей и единых методических подходов, предполагающая общие подходы к изучению физических и химических понятий, теорий, законов, закономерностей и методов исследований, используемых в химии и физике;

3) комплекс учебно-методического обеспечения преподавания общей химии и физики на основе содержательных взаимосвязей и единых методических подходов.

Научная значимость результатов НИР заключается в том, что она представляет собой новое направление исследований, связанных с решением проблемы преподавания студентам естественнонаучных дисциплин на основе ре-

лизации междисциплинарного подхода. Впервые предложена и научно обоснована интегративная концепция преподавания студентам естественнонаучных дисциплин, основанная на реализации идеи комплексного рассмотрения природных объектов, явлений и процессов, изучаемых естественными науками.

Практическая значимость результатов НИР состоит в разработке учебно-методического обеспечения преподавания общей химии и физики на основе содержательных взаимосвязей и единых методических подходов, представленного в виде учебно-методического комплекса для специальностей 6-05-0113-03 Природоведческое образование (Биология и химия), 6-05-0533-01 Физика.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Основная часть.....	7
1 Материал и методы исследований.....	7
2 Результаты исследований	8
2.1 Интегративный подход как методологическая основа установления содержательных взаимосвязей между естественнонаучными дисципли- нами	8
2.2 Теоретическое обоснование интегративной концепции преподавания студентам естественнонаучных учебных дисциплин.....	11
2.3 Сущность интегративной концепции преподавания студентам есте- ственнонаучных дисциплин.....	14
2.4 Содержательные взаимосвязи университетских курсов общей химии и физики.....	15
2.5 Единые методические подходы, методы и приемы обучения общей физики и химии.....	33
2.6 Проектирование интегративной модели преподавания общей химии и физики на основе содержательных взаимосвязей и единых методиче- ских подходов.....	38
2.7 Интегративная модель преподавания общей химии и физики на ос- нове содержательных взаимосвязей и единых методических подхо- дов.....	41
2.8 Учебно-методическое обеспечение преподавания общей химии и физики на основе содержательных взаимосвязей и единых методических подходов.....	44
3 Перспективы дальнейшего развития исследований и практического ис- пользования полученных результатов.....	48
Заключение.....	49
Список использованных источников	50
Библиография.....	52

Введение

Исторически сложилось, что межпредметная интеграция, представляет собой значимое инновационное движение XXI века. Планомерное становление процессов интеграции в науке, политике, экономике, серьезное увеличение скорости развития социальной жизни в целом и образования в частности определяет задачу перехода от простых обобщений к опережающему научно-теоретическому осознанию фундаментальных законов и принципов на основе интеграции в образовании.

В настоящее время проблема реализации междисциплинарных взаимосвязей при изучении студентами учреждений высшего образования естественнонаучных учебных дисциплин часто декларируется, но отсутствуют соответствующая теоретическая база и конкретные методические разработки. Это обосновывает потребность разработки и обоснования интегративной концепции преподавания естественнонаучных дисциплин с учетом содержания и общих методических подходов.

Междисциплинарные (межпредметные) взаимосвязи представляют собой одно из действенных средств формирования у обучающихся научного мировоззрения, целостных представлений о законах и явлениях природы, которые лежат в основе научной картины мира. Межпредметные связи выступают в качестве одного из принципов дидактики, при этом представляя собой одно из основных положений педагогической теории, распространяясь на весь процесс обучения и на все учебные предметы.

В научно-методической литературе проблема межпредметных связей химии и физики рассматривалась лишь на содержании школьных курсов соответствующих учебных предметов. Наибольший интерес к таким исследованиям отмечается в 70-80 гг. прошлого века. Именно этим периодом датируются наиболее значимые публикации по данной проблеме. Пути реализации межпредметных связей неорганической химии и физики раскрыты в работах А.А. Макаре-ни, А.Э. Мациевского, Е.Е. Минченкова, Л.М. Тукмачева, Д.А. Эпштейна и др. Л.З. Дюсюпова и Г.Н. Осокина обосновали принципы применения межпредметных связей в процессе обучения органической химии и физики.

Интеграция школьных курсов химии и физики при выполнении химического эксперимента приведена в работах Ю.М. Григорьева, А.К. Ризванова, Л.М. Тукмачева, В.Ф. Шилова, и др. В работах П.А. Глориозова, Р.Г. Ивановой обоснованы рекомендации по применению физических величин и их единиц в процессе обучения химии. В плане реализации межпредметных связей эффективно проводить решение задач межпредметного физико-химического

содержания. Методика решения подобных задач опубликована в работах О.В. Петунина, В.Я. Шевцова, Е.А. Шишкина и др.

Очевидно, что в методической науке имеются все предпосылки для создания интегративной концепции преподавания студентам естественнонаучных учебных дисциплин (на материале общей химии и физики).

Таким образом целью работы явилась разработка и обоснование интегративной концепции преподавания естественнонаучных дисциплин на основе содержательных взаимосвязей и единых методических подходов (на примере общей химии и физики).

Заключение

Установлено, что интеграция в образовании имеет уходящие в глубь дидактические корни и развитые исторические традиции. Одной из исторических форм является межпредметная интеграция, представляющая собой самое значительное инновационное движение XXI века. Постепенное становление интегративных процессов в современной науке, политике, экономике, значительное ускорение темпов развития социальной жизни в целом и образования в частности определяют задачу перехода от опытных обобщений практики к опережающему научно-теоретическому осознанию фундаментальных законов и принципов интеграции образовательного процесса.

Установлено, что теоретическим обоснованием интегративной концепции преподавания студентам естественнонаучных дисциплин являются: единство объектов, изучаемых химией и физикой; зависимость физических и химических свойств вещества от его состава и строения; взаимосвязь физических и химических процессов; единство и взаимосвязь физических и химических законов и теорий; взаимосвязь методов исследования, применяемых в физике и химии; усиление математического аппарата химии и физики в качестве точных наук. Анализ литературных источников выявил возможность для установления содержательных взаимосвязей в методике обучения химии и физики.

Содержательная интеграция курсов общей химии и общей физики позволяет реализовать целый ряд функций: содержательно-связующая; инструментально-технологическая; организационно-координационная; контрольно-прогностическая; практико-ориентирующая.

В основу создания этой интегративной модели естественнонаучного образования положен следующий комплекс методических идей: формирование единых представлений о естественнонаучной картине мира на основе интеграции общей химии и физики; максимальное приближение подготовки студентов по общей химии и физике к их будущей профессиональной деятельности; развитие у студентов умений наблюдать, сопоставлять и объяснять данные проводимых наблюдений, отделять значимые факты от незначимых, осуществлять эксперимент, объяснять и оформлять полученные результаты; создание благоприятных условий для профессионального самосовершенствования и саморазвития студентов; формирование у них ценностного отношения к естественнонаучному образованию.

Итогом работы стало издание учебно-методического комплекса «Общая химия. Общая физика (Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика физико-химических процессов)» для специальностей 6-05-0113-03 Природоведческое образование (Биология и химия) и 6-05-0533-01 Физика.

Список использованных источников

- 1 Булыко, А. Н. Словарь иноязычных слов: актуальная лексика / А. Н. Булыко. – Минск : Харвест, 2006. – 656 с.
- 2 Философский энциклопедический словарь : [ок. 2000 ст.] / гл. ред. Л. Ф. Ильичев [и др.]. – М. : Сов. энциклопедия, 1983. – 839 с.
- 3 Коменский, Я.А. Избранные педагогические сочинения / Я.А. Коменский. – М.: Учпедгиз, 1955. – 652 с.
- 4 Дистервег, А. Избранные педагогические сочинения / А. Дистервег. – М.: Учпедгиз, 1956. – 576 с.
- 5 Симакова, Н. Б. Интеграция предметов естественнонаучного цикла как средство формирования целостного миропонимания школьников : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Н. Б. Симакова ; Глазов. гос. пед. ин-т им. В. Г. Короленко. – Ижевск, 2005. – 19 с.
- 6 Монахова, Г. А. Образование как рабочее поле интеграции / Г. А. Монахова // Педагогика. – 1997. – № 5. – С. 52–55.
- 7 Шибанова, Ю. В. Дидактические основы интеграции учебных предметов естественнонаучного цикла в общеобразовательной школе : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Ю. В. Шибанова. – Улан-Удэ, 1999. – 165 л.
- 8 Пузанкова, Е. Н. Современная педагогическая интеграция, ее характеристики [Электронный ресурс] / Е. Н. Пузанкова, Н. В. Бочкова // Образование и общество. – 2009. – № 1. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13295041>. – Дата доступа: 13.01.2022.
- 9 Чапаев, Н. К. Теоретико-методологические основы педагогической интеграции : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Н. К. Чапаев. – Екатеринбург, 1998. – 462 л.
- 10 Букато, А.Н. Теория, методология и методика реализации межпредметных связей в обучении (на материале химии и физики) / А.Н. Букато, Е.Я. Аршанский // Хімія: праблемы выкладання. – 2011. – №9. – С.38-44.
- 11 Нарушевич, В. Н. Интегративный подход к методической подготовке будущих учителей биологии и химии / В. Н. Нарушевич, Е. Я. Аршанский // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2011. – № 3. – С. 120–124.
12. Усова, А. В. Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий : пособие по спецкурсу / А. В. Усова ; Челяб. гос. пед. ин-т. – Челябинск, 1988. – 90 с.
- 13 Философский словарь / А. И. Абрамов [и др.] ; под ред. И. Т. Фролова. – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : Республика, 2001. – 719 с.
- 14 Спиркин, А. Г. Философия : учеб. для вузов / А. Г. Спиркин. – М. : Гардарики, 2004. – 736 с. – (Disciplinae)

15 Горский, Д. П. Вопросы абстракции и образование понятий / Д. П. Горский ; Акад. наук СССР, Ин-т философии. – М. : Изд-во Акад. наук СССР, 1961. – 351 с.

16 Пономарева, И. Н. Общая методика обучения биологии : учеб. пособие для студ. пед. вузов / И. Н. Пономарева, В. П. Соломин, Г. Д. Сидельникова ; под ред. И. Н. Пономаревой. – 2-е изд., перераб. – М. : Академия, 2007. – 274 с. – (Высш. проф. образование. Пед. специальности).

17 Чернобельская, Г. М. Теория и методика обучения химии : учеб. для студ. пед. вузов, обучающихся по специальности 050101.65 (032300) – химия / Г. М. Чернобельская. – М. : Дрофа, 2010. – 318 с. – (Высш. пед. образование).

18 Горячова, М. В. Моделирование педагогических процессов / М. В. Горячова // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 1. – С. 74–75.

19 Энциклопедия профессионального образования : в 3 т. / под ред. С. Я. Батышева. – М. : Профессиональное образование, 1999. – Т. 2 : М–П. – 441 с.

20 Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / С. И. Ожегов // Российская академия наук : Институт русского языка им. В. В. Виноградова. – 4-е изд., доп. – М. : ООО «Издательство ЭЛПИС», 2003. – 944 с.

21 Кропачева, Т. Б. Система подготовки будущего учителя к активизации образовательного процесса в начальной школе : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Т. Б. Кропачева ; Моск. гор. пед. ун-т. – М., 2010. – 344 л.

22 Яковлев, Е. В. Модель как результат моделирования педагогического процесса / Е. В. Яковлев, Н. О. Яковлева // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2016. – № 9. – С. 136–140.

23 Шадриков, В. Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход / В. Д. Шадриков // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 8. – С. 26–31.

Библиография

- 1 Аршанский, Е.Я. Интегративная концепция преподавания студентам естественнонаучных дисциплин: идеи и перспективы реализации / Е.Я. Аршанский и [др.] // Достижения науки и образования. – 2022. – №5 (85). – С. 13–15.
- 2 Аршанский, Е.Я. Интегративный подход в преподавании студентам естественнонаучных дисциплин / Е.Я. Аршанский, Д.А. Антонович, Т.И. Сапелко // Актуальные проблемы физики, электроники и энергетики [Электронный ресурс]: электронный сборник статей II междунар. науч.-практ. конф., Новополоцк, 27–28 окт. 2022 г. / Полоцкий гос. ун-т имени Евфросинии Полоцкой. – Новополоцк, 2023. – С. 278–280.
- 3 Антонович, Д.А. Интегративный подход в преподавании студентам естественнонаучных дисциплин (на примере курса «Общая Физика») / Д.А. Антонович, Е.Я. Аршанский, Т.И. Сапелко // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 75-й Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, науч. сотрудников и аспирантов, Витебск, 3 марта 2023 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2023. – С. 659–662.
- 4 Аршанский, Е.Я. Методы обучения студентов общей химии и физике в контексте реализации интегративной концепции преподавания естественнонаучных дисциплин / Е.Я. Аршанский // Актуальные проблемы химического и экологического образования. Верховский–150 : сб. материалов 68 Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Санкт-Петербург, 11–13 мая 2023 г. / Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена ; под науч. ред. Ю.Ю. Гавронской. - СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2023. – С. 164–167.
- 5 Каменец, Н.Ю. Роль образовательных квестов в формировании навыков soft skills у молодых специалистов / Н.Ю. Каменец, Е.И. Кацнельсон, О.М. Балаева-Тихомирова // Біялогія і хімія. – 2023. – № 3 (99). – С. 22–25.
- 6 Шатова, Е.А. Специфика содержания и методов обучения с позиции применения наглядного моделирования в обучении химии / Е.А. Шатова, И.С. Борисевич, Е.Я. Аршанский // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2023. – №2(119). – С. 49–59.
- 7 Аршанский, Е.Я. Интегративная модель преподавания общей химии и физики на основе содержательных взаимосвязей и единых методических подходов / Е.Я. Аршанский и [др.] // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2023. – №4(121). – С. 52–61.
- 8 Антонович, Д.А. Изучение молекулярно-кинетической теории на основе интеграции общей физики и общей химии // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 76-й Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, науч. со-

трудников и аспирантов, Витебск, 1 марта 2024 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2024. – С. 557–560.

9 Аршанский, Е.Я. Организационно-методические аспекты преподавания общей химии и физики на основе содержательных взаимосвязей и единых методических подходов / Е.Я. Аршанский и [др.] // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2024. – №1(122). – С. 30–37.

10 Общая химия. Общая физика. Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика физико-химических процессов для специальностей: 6-05-0113-03 Природоведческое образование (Биология и химия), 6-05-0113-01 Физика : сборник учебно-методических комплексов / сост.: Е.Я. Аршанский, Д.А. Антонович, А.А. Белохвостов, И.С. Борисевич. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2024. – 207с.