

*На правах рукописи*

ЕЛКИН Олег Максимович

**МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ  
В СОДЕРЖАНИИ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Москва - 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Институт стратегии развития образования»

Научный  
руководитель:

**Осмоловская Ирина Михайловна**  
доктор педагогических наук, доцент

Официальные  
оппоненты:

**Крылова Ольга Николаевна**  
доктор педагогических наук, доцент,  
ГБУ ДПО Санкт-Петербургская академия  
постдипломного педагогического образования,  
Институт общего образования, кафедра  
естественно-научного, математического  
образования и информатики, профессор

**Самерханова Эльвира Камильевна**  
доктор педагогических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный  
педагогический университет имени Козьмы  
Минина», первый проректор, кафедра прикладной  
информатики и информационных технологий в  
образовании, профессор

Ведущая  
организация:

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Ярославский государственный  
педагогический университет им. К.Д. Ушинского»

Защита состоится «16» октября 2023 г., в 14.30 часов, на заседании диссертационного совета 33.1.002.01 на базе федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования» по адресу: 101000, г. Москва, ул. Жуковского, д.16.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования».

Адрес сайта: <http://instrao.ru>.

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Долгая Оксана Игоревна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в настоящее время происходит обновление содержания образования, что в свою очередь связано - в числе прочих факторов - с увеличивающимся потоком информации, который требует отбора и обработки с помощью новых технологий и методик, зачастую ранее не применявшихся ни в системе образования в целом, ни при представлении содержания на уровне общего образования.

Наряду с цифровой трансформацией в системе образования все активнее применяется личностно ориентированный подход, что ведет к возрастанию роли обучающегося в образовательном процессе. Его интересы, потребности, способности, мотивы во все большей степени учитываются при проектировании содержания образования и планировании образовательного процесса.

Эта идея заложена в федеральные государственные образовательные стандарты начального общего, основного общего, среднего общего образования. Так, во ФГОС основного общего образования: «В основе ФГОС лежат представления об уникальности личности и индивидуальных возможностях каждого обучающегося и ученического сообщества в целом, о профессиональных качествах педагогических работников и руководителей Организаций, создающих условия для максимально полного обеспечения образовательных потребностей и интересов обучающихся в рамках единого образовательного пространства на территории Российской Федерации»<sup>1</sup>.

В этих условиях обновление содержания, его проектирование целесообразно строить на современных технологиях, способных оперативно обрабатывать большое количество информации и планировать содержание образования сообразно современным требованиям.

---

<sup>1</sup> Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года N 287 Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (с изменениями на 8 ноября 2022 года). Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/607175848?ysclid=lja3f3ypbs597314084&section=text> (дата обращения 17.03.2023 г.)

В настоящее время с успехом применяются такие технологии обработки и хранения больших данных, как нейросети, современные алгоритмы систематизации и автоматизации доступа к базам данных, облачные технологии, машинное обучение. Из всех технологий обработки данных выделить оптимальные не представляется возможным, так как они не конкурируют, а дополняют функционал друг друга. Однако нейросети показали себя как более универсальный инструмент, способный решать множество задач, выстраивать алгоритмы анализа входных данных на основе самоопределяющихся связей анализируемой информации.

Для решения определенной задачи, в том числе педагогической, может быть построена модель, в частности, кибернетическая модель. Она будет являться системой, в которой есть набор входных данных для анализа, преобразователь в виде нейросети и выходные данные.

Весьма востребованными задачами во всем мире в связи с обновлением содержания образования являются повышение качества обучения, учет индивидуальных интересов и возможностей и снижение нагрузки обучающихся.

Решению этих задач может способствовать установление междисциплинарных связей, которое приведет к оптимизации содержания учебных предметов одной области, их интеграции и исключения излишнего дублирования материала.

Междисциплинарность подразумевает интеграцию нескольких научных дисциплин для всестороннего исследования какого-либо явления (понятия) на основе создаваемой методологии, включающей методы и язык этих дисциплин, однако включение междисциплинарности в образовательный процесс недостаточно разработано в дидактике.

Тем не менее, в федеральных государственных образовательных стандартах основного общего образования определена роль междисциплинарных понятий: в совокупности с универсальными учебными действиями и предметными образовательными результатами они образуют

метапредметные результаты<sup>2</sup> (обобщенные способы деятельности, сформированные у обучающихся на основе изучения нескольких учебных предметов).

Метапредметность и межпредметность являются проявлениями междисциплинарности в учебном процессе. Метапредметность предполагает использование общенаучного материала во всех предметах или их циклах. Межпредметность позволяет использовать материалы одного предмета при изучении другого; она служит принципом обучения, влияющим на отбор содержания учебных предметов.

В нашем исследовании мы обращаемся к междисциплинарности, так как она гораздо шире рассматривает явления, происходящие в природе или обществе, поэтому установление междисциплинарных связей в содержании образования позволяет обучающимся получить целостное представление об изучаемом объекте или явлении, избежать фрагментарности восприятия понятий и феноменов в связи с изучением их отдельных сторон в различных учебных предметах.

Существующий в отечественной педагогике термин «межпредметные связи» отражает идеи междисциплинарности, но не углубляется во взаимосвязь научных дисциплин, а пытается объединить их по общим признакам.

Поиск и установление межпредметных связей очевидны, тогда как для установления междисциплинарных связей требуются инструменты, которые в настоящее время предлагаются информационно-коммуникационными технологиями и могут использоваться для исследования междисциплинарности в дидактике.

Выявление междисциплинарных связей требует анализа большого массива материалов, формирования баз данных и их классификации разного

---

<sup>2</sup>Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года N 287 Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (с изменениями на 8 ноября 2022 года). Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/607175848?ysclid=lja3f3ypbs597314084&section=text> (дата обращения 17.03.2023 г.)

рода. Это возможно осуществить в достаточно полном объеме, необходимом для реального влияния на содержание образования, только при применении современных технологий.

Так, предлагается применить кибернетическое моделирование для формирования междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания различных дисциплин. В данном исследовании выбраны предметы математической и естественно-научной областей.

Это актуальная и нерешенная проблема в системе общего образования и в нашей стране, и в мире, поэтому «Моделирование междисциплинарных связей в содержании общего образования» стало темой данного исследования.

### **Степень разработанности проблемы**

Основные идеи междисциплинарных связей и междисциплинарности отражены в ряде работ ученых-педагогов, психологов, физиологов, методистов (Б. Г. Ананьева, С. Я. Батышева, А. П. Беляевой, Н. Ф. Борисенко, С. В. Ивановой, Е. Н. Кабановой-Меллер, М. И. Махмутова, И. М. Осмоловской, Л. В. Савельевой, М. Н. Скаткина, И. А. Тагуновой, В. Н. Федоровой), отдельно необходимо отметить концепции интегрированного (междисциплинарного) образования и педагогических технологий, представленных в работах отечественных педагогов (В. М. Монахов, Ю. А. Самарин).

Важность выявления междисциплинарных связей подчеркивается в исследованиях специалистов в области методики преподавания математики (В. Г. Болтянский, Н. Я. Виленкин, Г. В. Дорофеев, В. И. Игошин, Г. Л. Луканкин, А. Г. Мордкович, Н. Х. Розов, Л. О. Рослова, Г. И. Саранцев, В. А. Тестов), а также методики преподавания физики (В. В. Белага, Н. Е. Важеевская, В. И. Васюков, Л. Э. Генденштейн, Ю. И. Дик, Г. С. Ландсберг, Г. Я. Мякишев, Н. С. Пурьшева, А. В. Перышкин, А. Ю. Пентин, А. З. Синяков, В. М. Чаругин).

Межпредметные связи широко изучались в дидактике. Однако почти

до конца XX века (до 1980-1990-х гг.) не были разработаны необходимые инструменты, чтобы смоделировать их и использовать в проектировании содержания образования.

Возможности использования информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения освещены в работах по программированному обучению и автоматизированным образовательным системам (В. С. Аванесов, В. П. Беспалько, П. Я. Гальперин, А. Н. Леонтьев, С. Осуга, В. А. Хлебников), для нашего исследования значимыми являются также концепции кибернетики (Н. Винер), теории информации (А. Н. Колмогоров, Н. Рашевский, К. Шеннон), синергетики (И. Р. Пригожин, Г. Хакен), а также опыт применения кибернетики в педагогике (С. И. Архангельский, В. П. Беспалько, А. В. Брушлинский, Ю. К. Бабанский, Л. Б. Ительсон).

В работах А. У. Варданяна, В. В. Давыдова, А. В. Запорожца, Н. Г. Салминой, Э.К. Самерхановой установлено, что моделирование в педагогике может иметь характер самостоятельного направления, которое будет способствовать развитию педагогических идей в современной дидактике, в частности – дидактике дистанционного образования.

Общие вопросы истории кибернетической педагогики поднимались в исследованиях Н. Д. Никандрова, а также в работах основоположников идей кибернетической педагогики в США (Дж. Беккер, Т. Гильберт, Н. Краудер, С. Пресси, С. Пауерс, Б. Скиннер, А. Смолвуд, Д. Эванс), во Франции (Л. Куффиньяль, С. Френэ), в Великобритании (Г. Паск, Дж. Тейлор) и в ФРГ (Ф. Корнельзен, Х. Франк)

Междисциплинарный характер исследования содержания образования отмечен в ряде диссертационных работ. Так, например, более ранние диссертационные работы, затрагивающие вопросы междисциплинарности, используют ее как способ решения локальных проблем в исследованиях, не предлагая междисциплинарность для комплексного решения более крупной проблемы. Отметим, однако, что многие исследователи рассматривают

междисциплинарность и межпредметность как синонимы. Так, Н. М. Бурцева рассматривает междисциплинарность как «межпредметные связи, которые помогут установить связи между физикой и гуманитарными науками для формирования ценностного отношения учащихся к знаниям»<sup>3</sup>. Н. А. Провоторова в своем исследовании также использует межпредметные связи как средство решения проблемы целостного образовательного процесса<sup>4</sup>. Е. Р. Черкасова рассматривает межпредметные связи как дидактическое условие, способствующее повышению научности и доступности обучения, усилению познавательной деятельности, улучшению качества знаний, а также осознанности в применении этих знаний в практической деятельности<sup>5</sup>. М. С. Мельникова использует междисциплинарные связи для формирования междисциплинарных программ в условиях билингвального обучения<sup>6</sup>. В таком же ключе моделирование в содержании общего образования рассматривает в своем исследовании С. П. Шкурина, которая предлагает разработать технологию педагогического моделирования содержания обучения в средней общеобразовательной школе (на примере гуманитарных дисциплин) и проверить ее влияние на развитие личности школьников<sup>7</sup>. Все вышеперечисленные исследования рассматривают в отрыве друг от друга моделирование и междисциплинарные связи и в то же время создают предпосылки для проведения нашего исследования, в котором идея кибернетического моделирования содержания общего образования строится на концептуальных положениях междисциплинарности.

---

<sup>3</sup> Бурцева, Н. М. Межпредметные связи как средство формирования ценностного отношения учащихся к физическим знаниям: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. - СПб., 2001. - 230 с.

<sup>4</sup> Провоторова, Н. А. Формирование познавательной активности школьников дидактическими средствами межпредметных связей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. - Воронеж, 2003. - 280 с.

<sup>5</sup> Черкасова, Е. Р. Формирование познавательной активности школьников дидактическими средствами межпредметных связей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. - М., 1983. - 172 с.

<sup>6</sup> Мельникова М. С. Конструирование междисциплинарных модульных программ в системе билингвального образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. - Великий Новгород, 2008. - 247 с.

<sup>7</sup> Шкурина, С. П. Педагогическое моделирование содержания обучения в средней общеобразовательной школе: На примере гуманитарных дисциплин: дис.... канд. пед. наук: 13.00.01. — Омск, 2006. — 220 с.



Необходимо отметить, что при неоднократном упоминании важности выявления междисциплинарных связей попытки их использовать в проектировании содержания образования не были удачными во многом из-за отсутствия соответствующих инструментов. Появление информационно-коммуникационных технологий делает эту задачу решаемой.

Таким образом, изучение проблемы междисциплинарности и ее разработанности выявило ряд противоречий:

- между возрастанием значения междисциплинарных связей в науке и образовании и отсутствием динамических моделей этих связей для содержания основного общего образования;

- между широким применением электронных ресурсов в системе общего образования (МЭШ, РЭШ и др.), обладающих большим потенциалом в образовательном процессе с точки зрения применения междисциплинарных связей, и отсутствием альтернативных индивидуальных траекторий обучения на основе междисциплинарных связей;

- между применением теории информации в образовании, насчитывающей уже несколько десятилетий, и отсутствием методолого-методического обеспечения применения кибернетического моделирования в современном образовательном процессе;

- между дидактически обусловленной потребностью систематического повторения пройденного материала в различных контекстах и отсутствием рекомендаций для учителей по срокам и частоте повторения с учетом возможностей междисциплинарных связей.

Данные противоречия обусловили постановку **проблемы исследования**, которая заключается в сложности выявления и систематизации междисциплинарных связей, необходимых для оптимизации содержания учебных предметов одной области, их интеграции и исключения дублирования материала, поскольку это обуславливается большим объемом обрабатываемой информации. Применение нейросетей, способных создать

систему междисциплинарных связей, видится достаточно перспективным и эффективным.

**Объектом исследования** является содержание основного общего образования естественно-научной направленности.

**Предметом исследования** являются междисциплинарные связи в содержании основного общего образования (на примере предметов «Физика», «Алгебра», «Геометрия»).

**Цель исследования:** разработать и апробировать модель формирования междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания образования (на примере рабочих программ по физике, алгебре, геометрии)

В качестве **гипотезы** выдвинуто предположение о том, что выявление междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания рабочих программ по алгебре, геометрии, физике позволит определить существующие повторения и расхождения основных понятий по времени их изучения в различных дисциплинах, а рекомендации по изменению последовательности их изучения позволят повысить качество обучения, сократить дублирование содержания, снизить учебную нагрузку обучающихся.

Исходя из выдвинутой цели и гипотезы исследования, основными **задачами исследования** являются следующие:

1. Проанализировать использование междисциплинарности в образовательном процессе.
2. Выявить возможности использования информационных технологий в области проектирования общего образования, в том числе его содержания.
3. Выявить теоретико-методологические основы кибернетического моделирования и показать возможность их применения в образовании.
4. Разработать кибернетическую модель формирования междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания

основного общего образования (на примере предметов «Физика», «Алгебра», «Геометрия»).

5. Апробировать кибернетическую модель формирования междисциплинарных связей, подготовить на основе выявленных закономерностей методические рекомендации для учителей.

#### **Теоретико-методологические основы исследования.**

В качестве теоретико-методологических основ исследования выступили следующие концепции и теории:

- общенаучные представления о процессе и условиях усвоения информации, формирования знаний (Л. С. Выготский, С. Л. Рубинштейн, Д. А. Леонтьев, З. А. Куликова, И. Я. Конфедератов, Ф. Д. Каргинова, О. Н. Крылова) и роли наглядности в обучении (А. С. Гиль, В. В. Гриншкун);

- психолого-педагогическое обоснование применения теории информации в обучении (Б. Скиннер, С. Пресси, Р. Ганье), во Франции (С. Френэ), в Великобритании (Г. Паск), в ФРГ (Х. Франк);

- концепции применения информационных технологий в образовании (О. А. Козлов, В. М. Монахов, И. В. Роберт);

- методологические представления о междисциплинарности в образовании (В. В. Краевский, Н. Н. Манько, И. М. Осмоловская, И. А. Тагунова, Е. В. Ткаченко, В. Э. Штейнберг);

- концепции кибернетического моделирования в образовании (В. П. Беспалько);

- методологические представления о педагогических исследованиях (В. И. Загвязинский, А. М. Новиков, С. В. Иванова), специфике компаративных исследований в педагогике (Е. И. Бражник, Б. Л. Вульфсон, З. А. Малькова, И. А. Тагунова).

#### **Методы исследования**

Исследование осуществлялось с помощью комплекса взаимодополняющих методов, которые делятся на две группы.

К теоретическим методам относятся системный анализ; проведение

аналогий; формализация; абстрагирование; обобщение; сравнительно-сопоставительный анализ; анализ научной педагогической литературы по теме исследования; классификация; моделирование.

К эмпирической группе методов относятся измерение, сравнение, методы календарно-сетевого планирования (метод сетевых графиков); метод последовательной подстановки для обработки и анализа информации; метод закрытого анкетирования школьных учителей.

#### **Научная новизна результатов исследования:**

1. Представлен анализ применения междисциплинарности в образовательном процессе в качестве обоснования формирования междисциплинарных связей в содержании образования и определено их понятие. Выявлено и показано отличие от межпредметных связей.

2. Выявлены возможности применения информационных технологий в области организации образовательного процесса, включая его содержательный аспект: они используются при составлении расписания занятий, учете образовательных достижений обучающихся и их активности в цифровой среде электронных ресурсов образовательной организации, создании индивидуальных образовательных траекторий, повышении уровня безопасности при формировании информационно образовательной среды и дистанционном обучении, а также при формировании индивидуальных и общих баз данных (например, библиотек материалов для занятий и т.д.).

При этом необходимо отметить, что в проектировании содержания образования информационные технологии пока не нашли своего применения.

3. Представлены теоретико-методологические основы кибернетического моделирования, применимые в области образования, которые зиждутся на теории информации, концепциях кибернетики об управлении сложными динамическими системами и решении организационно-управленческих задач; концепции целеполагания в педагогике.

4. Создана кибернетическая модель формирования междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания образования, отражающая сущность междисциплинарных связей учебных предметов (физика, алгебра, геометрия) и демонстрирующая примеры перекрестного дублирования содержания данных предметов, с применением метода сетевых графиков.

5. Проведена апробация кибернетической модели формирования междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания образования, которая показала, что изменение порядка следования тем в содержании учебных предметов способствует более эффективному установлению междисциплинарных связей без изменения самого содержания образования. В результате исследования показаны и предложены практические решения снятия рассогласованности преподавания тем в учебных дисциплинах «Алгебра», «Геометрия», «Физика» с целью повышения эффективности образовательного процесса, а также представлены варианты последовательности изучения ряда тем (разделов) для установления междисциплинарных связей. В методических рекомендациях показано, что изменения порядка изучения тем в целях снятия рассогласованности регулируются на основе календарного плана и не требуют изменения образовательных программ.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. Проведенный анализ применения междисциплинарности в образовательном процессе показал, что междисциплинарностью обосновывается формирование междисциплинарных связей в содержании образования, которые демонстрируют общность и взаимозависимость различных тем образовательной программы. В ходе исследования выявлено и показано их отличие от межпредметных связей. Используемые в дидактике межпредметные связи, отличаясь от междисциплинарных, вычленяют взаимосвязи между учебными предметами, однако пытаются объединить их

по общим внешним признакам, не углубляясь во взаимосвязь научных дисциплин, что свойственно для междисциплинарных связей.

2. В результате исследования выявлены возможности применения информационных технологий в области организации образовательного процесса, включая его содержательный аспект. Анализ показал, что при обновлении (изменении) содержания образования информационные технологии пока не нашли своего применения.

Современные тенденции использования информационно-коммуникационных технологий при проектировании общего образования развиваются в области организации и управления образованием и связаны с обеспечением образовательного процесса, отслеживанием и прогнозированием образовательных достижений обучающихся. Показано, что потенциал информационных технологий позволяет решать более сложные задачи, связанные с обновлением содержания образования, в частности с выявлением междисциплинарных связей.

3. В работе показана возможность применения в образовании теоретико-методологических основ кибернетического моделирования, в котором используется формализованное описание объекта, решаются управленческие задачи в области образования, при этом цели ставятся с точки зрения педагогики и включают обращение к личностным характеристикам субъектов образовательного процесса. Информационные технологии позволяют обрабатывать большие массивы данных для создания моделей – усвоения информации, ее закрепления при повторениях, подачи учебных материалов в определенной последовательности, что позволяет добиваться большей точности в получении результатов исследования.

В соответствии с теоретико-методологическими основами кибернетического моделирования решаются задачи упорядочивания освоения содержания образования.

Теоретико-методологические положения кибернетики и теории информации позволяют при современном уровне развития информационных

технологий применять их для создания кибернетических моделей (например, кибернетической модели формирования междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания образования).

4. Кибернетическая модель формирования междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания образования, построенная с помощью современных информационных технологий, упрощающих работу с неявно связанными объемами данных, отражает сущность междисциплинарных связей учебных предметов (физика, алгебра, геометрия), обеспечивает выявление и использование междисциплинарных связей в содержании образования. Это позволяет выстроить последовательность изложения тем содержания образования, избежать перекрестного дублирования содержания данных предметов, что, в свою очередь, способствует повышению качества образования и снижению нагрузки на обучающихся.

При создании кибернетической модели выделяют информационно-управленческие свойства исследуемого объекта, остальные стороны этого объекта остаются вне рассмотрения.

5. Апробация кибернетической модели формирования междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания образования показывает, что перестроение порядка тем, как представлено в кибернетической модели, эффективно реализует потенциал междисциплинарных связей в образовательном процессе без необходимости внесения кардинальных изменений в содержание образования.

Результаты анкетирования более 1900 педагогов из различных субъектов Российской Федерации показали, что в целом учителя алгебры, геометрии и физики понимают необходимость демонстрации междисциплинарных связей и использования на их основе предлагаемого порядка тем из смежных предметов для формирования целостной картины мира, развития критического мышления, достижения метапредметных результатов.

Однако наряду с очевидными междисциплинарными связями в содержании учебных предметов есть неявные междисциплинарные связи, понимание которых затруднено: анкетирование показало, что учителя со стажем более 20 лет подтвердили необходимость выявления как очевидных, так и неявных связей между предметами для более глубокого и всестороннего понимания изучаемых объектов. Таким образом, педагогов целесообразно информировать о наличии междисциплинарных связей между учебными предметами для эффективного формирования целостной картины мира у обучающихся.

В предложенных методических рекомендациях показаны последовательности изложения тем по физике, алгебре и геометрии, между которыми выявлены междисциплинарные связи, что позволяет корректировать планируемый образовательный процесс с целью повышения качества образования за счет оптимизации порядка и согласования тем в разных дисциплинах, при этом не происходит кардинального изменения рабочих программ по предметам, что не вступает в противоречие с федеральными государственными образовательными стандартами и федеральной основной общеобразовательной программой.

### **Теоретическая значимость**

Проведенное исследование позволяет обогатить педагогическую теорию тем, что углубляет представления о междисциплинарности и ее реализации в содержании образования; уточняет методологические основы применения теории информации в педагогике в современных условиях, вводит новый метод календарно-сетевое планирование при разработке модели формирования междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания образования, тем самым расширяет комплекс методов педагогических исследований для повышения их качества.

### **Практическая значимость**

Предложенная кибернетическая модель формирования междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания



образования позволяет проследить связи между отдельными дисциплинами и оптимизировать образовательный процесс на уровне основного общего образования (на примере учебных предметов «Алгебра», «Геометрия», Физика», 7–9 классы). Выявленные междисциплинарные связи в содержании естественно-математических учебных предметов (алгебра, геометрия, физика) позволяют переопределить порядок предъявления тем учебных предметов, что способствует формированию у обучающихся целостного представления о понятиях или явлениях.

В целях эффективного использования предлагаемой модели представлены методические рекомендации учителям на основе проведенной апробации.

### **Этапы исследования**

Диссертационное исследование включает 3 этапа:

1-й этап (2019–2020 гг.) – изучение научной литературы по проблеме, определение замысла исследования, формулирование его цели и постановка задач. Отбор источников, определение методологических подходов к интерпретации источников.

2-й этап (2020–2021 гг.) – сравнительный анализ полученных в процессе изучения зарубежной и отечественной научно-педагогической литературы данных; выявление, систематизация и интерпретация источников. Определение структуры исследования. Уточнение проблемы, задач, новизны исследования. Подготовка публикаций по теме.

3-й этап (2021–2023 гг.) – обобщение полученных результатов, их систематизация в контексте задач исследования, публикация статей по теме, апробация материалов на научных мероприятиях. Оформление полученных результатов.

**Достоверность результатов и выводов исследования** обеспечивается исходными методологическими принципами, адекватными его целям, задачам и логике исследования, применения совокупности методов исследования, в том числе компаративного анализа, позволяющих

осуществлять взаимопроверку полученных данных и давать им адекватную оценку.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертация соответствует следующему направлению Паспорта научной специальности 5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования: п. 2 Междисциплинарные основы педагогических исследований (исследование различных направлений развития образования на основе интеграции различных научных областей знаний; исследование педагогической деятельности в контексте социально-философской антропологии; актуализация педагогической составляющей социальных процессов).

### **Апробация результатов исследования**

Апробация результатов исследования осуществлялась на международных и всероссийских научно-практических конференциях: Международная конференция «Образовательное пространство в информационную эпоху» International conference "Education Environment for the Information Age" (EEIA)» в 2021, 2023 г. (Москва, ФГБНУ «ИСРО»), Международная научная конференция «Образование в условиях стремительно меняющегося мира» в 2022 г. (Москва, МГУ, РАО), «Приоритеты воспитания: историко-культурный поиск и современные практики» в 2021 г. (Воронеж, ВГПУ), «Дистанционное образование: трансформация, преимущества, риски и опыт» в 2020 г. (Уфа, БГПУ), а также на заседаниях лаборатории дидактики общего и профессионального образования, кафедры педагогики в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Институт стратегии развития образования».

**Структура диссертации** включает введение, две главы, заключение, список литературы (117 источников), 27 иллюстраций, 29 таблиц, 4 приложения, общий объем работы – 178 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во Введении определена актуальность темы диссертационного исследования, показана степень разработанности проблемы, обозначены цель, противоречия, гипотеза и задачи исследования. В соответствии с целью и задачами исследования представлены новые научные результаты, которые подробным образом раскрыты в Положениях на защиту. Указаны теоретико-методологические основы исследования, методы, этапы проведения научно-исследовательской работы.

В первой главе диссертации **«Теоретико-методологическое обоснование междисциплинарности в педагогических исследованиях»** представлен анализ междисциплинарности с использованием методов и инструментов смежных научных дисциплин в исторических исследованиях (Л. Февр и М. Блок, Ф. Бродель), естественно-научных дисциплин (идеи и концепции Г. Хакена о синергетике), из которого можно вывести принцип рассмотрения педагогического процесса как системы, в которой взаимодействуют субъекты, имеется пространство и среда этого взаимодействия. На основании этих идей задача организации систем образования в пространственном формате, как показывает С.В. Иванова, имеет четко выраженный междисциплинарный характер, где междисциплинарность позволяет рассматривать предмет исследования более масштабно с применением методов и приемов исследования, характерных для наук, привлекаемых к исследованию, создавать исследователю новый инструментарий для изучения понятия или явления, выявлять возможности интеграции процессов, исследований. Важным выводом является возможность использования различных методов научных дисциплин в рамках междисциплинарности.

Изменения в использовании междисциплинарности в педагогических исследованиях связаны, прежде всего, с изменением современных условий, среди которых выделяются нестабильность и неопределенность общества; глубокое влияние информационно-коммуникационных технологий на жизнь

человека в целом и образование в частности, изменения в психологической сфере «поколения цифры», современная геополитическая и социокультурная ситуация. Все эти факторы задают новый уровень исследованиям, в которых объединяются знания различных наук, составляющих дидактику: психологии, нейрофизиологии, социологии, культурологии. Как показывает И. М. Осмоловская, появляются такие разделы дидактики, как психодидактика, изучающая изменения в психике человека под воздействием обучения; когнитивная дидактика, объединяющая целый ряд направлений использования достижений когнитивных наук в образовательном процессе; нейродидактика, социодидактика и т. д.

Зарубежные исследователи также понимают междисциплинарность в педагогике как объединение идей из различных дисциплин в более полное понимание процессов, проходящих при обучении (У. Ньювелл и др.).

Таким образом, представляется возможным дать наше определение междисциплинарных связей: это отношения общности, взаимозависимости и согласованности между предметами исследования различных областей науки на основе интеграции научных идей и методов исследования отдельных дисциплин при условии создания специфической методологии междисциплинарного исследования.

При этом в педагогике для междисциплинарных связей можно предложить следующее определение: это отношения общности, взаимозависимости и согласованности в содержании образования с учетом теоретического и практического вклада отдельных дисциплин при условии их интеграции.

Межпредметность, понятие которой в педагогике существует параллельно с междисциплинарностью и иногда используется как синоним, характеризуется формированием межпредметных связей. Поскольку интеграция теоретико-методологических основ различных дисциплин на уровне общего образования представляется затруднительной, понятие межпредметности используется как принцип, средство, условие обучения;

межпредметные связи строятся на сопоставлении дисциплин, поисках сходства в содержаниях учебных предметов, применении одинаковых методов и/или при их заимствовании.

Междисциплинарность же, являющаяся интеграцией дисциплин на новом методологическом уровне, позволяет строить качественно новые знания со своей спецификой теоретико-методологических основ для проведения исследований и использования их результатов.

В этой связи необходимо пояснить нашу исследовательскую позицию: мы исследуем междисциплинарные связи в образовательном процессе и рассматриваем установление междисциплинарных связей в содержании образования, несмотря на то что междисциплинарность, по сути, является более сложным уровнем синтеза научных (в образовании – учебных) дисциплин. Именно принцип междисциплинарности позволяет формировать критическое и креативное мышление у обучающихся, способствует формированию у них целостной картины мира (Ю.К. Бабанский).

В зарубежном образовании имеются примеры комплексных образовательных программ, построенных с учетом междисциплинарности: это группа STEM с ее разновидностями в естественно-научных дисциплинах, HASS – в социально-гуманитарных.

Изучение программ таких комплексных дисциплин показывает, что их эффективность зависит не от количества объединенных предметов, а от качества выявленных связей между объединяемыми дисциплинами. Очевидным достоинством развития подобных комплексов дисциплин является формирование гибкого мышления у обучающихся, результатом чего возникает возможность более устойчивого и эффективного усвоения материала.

Усиление роли информационно-коммуникационных технологий в жизни общества меняет многие сферы жизни людей. Такие изменения происходят и в образовании. Цифровая трансформация образования затрагивает практически все его аспекты, в связи с чем возникают как

положительные стороны этого процесса (внедрение устройств и программного обеспечения, облегчающих организационно-управленческую деятельность, проектирование образовательной деятельности и реализация образовательного процесса с использованием информационных технологий, использование новых педагогических технологий), так и выявляются угрозы и риски использования информационно-коммуникационных технологий в этой сфере.

К числу рисков стремительной информатизации (как части цифровой трансформации образования, связанной с применением методов и средств сбора, хранения, обработки и распространения информации для систематизации имеющихся и формирования новых знаний в рамках достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания (В.В. Гриншкун) отнесем далеко не все возможные, но лишь самые яркие последствия: формирование номофобии, зависимости от различных устройств, интернет-зависимости и связанных с ними изменений в поведении и психологическом состоянии личности.

К положительным сторонам отнесем создание комплексных систем с использованием информационно-коммуникационных технологий, позволяющих целостно реализовывать все этапы и аспекты образовательного процесса (оснащение образовательной организации и внедрение информационно-коммуникационных технологий в управление и собственно образовательный процесс, формирование информационной образовательной среды организации, подготовка кадров и т.д.). Примером может служить опыт Южной Кореи и созданных в ней «смарт-школ», отечественных проектов «Летово», «Хорошкола», «Новая школа» и «Точка будущего» и др.

Задействованы информационно-коммуникационные технологии в обеспечении образовательного процесса, например, при создании расписания (продукты компании 1С, «Галактика. Расписание учебных занятий» в российских образовательных организациях, «панель

студенческого мониторинга (университет Ноттингем Трент, Великобритания), система “Course Signals” (университет Пердью, США) и другие подобные примеры). Анализ научной литературы показывает, что цифровые технологии, применяемые в различных образовательных организациях в области менеджмента образовательного процесса, позволяют эффективно управлять деятельностью педагогов и обучающихся, а также предоставляют дополнительные возможности в организации индивидуальной образовательной траектории для обучающихся, что оказывает влияние на повышение их мотивации к обучению.

Однако информационные технологии могут применяться не только в управленческой сфере в образовании. Их можно применить и в проектировании и обновлении содержания образования, что и показано нами в следующей главе.

Во второй главе диссертации **«Методолого-методическое обеспечение кибернетического моделирования образовательного процесса»** представлены теоретико-методологические основы кибернетического моделирования в образовании, описана кибернетическая модель, отражающая формирование междисциплинарных связей в содержании основного общего образования (на примере предметов «Физика», «Алгебра», «Геометрия»), а также результаты апробации модели, на основе которых разработаны методические рекомендации учителям.

Информационная эпоха является одной из причин изменения сложившегося уклада общества, с чем связана необходимость изменений и образования как социального института. Возникающая при этом проблема обновления содержания образования может быть частично решена путем интеграции междисциплинарных связей, в том числе, при поддержке различных информационно-коммуникационных технологий.

Однако именно этот аспект – соединение педагогических технологий, методик работы педагога с компьютерными алгоритмами до сих пор был гораздо менее проработан, хотя инновационные идеи о синтезе

междисциплинарных достижений наук и применении их в образовании появились задолго до начала широкого использования компьютеров и других информационных устройств во многих сферах жизни человека.

К ним относятся, в частности, теория информации (К. Шеннон), которая описывает общие принципы передачи информации как такого же базового понятия, как материя или энергия; кибернетика (Н. Винер), посвященная изучению систем управления и коммуникации у животных, в организациях и механизмах; зародившаяся на основе этих наук кибернетическая педагогика, сочетающая организационно-управленческие подходы кибернетики и педагогические принципы в упорядочивании освоения образовательного контента.

Одним из первых примеров использования инструментов автоматизации (что позже способствовало внедрению информационных технологий) в образовании может служить программированное обучение, которое по объективным причинам (отсутствие компьютеров в школе, отсутствие заинтересованности учителей вследствие неразработанности педагогических технологий по применению программированного обучения и т. д.) так и не получило должной оценки, однако для обоснования его эффективности были предприняты усилия по созданию теоретико-методологических основ с привлечением концепций бихевиоризма при обучении (зарубежная педагогика) и деятельностной теории научения (отечественная дидактика) на основе принципов управления (кибернетика).

Таким образом, опираясь на выявленные теоретико-методологические основы, в рамках использования междисциплинарности в содержании образования и с помощью инструментария, предоставляемого другими научными дисциплинами (теория информации, теория управления, кибернетика, кибернетическая педагогика), нами была построена кибернетическая модель формирования междисциплинарных связей между дидактическими элементами содержания основных образовательных программ (на примере учебных предметов «Алгебра», «Геометрия» и



«Физика» в 7–9 классах). Для этого мы использовали метод сетевых графиков, для которого была проанализирована информация о дидактических единицах, входящих в темы, изучаемые на указанных предметах, с целью определения их взаимосвязи и выделения междисциплинарных связей. На основе полученной информации выстроена иерархия элементов (в нашем случае – это иерархия изучаемых тем), разработаны сетевые графики трех дисциплин, которые затем были совмещены для визуализации определенных нами междисциплинарных связей.

Рисунки 1-3 изображают построение сетевых графиков последовательностей изучения тем в трех указанных учебных предметах, рисунок 4 – совмещенные сетевые графики с отмеченными цветовой маркировкой определенными нами междисциплинарными связями.

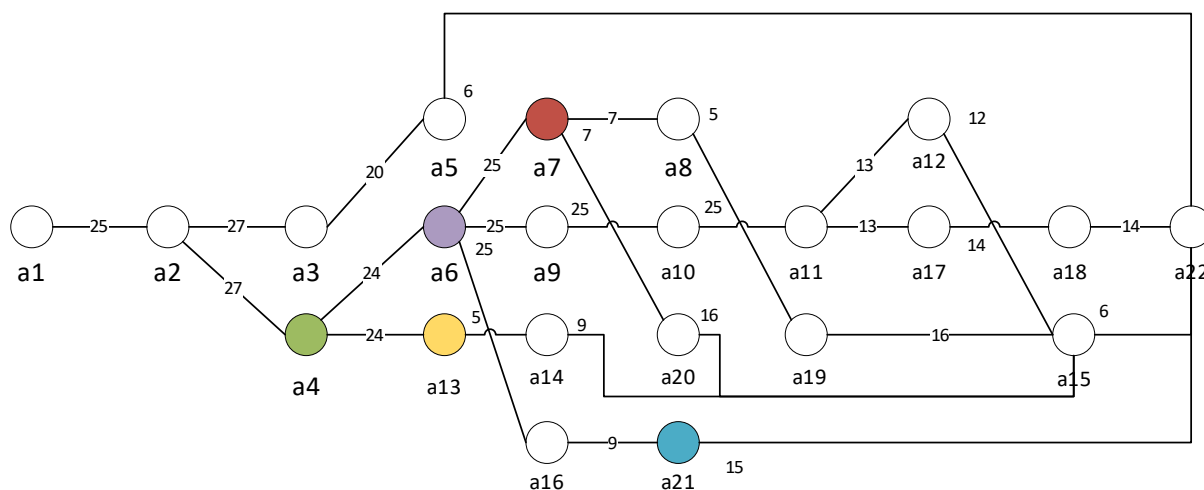


Рисунок 1. Сетевой график последовательности изучения тем и их взаимосвязей на примере алгебры

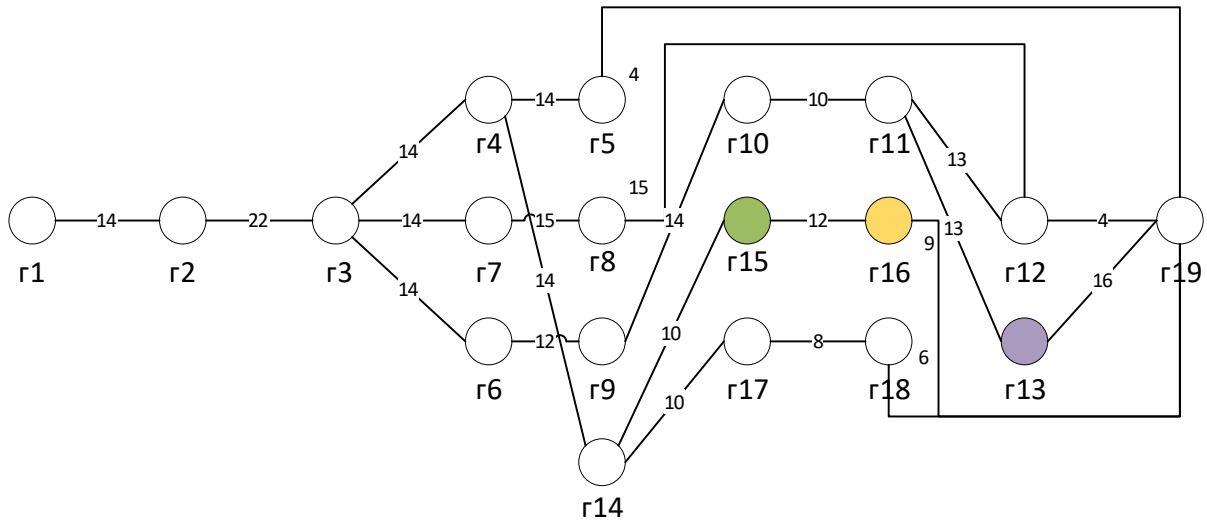


Рисунок 2. Сетевой график последовательности изучения тем и их взаимосвязей на примере геометрии

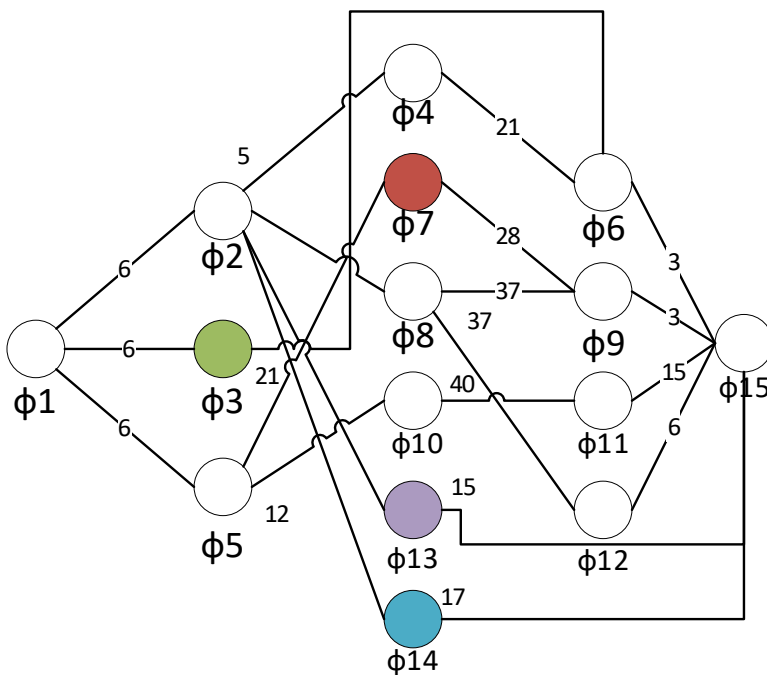


Рисунок 3. Сетевой график последовательности изучения тем и их взаимосвязей на примере физики

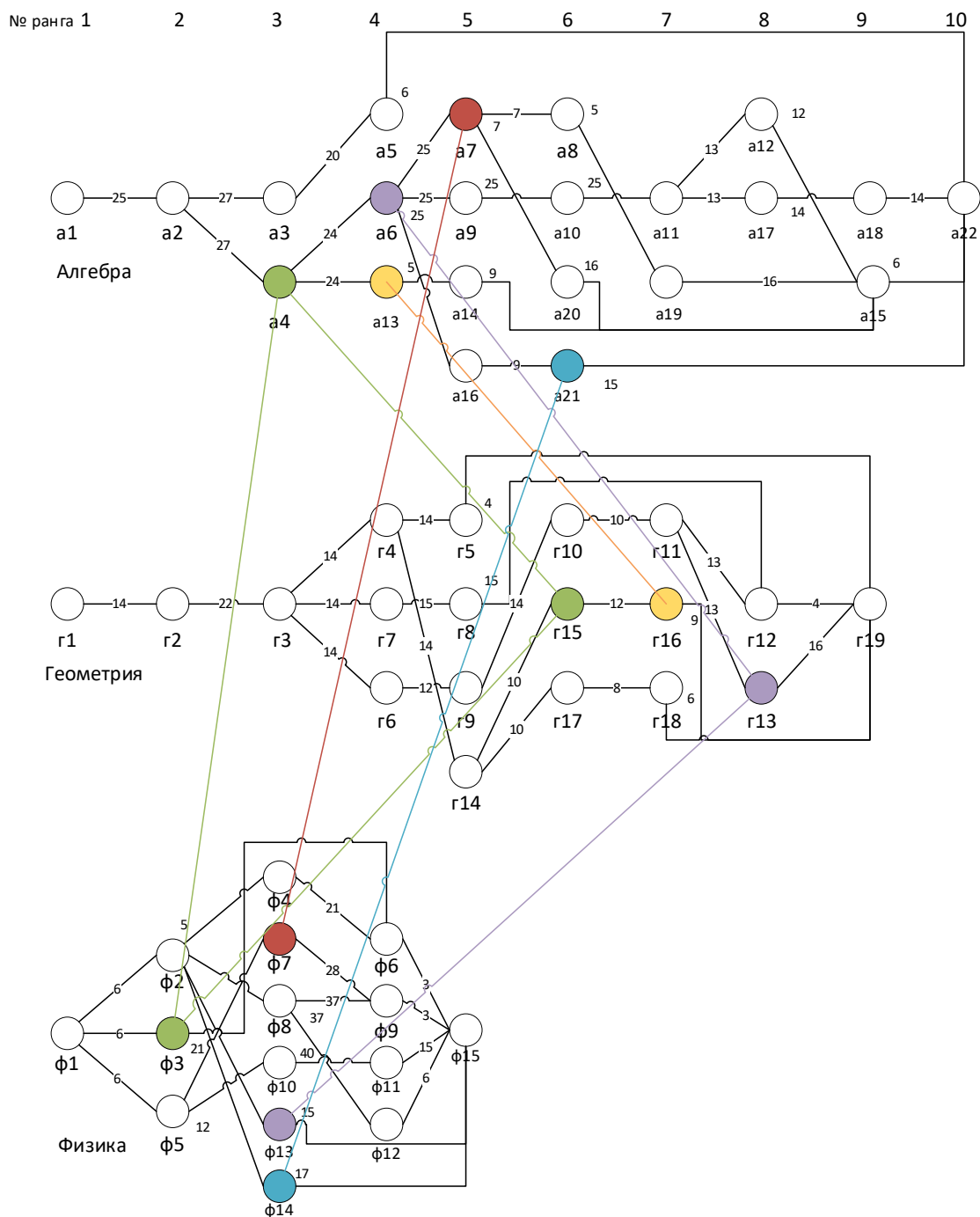


Рисунок 4. Совмещенные на одном рисунке сетевые графики трех дисциплин с обозначенными цветовой маркировкой выделенными нами междисциплинарными связями

Легенда рисунков (приводится частично, полностью раскрыто в тексте диссертации):

- Алгебра*: А1 – Числа и вычисления, рациональные числа,
- А2 – Алгебраические выражения,
- А3 – Уравнения и неравенства.

*Геометрия:* Г4 – Окружность и круг, геометрические построения,

Г5 – Повторение, обобщение знаний,

Г6 – Четырехугольники.

*Физика:* Ф7 – Раздел 6, Тепловые явления,

Ф8 – Раздел 7. Электрические и магнитные явления,

Ф9 – Резервное время.

*Соединительные линии* (—<sup>б</sup>—) обозначают время, затрачиваемое на изучение темы в учебной дисциплине; относятся к теме, находящейся слева в сетевом графике.

Полученная информация была использована для оптимизации выстраивания возможной последовательности изучения тем для более эффективного формирования междисциплинарных связей у обучающихся при изучении указанных учебных предметов. Кроме того, составленное на основе оптимизированной последовательности изучения тем календарное тематическое планирование рабочей программы (алгебра, геометрия, физика) позволит исключить дополнительную нагрузку на обучающихся и педагогов при неизбежно возникающем повторении материала, ранее изученного в рамках другого учебного предмета, или необходимости введения новых понятий в учебном предмете, в котором эти понятия должны изучаться как известные ранее из других учебных дисциплин, однако еще не изученные в связи с несогласованностью программ. Получение же междисциплинарных представлений о явлениях, которые могут быть описаны разными дисциплинами, будет способствовать формированию целостной картины мира у обучающихся.

Представленная нами кибернетическая модель формирования междисциплинарных связей между дидактическими единицами содержания образования и последовательности изучения тем разных учебных дисциплин является универсальной и может быть применена к образовательному процессу на различных возрастных уровнях, включать в себя неограниченное количество дисциплин. Последнее, очевидно, усложнит процесс моделирования. Поэтому для упрощения решения задачи кибернетического моделирования неизбежно использование информационных технологий, наиболее перспективной из которых нам

видится технология нейросетей. Использование этой технологии позволяет обрабатывать большие объемы информации и проводить манипуляции сравнения и категоризации. Поскольку сама работа нейросети и ее механизмы не относятся к исследовательской области педагогики, они не рассматриваются в нашем исследовании, однако для ее реализации в педагогических целях необходимо провести необходимые этапы предварительной детализации образовательного процесса и осуществления контроля работы технологии нейросети на начальном этапе («настройку» по первым результатам работы технологии нейросетей, которые не имеют отношения к педагогике). В результате этих работ будет получен инструмент, с помощью которого можно построить полную кибернетическую модель для образовательного процесса. Повышение качества работы технологии нейросетей может быть достигнуто за счет использования основного назначения технологии больших данных (обработка больших массивов статистики и правильная их каталогизация).

Предложенные нами первые этапы выявления междисциплинарных связей и оптимизации последовательности изучения тем учебных предметов показывают, что синхронизированное по времени изучение ряда тем, связанных на междисциплинарном уровне, на уроках алгебры, геометрии и физики будет способствовать расширению представлений обучающихся о мире, созданию более гармоничной естественно-научной картины мира по сравнению с тем, когда такое совместное изучение тем не проводилось бы. При этом не требуется изменение самого содержания образования – что не противоречит федеральной основной общеобразовательной программе. В этом состоит новизна и практическая значимость нашего исследования.

При этом очевидно, что практическое внедрение представленной нами модели несет определенные организационные сложности. Педагоги не всегда имеют возможность переставить в программе темы таким образом, чтобы согласовать их одновременное изучение во всех трех дисциплинах (уже достаточно одной причины: отсутствие одного из учителей-

предметников и организация замены его занятий проведением уроков по другим дисциплинам, даже «соседствующим» в нашей модели). В связи с этим апробация модели была предложена через проведение анкетирования среди учителей, ведущих занятия по алгебре, геометрии и физике в рамках основного общего образования, а также представителей администрации образовательных организаций, имеющих в своей компетенции возможность оценки программ по указанным предметам с целью определения эффективности нашей модели с точки зрения повышения качества образования.

Полученные результаты позволяют достоверно их интерпретировать, так как в анкетировании приняли участие 1934 человека из большинства субъектов Российской Федерации, 52.4% из них работают в городских образовательных организациях, 47.6% - в сельских (поселковых). Педагогический стаж участников: до 5 лет – 11%, от 5 до 10 лет – 11%, от 11 до 20 лет – 15%, от 20 лет и более – 63%.

На рисунке 5 представлена информация о распределении участников анкетирования по предметам:

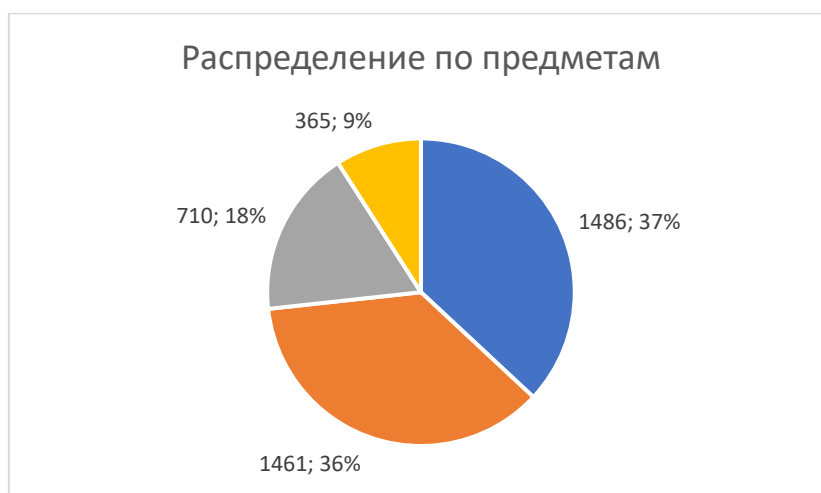


Рисунок 5. Диаграмма распределения по предметам, где синий – алгебра, оранжевый – геометрия, серый – физика и желтый – другие предметы

Вопросы анкетирования были составлены по выявленным нами междисциплинарным связям между предметами таким образом, чтобы участник мог выбрать между предлагаемыми ответами, например:

*1. Считаете ли Вы необходимым проводить на уроках параллели между темой алгебры «Координаты и графики, функции», темой геометрии «Векторы» и разделом физики «Движение и взаимодействие тел», чтобы показать ученикам взаимосвязь между ними.*

*Да, это необходимо*

*Это необходимо на уроках физики*

*Это необходимо на уроках алгебры*

*Это необходимо на уроках геометрии*

*В этом нет необходимости*

*Затрудняюсь с ответом*

Анализ полученных ответов показал, что во всех группах наиболее частый выбор педагогов пришелся на первый ответ «Да, это необходимо», причем для первой группы (стаж до 5 лет) он составил 53.42%, для второй группы (стаж от 5 до 10 лет) - 53% ответов, для третьей группы (от 11 до 20 лет) - 60.48% ответов и для четвертой группы (стаж более 20 лет) - 64.05% ответа.

Подобным образом были включены описания выявленных междисциплинарных связей (см. Рисунок 4).

Подробный анализ остальных вопросов приведен в диссертационной работе, а также составлены диаграммы, иллюстрирующие ответы на вопросы анкеты, распределенные согласно педагогическому стажу. Диаграммы приведены в Приложении Г в диссертации.

Таким образом, были сделаны следующие выводы: учителя алгебры, геометрии и физики в основном (более 60% положительных ответов) понимают необходимость демонстрации междисциплинарных связей и использования на их основе измененного порядка тем из смежных предметов.

Положительным результатом такого применения они видят внесение корректив при планировании образовательного процесса с целью повышения качества образования за счет оптимизации последовательности и согласования тем в разных учебных дисциплинах.

Потенциально сложной является необходимость внесения изменений в образовательную программу (так как согласовывать необходимо не одну, а несколько тем по трем предметам), существенно отличаются также количество часов и глубина проработки материала по физике в 7 и 8 классах, когда физические явления изучаются, в основном, на качественном уровне или с применением простых формул.

Однако для изучения материала в 9 классе положительных ответов больше, так как подробное изучение нескольких разделов в физике затрагивает более сложные понятия из алгебры и геометрии.

По итогам анкетирования был сделан еще один важный вывод: при снижении очевидности междисциплинарной связи у педагогов снижается понимание необходимости применения такой междисциплинарной связи. Таким образом, целесообразно информировать педагогов о наличии междисциплинарных связей между учебными предметами для эффективного использования этой информации для пояснений обучающимся в образовательном процессе.

В предложенных нами методических рекомендациях для учителей описаны выявленные нами междисциплинарные связи на примере трех указанных учебных дисциплин, даны примеры установления последовательности изучения тем, однако в случае затруднений с организацией изменения последовательности тем учителям, ведущим уроки по указанным предметам (алгебра, геометрия и физика), предлагается посвящать некоторое время на своих уроках объяснению тем из «соседних» учебных дисциплин. Так, учитель физики может подробнее объяснить тему «Векторы» (в 9 классе эта тема изучается на уроках физики и математики с



разницей в несколько недель). Учитель математики – проработать физический смысл зависимости пути от скорости и времени и т. д.

В **Заключении** работы представлены выводы и обобщены результаты исследования.

1. Применение идей междисциплинарности в образовательном процессе обладает большим потенциалом, что уверенно показывают отдельные случаи их практического применения в России и за рубежом. Наиболее массово эти идеи применяются в зарубежных программах, таких как «STEM» и ее варианты, «HASS». Зачастую такие программы означают серьезный отход от предметного обучения, что требует кардинальных изменений в системе образования.

2. Современные технологии позволяют вносить изменения в организацию и содержание образовательного процесса, не отказываясь от уже существующих разработок, но усиливая их на всех этапах и во всех типах образовательных организаций, что показано на примере упрощения работы с составлением школьного расписания, повышения мотивации студентов университетов, комплексного применения информационных технологий, рассмотренных на примере «смарт школ» Южной Кореи.

3. Теоретико-методологическими основаниями внесения изменений в образовательный процесс могут служить концепции теории информации, кибернетики, теории управления и кибернетической педагогики. Наряду с использованием в области педагогики методов из перечисленных дисциплин, применение информационных технологий позволяет эффективнее проектировать образовательный процесс, а также содержание образования.

4. Разработанная кибернетическая модель формирования междисциплинарных связей между дидактическими элементами содержания образования (на примере алгебры, геометрии и физики) позволяет визуализировать межпредметные связи, вносить изменения в

последовательность изучения тем и разделов учебных предметов с целью формирования междисциплинарных связей у обучающихся.

5. Апробация модели на конкретных учебно-методических комплексах позволила наглядно продемонстрировать ее возможности по выявлению дублирования содержания, с одной стороны, и отсутствию комплексной системы применения дидактических принципов на межпредметном уровне, с другой стороны, что затрудняет формирование у обучающихся междисциплинарных связей в усваиваемом содержании образования.

**Рекомендации и перспективы** дальнейшей разработки темы: к перспективным направлениям относится перенос разработанной нами кибернетической модели на другие учебные предметы и годы обучения вплоть до разработки общей модели содержания общего образования с ее последующей автоматизацией методами информационных технологий.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Публикации в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России**

1. Елкин, О. М. Использование междисциплинарности в содержании общего образования / О. М. Елкин // Ценности и смыслы. – 2023. – №2(84). – С. 116–124. – DOI 10.24412/2071-6427-2023-2-116-124. – EDN NSJILD

2. Елкин, О. М. Риски и потенциал стремительной информатизации образования в России / О. М. Елкин // Наука и школа. – 2022. – № 4. – С. 75-84.

3. Елкин, О. М. Переосмысление моделирования междисциплинарных связей в педагогике / Е.В. Бебенина, О.М. Елкин // Педагогика. – 2022. – Т. 86. – № 9. – С. 37-46. – EDN QZZJVY.

4. Елкин, О. М. Повышение качества управления образованием с использованием технологии обработки больших данных / Е.В. Бебенина,

О.М. Елкин // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2020. – Т. 1. – № 6(72). – С. 22-29. – EDN CHYRSP.

#### **Научные статьи в других изданиях**

5. Елкин, О. М. Организация образовательного процесса в современном университете: конкретные решения для комфортной среды / О.М. Елкин // Образовательное пространство в информационную эпоху: Сборник научных трудов. Международная научно-практическая конференция, Москва, 08 июня 2021 года. – Москва: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2021. – С. 181-184. – EDN YHZXUF.

6. Елкин, О. М. Применение современных технологий при формировании индивидуальной образовательной траектории при обучении онлайн / О.М. Елкин // Приоритеты воспитания: историко-культурный поиск и современные практики : материалы Всероссийской научно-практической конференции (к 90-летию Воронежского государственного педагогического университета): в 2 ч., Воронеж, 19–20 мая 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2021. – С. 140-145. – EDN FSUZAF.

7. Bebenina, E. V., Elkin, O. M. (2020). Improving The Quality Of Education Management With Big Data Processing Technology. In I. Elkina, & S. Ivanova (Eds.), Cognitive - Social, and Behavioural Sciences - icCSBs 2020, vol 1. European Proceedings of Educational Sciences (pp. 18-23). European Publisher. <https://doi.org/10.15405/epes.20121.3>

8. Елкин, О. М. К проблеме использования кибернетического моделирования образовательного процесса / О.М. Елкин // Дистанционное образование: трансформация, преимущества, риски и опыт: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Уфа, 16–18 декабря 2020 года. – Уфа: Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, 2020. – С. 65-69. – EDN PAGDME.