

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. А. И. ГЕРЦЕНА»

*На правах рукописи*

**Геддис Елена Викторовна**

**ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕГРИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ  
СОВРЕМЕННОГО УЧЕБНИКА (НА МАТЕРИАЛЕ УЧЕБНИКОВ  
ПО ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫМ ПРЕДМЕТАМ  
ДЛЯ ШКОЛ ВЕЛИКОБРИТАНИИ)**

Специальность 5.8.1.

Общая педагогика, история педагогики и образования

диссертация на соискание степени кандидата педагогических наук

Научный руководитель:  
Член-корр. РАО,  
доктор педагогических наук,  
профессор, С. А. Писарева

Санкт-Петербург  
2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.	
	4	
ГЛАВА 1.	ИНТЕГРИРУЮЩАЯ ФУНКЦИЯ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА КАК ОБЪЕКТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	18
1.1.	Особенности школьного учебника в содержании образования.....	18
1.2.	Отражение в школьном учебнике по естественно- научным предметам современного научного знания.....	49
1.3.	Теоретические взгляды на сущность интеграции в содержании школьного образования.....	73
1.4.	Особенности современного школьного образования в Великобритании.....	87
	ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ .....	120
ГЛАВА 2.	ВЫЯВЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕГРИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ В ШКОЛЬНОМ УЧЕБНИКЕ «СИНЕРГИЯ».....	124
2.1.	Разработка и апробация методики анализа учебника .....	124
2.2.	Анализ особенностей реализации интегрирующей функции в учебнике «Синергия» .....	134
2.3.	Моделирование условий переноса реализации интегрирующей функции учебника на другие учебники по естественно-научным предметам.....	156

	ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ.....	181
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	183
	БИБЛИОГРАФИЯ .....	189
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	218
Приложение 1.	Диссертации по теме исследования.....	218
Приложение 2.	Контент-анализ понятия «интеграция» в педагогике.....	243
Приложение 3.	Общая характеристика актуальных отечественных и зарубежных учебников по естественно-научным предметам.....	252
Приложение 4.	Требования к содержанию естественно-научного образования в России и в Великобритании.....	263
Приложение 5.	Методика анализа реализации интегрирующей функции учебника «Шкала интегративного учебника» и результаты ее экспертной оценки .....	280

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Актуальные научные знания, как часть социального опыта человечества, адаптируются в процессе формирования содержания предметного образования и предъявляются учащимся в виде учебных программ и учебника. Школьный учебник по-прежнему рассматривается в качестве основного дидактического средства, ключевого источника информации о предмете, формирующего единое образовательное пространство в стране. С учетом того, что современное общество характеризуется бурным ростом научного знания, актуализируется задача поиска научно обоснованных путей его отражения в содержании образования, поскольку именно научное знание является источником для формирования научного взгляда на современную картину мира. Поэтому решение вопроса о создании школьного учебника нового поколения с учетом актуальных достижений развития современной науки является важнейшей задачей научно-профессионального сообщества. О значимости школьных учебников в формировании содержания школьного образования свидетельствуют масштабные работы, которые проводятся Министерством просвещения РФ в отношении формирования и своевременного обновления единого перечня школьных учебников.

Исследование проблемы отбора и совершенствования содержания образования традиционно является предметом исследовательского интереса ученых различных научных областей. В настоящее время *оформлены философские взгляды на современную интерпретацию понятия «научная картина мира»* (Б. М. Кедров, Т. Кун, С. П. Курдюмов, В.С. Степин, Э. Г. Юдини др.); *созданы концепции современного естествознания* (И. Лакатос, К. Поппер, В. С. Степин, Г. Хакен); *создана концепция содержания школьного образования* (В.В. Краевский, О. Е. Лебедев, И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин, А. П. Тряпицына); *разработаны отечественные концепции интегративного характера предмета естествознания для старших классов основной общеобразовательной школы* (И.Ю. Алексашина,

О. С. Габриелян, Н. С. Пурешева, А. П. Садохин); *разработана общая теория школьного учебника* (В. Г. Бейлинсон, В. П. Беспалько, Г. Г. Граник, Д. Д. Зуев, Т. Оутс, А. П. Тряпицына, С. Г. Шаповаленко), и *определены функции школьного учебника* (Я. В. Даниэльян, В.В. Николина, С.А. Писарева, М. Н. Скаткин); *разработана теория межпредметных связей* (В.С. Безрукова, И.Д. Зверев, В.Н. Максимова); *разработаны модели интеграции содержания школьного образования* (Б. Андерссон, Р. Греснигт и др., С. М. Дрейк, Дж. Осборн и др., Р. Фогарти, Р. М. Харден); *выявлены параметры оценки естественно-научного образования учащихся в сравнительном аспекте* (ЮНЕСКО, ОЭСР (PISA, TIMMS)); *охарактеризовано состояние современного естественно-научного образования за рубежом* (Р. Миллар, Дж. Осборн, Дж. Хэтти).

Анализ состояния школьных учебников по естественно-научным предметам указывает на то, что в ряде западных стран имеется опыт создания учебников нового поколения. В число этих стран входит и Великобритания. Назревшая необходимость проведения исследования состояния современного учебника направила наше обращение к британским исследованиям содержания образования и создания учебника нового поколения.

Традиционная система образования в Великобритании за многовековую историю своего развития подвергалась нескольким образовательным реформам (С. Айзеке, А. Уайтхед, Дж. Уэлтон, У. Э. Фостер, Г. Фишер, Р. Батлер, Дж. Адамс и др.). Одним из результатов современной реформы образования 1988–2020 гг. стало создание учебников нового поколения, в которых отражаются актуальные достижения естественных наук в созданной определенным образом структуре учебника (Р. Миллар, Т. Оутс, Дж. Осборн, Э. Уолш и др.). Данные учебники нового поколения прошли апробацию в 2018 г. и введены в учебный план британских школ. Обращение к британской практике создания школьного учебника нового поколения по естественно-научным предметам и анализ современного научного дискурса демонстрирует актуальность освещения

вопросов, раскрывающих проявления в учебнике особенностей, отличающих его от учебников предыдущего поколения.

В этой связи в контексте данного исследования изучены официальные аутентичные документы и материалы современной реформы образования в Великобритании: проанализированы аутентичные научные публикации (статьи и монографии), касающиеся интеграции содержания образования; проанализированы собранные эмпирические данные о состоянии современного учебного плана и ряда современных учебников по естественно-научным предметам.

Согласно теории школьного учебника, учебник должен отражать современное научное знание. Для достижения этой образовательной цели построение учебника основывается на функциональном анализе его структурных компонентов. Среди традиционных дидактических функций учебника, к которым относятся информационная, трансформационная, систематизирующая, закрепляющая функция, возрастающее значение отводится интегрирующей функции, содействующей формированию целостности содержания образования.

Проведенный анализ современного школьного образования позволяет сформулировать **научную задачу**, заключающуюся в выявлении в современном учебнике нового поколения по естественно-научным предметам особенностей реализации интегрирующей функции, которая отражает изменение цели образования в постиндустриальном обществе, связанное с приоритетной ориентацией на личность, на развитие умений решать жизненно важные задачи с использованием научного знания и научных методов познания.

Поставленная научная задача обуславливает выбор темы исследования: «Особенности реализации интегрирующей функции современного учебника (на материале учебников по естественно-научным предметам для школ Великобритании)».

**Объект** исследования: функции современного учебника.

**Предмет** исследования: особенности реализации интегрирующей функции современного учебника (на материале учебников по естественно-научным предметам для школ Великобритании).

**Цель** исследования: выявить особенности реализации интегрирующей функции современного учебника, основываясь на материале учебников по естественно-научным предметам для школ Великобритании.

В основу **гипотезы** исследования положено предположение о том, что целостность содержания современного учебника проявляется не только в установлении связи учебника с системой учебных пособий, а создается на основе реализации его интегрирующей функции в содержании через построение внутренних взаимосвязей между компонентами структуры самого учебника.

Для проверки гипотезы поставлены следующие **задачи**:

1. Проанализировать философскую, науковедческую и научно-педагогическую литературу, систематизировать научные представления о построении содержания образования и отражении в нем интегративного характера современного научного знания.

2. Проанализировать научные исследования, раскрывающие формирование теории учебника в аспекте его основного функционального назначения.

3. Провести отбор источниковой базы исследования и обосновать выбор учебников по естественно-научным предметам для основной школы Великобритании для проведения последующего анализа.

4. Разработать методику анализа учебника, позволяющую выявить особенности реализации его интегрирующей функции, провести апробацию.

5. Выявить условия переноса выявленных особенностей реализации интегрирующей функции современного учебника по естественно-научным предметам Великобритании в практику создания отечественных учебников по естественно-научным предметам.

**Методологическую основу исследования составил *системный подход***, строящийся на представлениях о системе, как совокупности взаимосвязанных компонентов, образующей целостность, что позволяет рассматривать учебник в следующих аспектах: учебник как объект, состоящий из определенного множества компонентов, взаимосвязь которых обуславливает его целостность (Б.Г. Юдин, Р. Миллар, Дж. Осборн, Т. Оутс, Б. Андерссон, Э. Уолш); содержание учебника как отражение актуальных научных достижений в рамках научного представления о целостности научной картины мира, как динамично развивающейся сложной системы, состоящей из взаимосвязанных компонентов (В. С. Степин, Т. Кун, Г. Хакен); концепция содержания современного образования как парадигма построения учебника нового поколения (В. В. Краевский, Дж. Осборн). Таким образом, системный подход позволяет выявить особенности реализации интегрирующей функции во взаимосвязях компонентов учебника.

**Теоретическими основаниями** исследования выступили труды:

— философские исследования развития науки, ее эволюция, классификация, концепция интеграции научного знания и целостного представления о картине мира (Б. М. Кедров, Е. Н. Князева, В. В. Краевский, Т. Кун, С.П. Курдюмов, И. Лакатос, К. Поппер, И. Пригожин, В. С. Степин);

— методология педагогического исследования (Г. Г. Граник, В. В. Краевский, В. Оконь, Н. Ф. Радионова, А. П. Тряпицына, А. В. Хуторской);

— концепция содержания образования (В. В. Краевский, О. Е. Лебедев, И.Я. Лернер, Н. Ф. Радионова, М. Н. Скаткин, А. П. Тряпицына);

— концептуальные положения о реализации интегративного подхода в содержании образования в педагогической науке (Т.К. Александрова, И. Ю. Алексашина, В. С. Безрукова, И. Д. Зверев, Д. Д. Зуев, В. Н. Максимова, А. М. Новиков, В. Оконь, С. А. Писарева, А. П. Тряпицына, Г.П. Щедровицкий);

— положения общей теории учебника, функции и принципы формирования его структуры и содержания (В. П. Беспалько, Д. Д. Зуев, И. К. Журавлев, В. В.



Краевский, О. Е. Лебедев, И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин, С. Г. Шаповаленко);

— результаты исследований проблем школьного учебника, выполненные в научных школах РГПУ им. А. И. Герцена (О. В. Акулова, В. В. Барабанов, Е. В. Баранова, Р. У. Богданова, В. Г. Болотова, Н. А. Вершинина, Е.З. Власова, Я. В. Даниэльян, О. Н. Крылова, О. В. Литовченко, Т. В. Менг, С. А. Писарева, Е. В. Пискунова. И. Н. Пономарева, И. В. Симонова, О. Б. Соболева, А. П. Тряпицына, В.Д. Черняк, Н. Л. Шубина);

— подходы к формированию учебно-методических комплексов по естественно-научным предметам (В. В. Николина, О. С. Габриелян), по естествознанию (И. Ю. Алексашина, О. А. Абдулаева, Ю. П. Киселев);

— результаты исследований проблем истории развития учебной книги, выполненные учеными ТГПУ им. Л. Н. Толстого (Е.Ю. Ромашина, И.И. Тетерин);

— зарубежные исследования вопросов содержания современного образования и модернизации естественно-научного учебника (Л. Белл / L. Bell, Р. Миллар / R. Miller, Дж. Осборн/ J. Osborn, Т. Оутс/ T. Oates, Э. Уолш/ E. Walsh).

### **Методы исследования.**

Теоретические методы. Анализ научной литературы, результатов ранее выполненных исследований, школьных учебников по естественно-научным предметам. Изучение официальных аутентичных материалов, документов, научных публикаций. Проведение контент-анализа ключевых понятий исследования; качественного и количественного анализа понятийного аппарата учебников; систематизации и выявления взаимосвязей между компонентами структуры учебника, определение их функциональной направленности. Систематизация и обобщение результатов теоретического анализа.

Эмпирические методы. Сбор, анализ и обобщение документов (стандартов, учебных планов); анализ текстов учебников; апробация методики, экспертная оценка.

Метод моделирования. Создание модели учебника нового поколения.

### **Источниковую базу исследования составили:**

— опубликованные российские и аутентичные монографии и материалы о проблемах школьного учебника, интеграции содержания образования (О. А. Абдулаева, И. Ю. Алексашина, Б. Андерссон, А. Н. Бакушина, В. В. Баранов, Е. В. Баранова, А. Я. Данилюк, Д. Д. Зуев, Ю. П. Киселев, В. В. Краевский, О. Е. Лебедев, В. Н. Максимова, Р. Миллар, В. Оконь, Дж. Осборн, Т. Оутс, Ф. Пингель, С. А. Писарева, А. П. Тряпицына);

— 66 диссертационных работ периода с 1998 по 2022 гг., посвященных проблемам интеграции содержания образования и учебника, проблемам содержания образования в Великобритании и других зарубежных странах;

— статьи, посвящённые интеграции содержания образования и межпредметным связям, опубликованные в серийном издании «Проблемы школьного учебника», а также в методических сборниках и журналах (1988–2021);

— 16 современных школьных учебников по естественно-научным предметам для старших классов, в настоящее время используемых в школах Великобритании:

#### А. Учебники серии «Комплексная наука. Синергия»:

– учебник, состоящий из двух частей — «Комплексная наука о жизни и окружающей среде. Синергия» и «Физика как комплексная наука. Синергия» (Life and Environmental Sciences for Combined Science: Synergy & Physical Sciences for Combined Science: Synergy), 2016, издательство Коллинз, Англия;

— учебник, состоящий из двух частей — «Комплексная наука о жизни и окружающей среде. Синергия» и «Физика как комплексная наука. Синергия» (Life and Environmental Sciences for Combined Science: Synergy; & Physical Sciences for Combined Science: Synergy), 2016, издательство Оксфордского университета, Англия.

#### Б. Учебники серии «Комплексная наука. Трилогия»:

— учебник, состоящий из трех частей — «Биология как часть комплексной науки трилогии», «Химия как часть комплексной науки трилогии» и «Физика как

часть комплексной науки трилогии» (Biology for Combined Science: Trilogy, Chemistry for Combined Science: Trilogy, Physics for Combined Science: Trilogy), 2016, издательство Коллинз, Англия;

— учебник «Комплексная наука: Трилогия 1 и Трилогия 2» (Combined Science — Trilogy 1 & Trilogy 2), 2016, издательство Образование Ходдера, Англия;

— учебник «Комплексная наука трилогия» (Combined Science Trilogy), 2016, издательство Образование Ходдера, Англия;

— учебник, состоящий из трех частей — «Биология как часть комплексной науки трилогии», «Химия как часть комплексной науки трилогии» и «Физика как часть комплексной науки трилогии» (Biology for Combined Science: Trilogy, Chemistry for Combined Science: Trilogy, Physics for Combined Science: Trilogy), 2016, издательство Оксфордского университета, Англия;

— учебник «Комплексная наука трилогия начального уровня» (Foundation: Combined Science Trilogy and Entry Level Certificate), 2016, издательство Оксфордского университета, Англия.

#### В. *Линейки учебников по естественной науке:*

— по естествознанию для начальной школы и по естественно-научным предметам «Комплексная наука» (Combined Science, CGP, 2021) для основной школы в Англии.

**Этапы исследования.** Избранная теоретико-методологическая основа и поставленные задачи определили ход исследования проблемы, которое продлилось с 2016 по 2023 годы и состояло из трех этапов.

На **первом этапе** (2016–2018 гг.) проведена работа по определению проблемы исследования, обоснован выбор источников, касающихся философии науки, проведен анализ научной литературы, раскрывающей проблемы классификации науки, состояния постнеклассической науки в современный период. Анализ научно-педагогической литературы определил понятие о научном знании, целостности представления о научной картине мира, концепцию

содержания образования. На первом этапе проходит осмысление возможного направления исследования с целью выявления значимости для отечественной педагогики проведения исследования зарубежного опыта. Сформированы цель, задачи, выдвинута первоначальная гипотеза исследования.

На **втором этапе** (2019–2020 гг.) проведена работа по определению дидактических условий реализации интегративной функции содержания школьных учебников по естественно-научным предметам. Для этого были проанализированы результаты реформы образования и особенности построения содержания современного образования в Великобритании, необходимые для построения содержания современного учебника по естественно-научным предметам. Сформированы критерии отбора учебников, разработана методика анализа учебников, позволяющая выявить интегрирующую функцию в учебнике.

На **третьем этапе** (2021–2023 гг.) апробирована диагностика возможных критериев и методов выявления интегративного характера содержания образования в отечественных учебниках по естественно-научным предметам. Проведена работа по обобщению и систематизации результатов исследования, формулировке выводов и оформлению научной работы. На каждом этапе исследования результаты публиковались в научных изданиях, обсуждались на отечественных и международных межвузовских научно-практических конференциях и семинарах.

**Положения, выносимые на защиту**, включают совокупность утверждений, раскрывающих особенности реализации интегрирующей функции в современном учебнике по естественно-научным предметам:

1. *Основная особенность интегрирующей функции* заключается в том, что в современном учебнике изменяется приоритет направленности ее реализации от построения внешних взаимосвязей между учебником и другими учебными пособиями учебно-методического комплекса к установлению *внутренних связей* между традиционными и новыми *компонентами* структуры учебника. Это

позволяет при создании учебников нового поколения перейти от устоявшегося взгляда на построение содержания учебника как изложения хода истории развития предметного научного знания к представлению (характеристике) междисциплинарности современной науки.

2. В современном учебнике в отличие от имеющихся представлений *реализация интегрирующей функции проявляется в установлении взаимосвязей между:*

— *целью обучения*, направленной на формирование представлений о сложных саморазвивающихся природных системах;

— *содержанием образования*, отражающим актуальное современное состояние науки, представленное в виде интегрированного знания о живой и неживой природе, методах научного познания окружающего мира, в т.ч. методах математической обработки данных;

— *результатами обучения*, которые в соответствии с требованиями образовательного стандарта отражаются в экзаменационной программе по предмету и ориентированы на формирование умений принимать и объяснять окружающие явления и процессы на основе межпредметного знания о живой и неживой природе, а также умений и навыков применения научных методов познания при решении жизненно важных и личностно-значимых проблем.

3. *Каждый компонент учебника имеет свое функциональное назначение*, поэтому расположение текстовых и внетекстовых компонентов в учебнике строго определено *в трех основных частях учебника*, включающих обязательные компоненты: *вводная часть* (титульный лист, оглавление, введение в предмет, предисловие), *основная часть* (введение в раздел, введение в главу, параграфы различных типов), *дополняющая часть* (приложение, словарь, индексный указатель, список условных обозначений и сокращений).

4. *Изменение направленности реализации интегрирующей функции приводит к изменению требований к структуре самого учебника* — его основного

текста, аппарата организации усвоения, иллюстративного материала и аппарата ориентировки следующим образом:

— *основной текст* приобретает жесткую структуру фиксированного формата, в котором в определенной последовательности размещаются параграфы-уроки в зависимости от функциональной направленности (тематический, математический, практический, закрепляющий, контрольный), объединенные одной ключевой идеей главы; каждый параграф-урок имеет одинаковый объем и построен в едином формате трех усложняющихся частей (от простого к сложному – базовая часть, основная часть и сложная часть); совокупность типов параграфов направлена на формирование целостного знания изучаемых саморазвивающихся природных системах и навыков его практического применения;

— *аппарат организации усвоения* представлен заданиями в основном тексте параграфов, а также в виде отдельных параграфов, которые предназначены для самооценки или для работы под контролем учителя, содержат усложняющиеся задания в определенной последовательности («Начало работы», «Дальше», «Более сложные», «Самые требовательные»), а также примеры решения экзаменационных задач по теме главы с описанием примерного содержания и формы задания в программе экзаменационных испытаний; назначение аппарата организации усвоения – содействие развитию у учащихся понимания и навыков применения научных методов познания при решении жизненно важных и личностно-значимых проблем;

— *иллюстративный аппарат* тесно взаимосвязан с основным текстом прямыми ссылками, представлен не только схемами и рисунками, но преимущественно фотографиями реальных объектов, процессов, явлений, которые учащиеся могут наблюдать в реальной жизни, или рисунками, если фотография не может быть создана;

— *аппарат ориентировки* реализует единого формата навигации в каждом разделе (главе), путем введения обязательных отсылок к ранее изученному

учебному материалу с материалом, который будет изучаться в главе, применения навигации на колонтитулах, связи каждого научного понятия, отраженного в рубрике «Ключевые понятия» параграфа, с глоссарием в конце учебника.

5. *Модернизация учебников по естественно-научным предметам предполагает реализацию следующих управленческих условий:*

— определение новых нормативных рамок для изучения естественно-научных предметов, предполагающих равноценное распределение учебного времени на изучение физики, химии, биологии;

— создание возможности для дифференцированного и интегрированного изучения естественно-научных предметов (параллельно) учащимися с учетом их склонностей, познавательных интересов и перспектив профессионального выбора;

— создание экспертных экзаменационных комиссий для разработки экзаменационных и оценочных материалов, а также для участия в работе авторских коллективов учебников.

**Научная новизна** результатов исследования заключается в обогащении теории школьного учебника научным знанием, раскрывающим новое направление реализации интегрирующей функции школьного учебника и взаимосвязанные с этим требования к структуре учебника нового поколения по естественно-научным предметам.

**Теоретическая значимость результатов исследования** заключается в том, что выявленные дополнения к теории школьного учебника выражаются в следующем:

— доказаны положения, уточняющие значимость интегрирующей функции учебника, необходимой для использования в построении взаимосвязей между поставленной целью, содержанием образования, государственной экзаменационной программой по предмету;

— дополнены знания об усложняющейся структуре параграфа, основанной на построении интегративных связей его компонентов и с другими параграфами

раздела (главы);

— расширены знания о связях аппарата организации усвоения и определены оценочные задания, связывающие задания учебника с программой экзаменационных испытаний;

— проанализирован и систематизирован современный зарубежный опыт построения интегративного учебника, имеющий значение для отечественной практики.

**Практическая значимость результатов исследования** заключается в том, что в ходе исследования: разработана и апробирована методика анализа учебника «Шкала интегративного учебника»; разработана инвариантная модель учебника нового поколения; выявлены условия переноса особенностей реализации интегрирующей функции учебника на другие учебники по естественно-научным предметам; определены адресаты, заинтересованные в практическом использовании полученных результатов — методисты, авторы учебников в естественно-научной области, специалисты-педагоги, учителя гуманитарных и естественно-научных предметов, педагоги дополнительного образования, специалисты, проводящие отбор учебников для школ, другие специалисты школьного образования; обоснован масштаб диссеминации результатов и условия, характеризующие готовность практики к использованию полученных результатов на примере их внедрения в работу групп ученых, преподавателей-методистов, института педагогики, института русского языка как иностранного, факультета географии РГПУ им. А. И. Герцена, разрабатывающих новую линию учебников, учебный методический комплекс, модель учебника нового поколения.

**Достоверность и обоснованность** результатов исследования определяется анализом основных теоретических положений (проанализировано 28 философских исследований о состоянии современной науки, 120 источников научной литературы о состоянии естественно-научного образования и учебников, 45 аутентичных источников педагогической литературы, монографий и научных



статей о состоянии естественно-научного образования, а также 66 диссертационных работ об интеграции образования и содержании учебников и образовании в Великобритании), и полученными из них выводами; использованием системного метода исследования 16 зарубежных и 9 отечественных учебников по естественно-научным предметам, непротиворечащего природе предмета исследования; проведением широкой экспертной оценки на этапе исследования (12 педагогов-экспертов); использованием опыта автора, полученного ходе преподавательской работы в государственных школах Великобритании, а также собственной частной школе «Первая русская школа Белфаста» (с 2013 г.).

**Апробация** основных результатов на каждом этапе проводилась через публикации, выступления на конференциях, форумах, семинарах, круглых столах на научных мероприятиях международного и вузовского уровней в городах в городах России и за рубежом: на Всероссийском симпозиуме молодых ученых (РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, 2017 г.), научном семинаре Северо-Западного регионального научного центра Российской академии образования (РГПУ им. А.И. Герцена, 2019 г.), Межрегиональной конференции «Эффективные модели и дистанционные технологии, обеспечивающие обучение русскому языку как неродному» (АИРО им. А. М. Топорова, 2019 г.), семинаре университета Даларна (Швеция, 2022 г.); выставке научных достижений РГПУ им. А. И. Герцена (г. Санкт-Петербург, 2022 г.), а также в публикациях в научных изданиях. Апробация разработанной методики проходила в Институте педагогики в РГПУ им. А. И. Герцена.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, двух глав, выводов по диссертации, заключения, приложения. 187 страниц основного текста. Список литературы включает 262 источника. Результаты исследования представлены в таблицах и рисунках, иллюстрирующих диссертацию.

# ГЛАВА 1. ИНТЕГРИРУЮЩАЯ ФУНКЦИЯ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА КАК ОБЪЕКТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.1. Особенности школьного учебника в содержании образования

Школьный учебник, как и прежде остается основным дидактическим средством обучения предмету, направленным на отражение требований учебной программы. В традиционной педагогической практике учебник всегда считался достоверным источником информации о содержании предмета.

В конце прошлого века в школах многих стран мира отмечался отход от использования учебника, связанный с утратой актуальности его содержания, что вынуждало учителей прибегать к поиску других информационных источников, копируя найденный материал на бумажные листы. В начале 2000-х гг. в зарубежных школах наблюдалось активное внедрение в учебный процесс новых дидактических средств обучения, основанных на использовании сетей интернета – компьютеры, планшеты, интерактивные доски, создающие новую образовательную среду со значительно расширенным информационным полем, что повлияло на сокращение использования учебника. В 2013 г. министр образования Великобритании отметил, что «Англия разлюбила учебник, поскольку только каждый десятый учитель регулярно использует учебник, тогда как традиционные «старомодные» книги могут дать учащимся правильное и структурированное понимание предмета» [254]. По утверждению британского ученого Т. Оутс об эффективности школьного учебника можно говорить только тогда, когда его содержание отвечает требованиям учебного плана и нацелено на формирование у учащихся целостного представления о картине мира. Для реализации поставленной цели необходима модернизация учебника, требующая переосмысления содержания учебной программы в пользу развития естественно-научной компетентности, а не просто научного знания [251].

Международные исследования образовательных программ ЮНЕСКО

показали, что *постоянное совершенствование школьных учебников является обязательным условием функционирования современной школы*. В документах ЮНЕСКО сформулирован тезис о необходимости модернизации содержания школьного учебника, в котором должны отражаться не только национальные интересы конкретной страны, но и актуальные проблемы всемирного масштаба. Данное заключение основывается на анализе причин низких образовательных результатов, что связано с использованием *устаревших учебников*, снижающих качество знания учащихся, т.к. устаревшей информацией зачастую невозможно воспользоваться в практических целях. В ходе исследования ЮНЕСКО выявлено, что во многих странах мира на протяжении длительного времени не проводится совершенствование школьных учебников, содержание учебников пересматривается редко, внесенные незначительные поправки не влияют на комплексное изменение содержания в соответствии с современными научными достижениями и учетом интересов современной молодежи. К устаревшим учебникам ЮНЕСКО относит учебники, в которых неверно отражены или отсутствуют основные принципы и структурные компоненты, формирующие научное и актуальное содержание школьного предмета, столь необходимого как для функционирования современной школы, так и для достижения устойчивого развития современного общества [221].

В широкомасштабных исследованиях процессов школьного образования ОЕСР в рамках проведения международного мониторингового исследования качества школьного математического и естественно-научного образования TIMSS, и реализации международной программы по оценке образовательных достижений учащихся PISA, выявлено, что значительное число учащихся 15-летнего возраста не считают необходимым получать естественно-научные знания в школе, не видят важного значения науки в жизни человека. К тому же, устаревшее содержание школьного учебника влияет на формирование негативного отношения к естественным наукам, неверное представление о целостности естественно-

научной картины мира, неумение комплексно сформулировать объяснение природных процессов и явлений, неумение применять полученные знания на практике, что приводит к снижению мотивации к изучению науки. Подобная ситуация наблюдалась в конце XX века в школах многих ведущих западных стран (Великобритания, США, Австралия и др.).

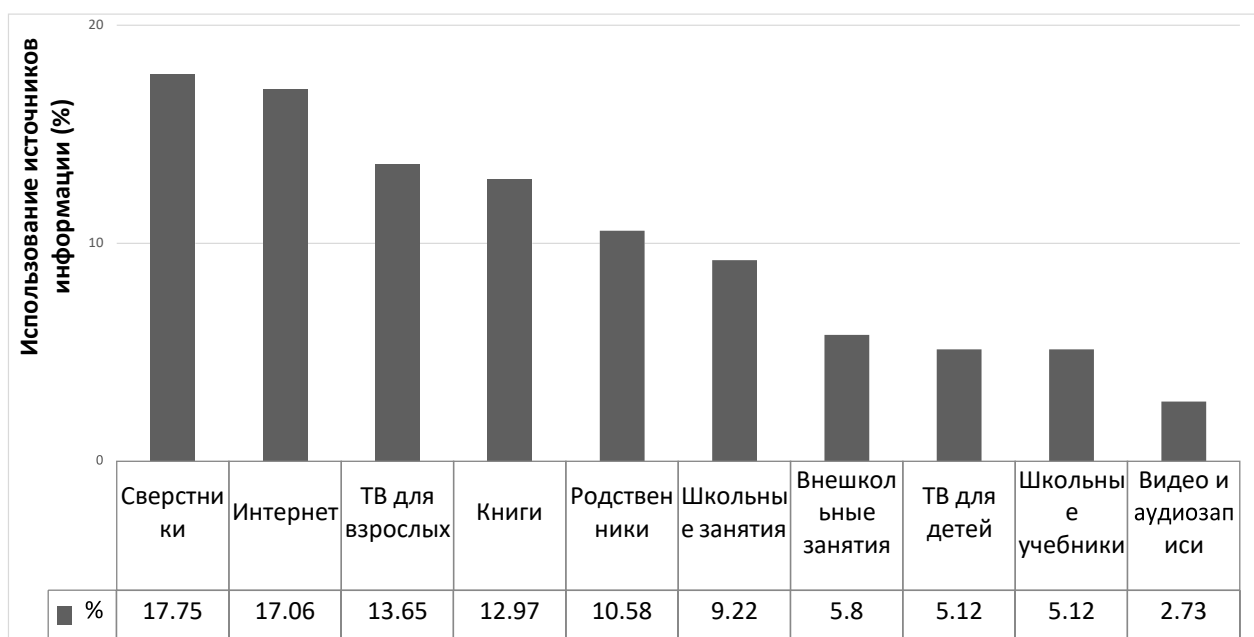
Проблемы содержания учебников были отмечены и в России. В документах ОЕСР TIMSS указывается, что содержание российских школьных учебников по естественно-научным предметам нуждается в разгрузке фактического материала, а учебно-методические комплексы нуждаются в наполнении заданиями, связанными с решением задач реальных жизненных ситуаций, требующих от учащихся навыков разнообразных видов учебной деятельности, таких как проектная и учебно-исследовательская. Представленные результаты тестов TIMSS по биологии, физике и химии для 8 классов выявили нехватку в учебниках заданий, для решения которых необходимы сформированные навыки рассуждения, логического мышления, объяснения, выдвижения гипотез, умения проведения исследования, тогда как наибольшее число заданий российского учебника «ориентировано на воспроизведение фактических знаний» [260].

На основании результатов исследования PISA-2018 выявлено, что задача по достижению естественно-научной грамотности решается достаточно сложно, а вот количество учащихся, которые не смогли достичь порогового значения естественно-научной грамотности возросло с 18% в 2015 г. до 21% в 2018 г., что объясняется в том числе недоработкой содержания учебников, отсутствием в них заданий, развивающих умение практической работы со схемами, диаграммами, графиками, таблицами [252]. Изменение уклада жизни современного общества, связанного с бурным ростом научного знания, внедрением техники и технологий в повседневную жизнь, расширяет доступность к разнообразным информационным источникам. Так, сайт «Рейтинг веб-сайтов» [<https://www.similarweb.com/ru/top-websites/russian-federation>] демонстрирует лидирующие интернет-сайты —

yandex.ru, youtube.com, google.com, vk.com, wikipedia.org, обеспечивающие моментальный доступ к информации, что приводит к смене взгляда на школьный учебник, как на единственный достоверный источник учебной информации.

Таким образом, период конца XX начала XXI вв., характеризуется снижением использования учебника в образовательном процессе и поиском, как педагогами, так и учащимися, других источников информации, что в итоге приводит к снижению качества образовательных результатов.

Сложившаяся ситуация со школьными учебниками является фактором для переоценки значения учебника в образовательном процессе современной школы. Становится очевидным, что для проведения качественного урока и успешного достижения поставленных образовательных целей необходимо создание новой модели учебника, позволяющей формировать у учащихся целостное представление о предмете, основанное на современном научном знании.



**Рис. 1.** Источники информации школьника-подростка (по В. Г. Болотовой)

В этой связи мы обратились к исследованию В. Г. Болотовой, в котором автор выявляет наиболее значимые для подростков источники информации, на основе которого нами составлена диаграмма «Источники информации школьника-подростка», (рис. 1.), [31, с. 102].

Популярными источниками актуальной, интересной, волнующей подростков информации являются сверстники и сайты интернета. Тогда как они не обладают функциями учебника, с помощью которых могут быть решены важные образовательные задачи:

— развитие умения работать по-научному (объяснять происходящие явления с научной точки зрения посредством распознавания и оценивания ряда природных и технологических процессов, выдвигать способы решения проблемы с научной точки зрения, интерпретировать доказательства с помощью анализа и оценки собранных данных, выдвигать утверждения и аргументы с различных точек зрения, делать соответствующие научные выводы);

— формирование навыка разработки учебно-исследовательской деятельности при помощи описания и оценивания объектов исследования [219].

Известно, что содержание школьного учебника сопровождается целый ряд дополнительных средств обучения. Если *дидактическими средствами* называют материальные объекты, которые используются в обучении как источники получения знаний и формирования умений и навыков [150, с. 252], то *средствами обучения* является комплекс учебных пособий и технических приспособлений, с помощью которых осуществляется управление деятельностью преподавателя по обучению предмету и деятельностью учащихся по овладению предметом [1, с. 275]. По мнению авторов терминологического аппарата современной парадигмы образования «средствами обучения могут быть различные объекты (материальные или идеальные) окружающего мира в т. ч. специально созданные для учебных целей и вовлекаемые в образовательный процесс для достижения его целей в качестве носителей учебной информации и инструментов деятельности педагога и

учащихся. Такое определение средств обучения включает смыслы, отражающие современные тенденции развития общества и образования» [175, с.127].

Как видно из формулировок дидактические средства могут образовывать целостную совокупность инструментов учителя. В педагогике классификация дидактических средств обучения оформлена несколькими категориями:

1) *по адресату в деятельности субъектов образования*

— для преподавателя (государственный образовательный стандарт, учебная программа, методические пособия, справочная и научная литература); для предмета (наглядные пособия, технические средства);

— для учащихся — индивидуальные средства учащихся (учебники, книга для чтения, сборник упражнений, пособия, справочники, словари, технические средства, тетради, письменные принадлежности) [1, с. 275; 2];

2) *по степени сложности*

— простые средства обучения — словесные (учебники и другие тексты); визуальные (реальные предметы, картины, модели и т. д.);

— сложные средства обучения — механические визуальные приборы (диаскоп, микроскоп и пр.); аудиальные средства (магнитофон, радио); аудиовизуальные средства, объединяющие изображение со звуком (кинофильм, телевидение); (лингфонное оборудование, компьютеры, информационные системы, телекоммуникационные сети) [138, с. 292–303];

3) *по составу объектов*

— материальные средства обучения — учебная литература (учебники, учебные пособия), объемные средства наглядности (модели, коллекции, приборы, аппараты и т. д.), печатные средства наглядности (картины, плакаты, графики, таблицы и т. д.), проекционный материал (кино и видеофильмы, слайды и т. д.), учебно-технические средства, учебно-лабораторное оборудование, материально-

технические условия оборудования (помещение, мебель, микроклимат, расписание занятий, режим питания и т. д.) [146].;

— идеальные средства обучения — знания и умения в вербальной форме (устная и письменная речь), в материальной форме (уравнения, графики, таблицы, схемы, условные обозначения, коды, чертежи, диаграммы, опорные конспекты и др.) [146, с. 254].

Дидактические средства остаются неизменными, тогда как их эффективность определяется в процессе построения связей с другими средствами обучения.

Построение взаимосвязей между дидактическими компонентами приводит к созданию понятия об учебно-методическом комплексе, УМК, центром которого становится учебник. В начале 1980-х гг. С. Г. Шаповаленко разработал теорию об УМК, включающий следующие дидактические средства:

1) специально созданные дополнительные дидактические средства обучения для работы с конкретным учебником — методическое пособие по работе с учебником для учителя, серия тетрадей для различных видов деятельности учащихся (рабочие, лабораторные, тестовые);

2) имеющиеся в школе дидактические средства — дополнительная литература, иллюстративный материал (карты, плакаты, рисунки, фотографии, таблицы, схемы и др.), технические и электронные средства обучения, натуральные объекты [74, с. 74–75, с. 286].

Оценка эффективности учебно-методического комплекса позволила Т. С. Назаровой исследовав средства обучения, выстроить взаимосвязанные триады:

- мировосприятие — мировоззрение — культура выживания;
- контентность — глобальность — сложность;
- коммуникативность — междисциплинарность — инструментальность;
- картина мира — методология — наука;



— природосообразность — экологичность — самоорганизация [76].

Теоретическое исследование Т. С. Назаровой легло в основу создания методологических рекомендаций «Комплексное использование средств обучения в курсах начальной и основной школы», в которых определяются основные понятия и термины, классифицируются средства обучения, рассматриваются общие приемы, правила и методы проектирования, создания и использования УМК — мировоззренческий, междисциплинарный и технологический [76].

Педагогическая модель учебно-методического комплекса может быть представлена в виде комплексно-информационной системы, определенным образом отражающей ее элементы. Исследования Г. Н. Паневиной позволяют рассматривать УМК как учебную модель, состоящую из следующих компонентов:

1) нормативный компонент с указаниями реализации программы, программы элективных курсов и базовых курсов;

2) учебный компонент, включающий учебник, рабочие тетради, электронные пособия, справочники, интернет-ресурсы, наглядные пособия, энциклопедии, игры, СМИ, художественную и научно-популярную литературу, электронные игры, тренинги;

3) методический компонент, включающий методические пособия, технологические карты, дидактические материалы, презентации, видеофильмы, видеоуроки, интернет-курсы, ПК, сайты [142].

Данное исследование выявляет сложную систему УМК, состоящую из: - ядра, в которое включены программы базовых курсов, учебники, рабочие тетради, электронные пособия, методические пособия и технологические карты;

- вспомогательных ресурсов, включая программы элективных курсов, справочники, интернет-ресурсы, наглядные пособия, дидактический материал, презентации; - дополнительных ресурсов, включая указания по реализации программ, энциклопедии, игры, СМИ, художественную и научно-популярную литературу, электронные игры, тренинги, видео фильмы, видеоуроки, интернет-

курсы, ПК, сайты. Автор предлагает классифицировать УМК по классическим и постклассическим признакам научной рациональности [142].

Анализ педагогической литературы позволяет определить дидактические средства современного учебно-методического комплекса по естественно- научным предметам: — *учебник* (в книжной и электронной версиях); — *тетради*(рабочая, практическая, лабораторная, контрольная, проверочная); — *технические средства обучения* (интерактивная доска, компьютер, телевизионный комплекс, проектор, видеомаягнитофон, гаджеты); — *иллюстративный материал* (карты, плакаты, рисунки, таблицы, фотографии, схемы); — *учебно-методическое пособие для учителей* (методическое пособие, рабочая программа, поурочное планирование); — *справочник* (книжный, электронный); — *объекты и средства для практических и лабораторных занятий* (реактивы и лабораторная посуда, экспериментальные инструменты и принадлежности, приборы, натуральные объекты), (табл. 1), [138, с. 292-308].

**Таблица 1.** Структура учебно-методического комплекса

<b>Средства обучения</b>	<b>Основные компоненты</b>	<b>Содержание и функции компонентов</b>
Учебник	книжная версия	является основным средством обучения, включает текстовые и внетекстовые компоненты
	электронная версия	является дополнительным средством обучения, включает текстовые и внетекстовые компоненты
Тетради	рабочая тетрадь	- содержит задания для самостоятельной работы, - содержит баллы для контрольной оценки
	практические и лабораторные работы	содержит задания для практических занятий и лабораторных опытов отражает теоретические знания, применяющиеся в практической деятельности для формирования умений пользования методами научного познания
	контрольные и проверочные работы	содержит проверочные работы в форме текстовых заданий и вопросов, перечень возможных тем рефератов и творческих работ
Технические и электронные средства	интерактивная доска, компьютер, телевизор,	сопровождает объяснение учебного материала при помощи: презентации, аудиозаписи, учебные видеоролики, компьютерные модели физических экспериментов

	проектор, видео- магнитофон	
Иллюстративный материал	карты, плакаты, рисунки, таблицы, фотографии, схемы	иллюстрирует масштабированные объекты, ландшафт, демонстрирует научную аббревиатуру и единицы измерения
	натуральные объекты и средства	- сопровождает объяснение учебного материала при помощи натуральных объектов естественного или искусственного происхождения
Учебно-методические пособия для учителей	методическое пособие	описывает концепции построения учебника, программу обучения, тематическое планирование, технологии проведения урока
	рабочая программа	поясняет общее содержание учебного предмета и содержание курса описывает отдельные места в учебном плане отражает личностные и предметные результаты обучения; демонстрирует тематическое планирование с характеристикой основных видов учебной деятельности
	поурочное планирование	описывает тематическое планирование, в соответствии с разделом курса представляет перечень ресурсов к уроку
Справочники ихрестоматии	книжные и электронные версии	демонстрирует терминологию, названия сокращений, - раскрывает название аббревиатуры, условных знаков
Объекты и средства для практических и лабораторные занятия	реактивы и посуда	демонстрируют ход научного эксперимента; закрепляют теоретические знания в процессе проведения практических и лабораторных занятий, проектных работ
	экспериментальные инструменты и принадлежности	
	приборы	
	натуральные объекты	

соответствии со структурой УМК возможно определить статус учебника. С одной стороны, учебник является основным компонентом управляемого учебного процесса (познания, усвоения, воспроизведения, овладения), с другой стороны учебник — связующее звено между другими компонентами УМК, необходимыми учителю для повышения эффективности учебного процесса [49]. Анализ

возможности использования дидактических средств, как «шлейфа УМК» к учебнику выявляет необходимость построения внешних связей между содержанием учебника и содержанием дидактических средств учебно-методического комплекса, что предполагает установление тесной взаимосвязи учебника с каждым из возможных средств обучения (рис. 2), [74, с. 285].

С одной стороны, УМК рассматривается как система дидактических средств учебного предмета, с другой стороны, учитель, выбирая дидактические средства для использования на своем уроке, исходит из собственных возможностей, и тех возможностей, которые предоставляет ему школа.

С учетом того, что материальное обеспечение школ не является равнозначным, поэтому задействование тех или иных дидактических средств на одном и том же тематическом уроке в разных школах является субъективным решением администрации школы или учителя.

Поскольку на уроке не предполагается задействование всех имеющихся дидактических средств (рис. 2), а значит не предполагается установление тесной взаимосвязей между самими дидактическими средствами УМК. В этой связи можно говорить о проявлении *внешней интеграции*, связывающей учебник с дидактическими средствами учебно-методического комплекса.

Учебник является основным средством обучения, ядром, устанавливающим связи с другими средствами обучения, сопровождающими его (рис. 2). Рассмотрим научные исследования, раскрывающие сущность и назначение учебника.



**Рис. 2.** Связь учебника со средствами учебно-методического комплекса

Исследованием содержания учебника, участвующего в управлении процесса познания, познавательной деятельности, организации усвоения и др., посвятили свои работы отечественные и зарубежные ученые.

Исследования отечественных ученых позволили сформировать *теорию школьного учебника* с представлением его структуры, функций, принципов, методов [49]: — разработке классической *теории школьного учебника* посвятили свои работы В. Г. Бейлинсон, В. П. Беспалько, Д. Д. Зуев, И. К. Журавлев, В. В. Краевский, О. Е. Лебедев, И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин, С. Г. Шаповаленко и др.; — современные *проблемы школьного учебника* исследуются в РГПУ им. А. И. Герцена С. А. Писаревой, А. П. Тряпицыной, Я.В. Даниэльян, О. В. Литовченко, Е.З. Власовой, В. Г. Болотовой [46]; — *учебно-методические комплексы* по естественным наукам разрабатываются коллективами ученых Санкт-Петербурга под рук. И. Ю. Алексашиной, по географии — Ю. Н. Гладким, В. В. Николиной; — вопросы развития *учебной книги* исследуют ученые ТГПУ им. Л. Н. Толстого Е.

Ю. Ромашина, И. И. Тетерин.

Д. Д. Зуев, один из основоположников отечественной теории школьного учебника, утверждал, что учебник, являясь основным источником содержания предмета, должен выступать, с одной стороны, как достоверный источник научного знания, а с другой стороны, как средство обучения, направленное на оказание помощи в усвоении учебного материала [49; 74, с. 48].

М. Н. Скаткин отмечал, что в учебнике в определенной мере внедряется и методика обучения, и в этом значении учебник становится своеобразным сценарием предстоящего обучения [177].

И. Я. Лернер определял учебник как «материализованный хранитель» основ социального опыта или его части на уровне учебного материала, подлежащего усвоению новым поколением [113].

В. П. Беспалько определил учебник как комплексную информационную модель, отображающую четыре элемента педагогической системы — цели обучения, описание содержания обучения, выбор и разработку дидактических процессов, ориентацию на определенные организационные формы обучения — и позволяющую воспроизвести их на практике [28].

По представлению В. С. Цетлин учебник как основное дидактическое средство, обеспечивающее деятельность учения и преподавания, отражает совокупность «редуцированных и систематизированных знаний» в области определенной науки (учебно-научной дисциплины) или сферы деятельности и аппарата организации их усвоения и является важнейшим источником учебной информации [212].

По определению В. И. Смирнова учебник является центральным звеном комплекса дидактических средств обучения, содержание которого должно соответствовать требованиям государственного стандарта образования и иметь апробированный педагогической теорией и образовательной практикой характер [181].

И. К. Журавлев определял учебник в виде развернутой «во времени и пространстве» содержательной программы деятельности обучения, построенной как последовательное приближение к реализации целей учебного предмета при помощи дидактических средств управления познавательной деятельностью учащихся и организации процесса усвоения [75].

По определению Н. Ф. Талызиной учебник включает весь объем содержания, подлежащий усвоению, если к функции фиксации предметного содержания добавляется деятельность, необходимая для усвоения этого содержания [193].

С. А. Писарева определяет необходимость разработки принципиально нового подхода к созданию школьной учебной литературы, обеспечивающей освоения учащимися содержания образования, и формирующей поля единой информационно-образовательной среды на различных ступенях образования [153].

По мнению А. П. Тряпицыной современный образовательный процесс должен отличаться своей ориентацией на самореализацию школьника, проходящую через взаимосвязь учебного предмета, жизненного опыта учащегося образовательной среды [198].

Исследования И. Ю. Алексашиной показали, что в содержании современного естественно-научного образования реализуется интегративный подход в учебных предметах, таких как «Естествознание», в котором «структурным основанием содержания курса» является концепт смыслового блока [9, с. 7].

Ряд ученых рассматривают учебник как средство самостоятельной познавательной деятельности, связывая содержание учебника и деятельность учащихся. Так, исследование О. В. Литовченко указывает на то, что учебник является наиболее доступным дидактическим инструментом, как для освоения содержания образования, так и для овладения познавательными умениями [114].

Автор школьных учебников географии В. В. Николина рассматривает

современный учебник, как средство, способствующее «формированию у обучающихся способности самостоятельно учиться путем их включения в различные виды деятельности (познавательную, практическую, проектную, исследовательскую, ценностно-ориентационную, коммуникативную, рефлексивную)» [129, с. 51].

Таким образом, анализ выполненных исследований, позволяет сделать вывод о том, что школьный учебник должен являться не просто источником учебной информации, а учебной книгой, позволяющей оптимально организовывать самостоятельную познавательную деятельность учащихся в образовательном процессе, ориентированном на их самореализацию [49].

Анализ исследования школьных учебников выявил, что учителя выбирают проверенные учебники, часто опираясь на собственный опыт работы с ними и хорошо известными еще «по советской школе». Говоря о проблемах модернизации учебника, О. Ю. Васильева подчеркнула, что учитель обычно двигается «по той стезе, по которой сам прошел» [34].

Результаты исследования проблемы современного учебника, проведенные отечественными учеными в рамках темы «Научные основы создания современного учебника, отвечающего задачам формирования у школьников ключевых навыков человека XXI века», отражают различные мнения учителей. Так, одни учителя считают, что учебники менять не нужно, потому что в новых учебниках нет существенных различий от старых, а изложенный материал в традиционном учебнике доступен пониманию. Другие учителя считают, что нужны концептуально новые учебники, подходящие для такого процесса обучения, в котором учащийся может самостоятельно работать, выстраивая свою собственную картину мира [182].

Анализ педагогической литературы позволяет определить ряд дидактических *принципов*, отличающих учебную книгу от других информационных источников:



- последовательность и систематичность изложения учебного материала;
- согласованность с требованиями государственного образовательного стандарта и государственной учебной программой;
- доступность научного изложения в соответствии с возрастом учащихся;
- однородность изложения учебного материала;
- регулярность заданий повторения и закрепления учебного материала;
- контроль и оценивания усвоения материала [48; 146, с. 196–203];
- достоверность учебной информации [74].

Проведенный функциональный анализ школьных учебников помог определить компоненты учебника, их свойства и функции, реализующие дидактические принципы. Среди дидактических *функции* учебника принято выделять информационную, трансформационную, систематизирующую, закрепления и самоконтроля, самообразования, развивающее-воспитательную, а также координирующую и интегрирующую. Остановимся на рассмотрении целей, поставленных перед этими функциями:

- *информационная функция* отражает предметное содержание, обязательное для усвоения учащимися;
- *трансформационная функция* нацелена на адаптацию научного материала в учебный материал учебника для обеспечения понимания и усвоения в соответствии с возрастной группой учащихся;
- *систематизирующая функция* учебника выстраивает последовательность передачи учебного материала в учебнике;
- *функция закрепления и самоконтроля* формирует прочное усвоение учебного материала;
- *функция самообразования* развивает умение самостоятельного поиска знания;
- *интегрирующая функция* объединяет в единое целое знание, полученное

из различных источников и средств в процессе обучения;

— *координирующая функция* развивает ориентацию в средствах обучения при поиске необходимой информации в процессе обучения, в частности в системе учебно-методического комплекса;

— *развивающе-воспитательная функция* формирует мировоззрение, правила и нормы жизни в обществе [74, с. 81–83].

Отметим, что представленные дидактические функции, устанавливающие внешние связи учебника, реализуются при помощи ресурсов самого учебника, а точнее, внутренних компонентов, составляющих его структуру. Д. Д. Зуев определяет значение *интегрирующей функции*, как «каркаса», объединяющего внутреннюю структуру учебника с внешней системой учебных пособий [74, с. 102].

Поскольку функции учебника связаны с его структурой, то смена функционального наполнения учебника влияет на изменение его структуры. Согласно теории школьного учебника, структура учебника формируется на основе принципов и функций текстового и внетекстового компонентов. Так, текстовой компонент включает основной, дополнительный и пояснительный компоненты, а внетекстовой — аппарат организации усвоения, иллюстративный материал, аппарат ориентировки, (табл. 2), [48; 74, с. 156–158].

**Таблица 2.** Структурные компоненты учебника (по Д.Д. Зуеву)

Основные компоненты учебника	Структурные компоненты содержания учебника	Элементы структурных компонентов учебника
Текстовые компоненты	Основной текст	Функционально-смысловой
	Дополнительный текст	Документально-хрестоматийный
		Материалы необязательного изучения
		Обращение
		Справочный материал

	Пояснительный текст	Предметное введение
		Примечания и разъяснения
		Словарь, глоссарий, алфавит
Внетекстовые компоненты	Аппарат организации усвоения (АОУ)	Вопросы и задания
		Таблицы
		Инструктивные материалы
		Выделения
		Подписи под иллюстрациями
	Иллюстративный материал (ИМ)	Предметные
		Художественно – образные, сюжетные
		Документальные
		Технические
		Инструктивно – методические
		Декоративно – символические
		Чертежи; схемы; диаграммы
		Графики; карты; планы
	Аппарат ориентировки(АО)	Предисловие
		Оглавление
		Введение
		Рубрики
		Указатели
Библиография		
Символы ориентировки		
Колонтитулы		

Как видно из табл. 2, структура компонента «Основной текст» выстроена в двух направлениях — теоретическое (фундаментальное) знание и построение знания на основании практической деятельности. Принято, что в учебнике основное содержание учебного предмета размещается в разделе «Основной текст» и, отвечая требованиям образовательного стандарта, является обязательным к обучению, поэтому для составления основного текста учебника проводится как дидактическая, так и методическая отработка и систематизация учебного материала [74, с. 158].

Обычно при составлении плана урока учитывается не только содержание основного текста, но и включение других структурных компонентов — дополнительного, пояснительного текста, аппарата организации усвоения, иллюстративного материала, аппарата ориентировки [1; 48].

Федеральный государственный образовательный стандарт перед курсом «Естественнонаучные предметы» для учащихся 14-15-летнего возраста определяет учебно-познавательные и учебно-практические задачи, направленные на формирование и оценку навыка *самостоятельного приобретения, переноса и интеграции знаний* как результата использования знаково-символических средств и/или логических операций сравнения, анализа, синтеза, обобщения, интерпретации, оценки, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, соотнесения с известным, требующие от обучающихся более глубокого понимания изученного и/или выдвижения новых для них идей, иной точки зрения, создания или исследования новой информации, преобразования известной информации, представления её в новой форме, переноса в иной контекст и т. п. [201; 202].

Очевидно, что эффективность восприятия учебного материала зависит от сложности текстов, доступности для овладения понятийным аппаратом предмета. Поэтому при создании содержания основного текста важное место отводится выбору стилистики языка. Так, функционально-смысловой тип изложения текста может быть представлен различными языковыми стилями:

— описание отражает признаки предметов, их состояние, происходящие явления, процессы или действия;

— повествование, изображающее события, явления или действия, совершающиеся не одновременно, а следующие друг за другом во временной последовательности;

— рассуждение, в котором формулируются различные закономерности, выражаются причинно-следственные, условные, целевые и другие отношения между явлениями в логически последовательной форме. Структура текста-рассуждения может состоять из взаимосвязанных частей — выдвигаемый тезис, аргумент, доказывающий данный тезис и пример, в том числе и наглядный,

подтверждающий данный тезис [74, с. 150].

Описание и повествование могут служить основным информационным источником о сути предмета или явления, но не несут развивающей нагрузки. Тогда как формарассуждения, включающая суждение, умозаключение, доказательство, может быть направлена на развитие мыслительного процесса учащихся. Одной из характерных особенностей современного учебника может быть задействие определенного сюжета в построении основного текста [74]. Следующая составная группа раздела «Текстовые компоненты» включает дополнительный и пояснительный компоненты. Рубрика «*Дополнительный текст*» используется для закрепления и углубления положений основного текста, ознакомления с документами, хрестоматийным и справочным материалом, отрывками научно-популярной, мемуарной и художественной литературой, биографическими, статистическими и науковедческими сведениями, таблицами, списками, перечислениями, детализирующими основные признаки явлений и понятий и т. д. Рубрика «*Пояснительный текст*» участвует в организации самостоятельной деятельности учащихся для увеличения эффективности использования структурных компонентов — введение в раздел и главе, примечание, словарь/ глоссарий, определитель, пояснение к карте, схеме, плану, диаграмме, графику, сводной таблице, формуле, системы единиц, коэффициенту, элементу, указатель сокращений [74, с. 180].

Раздел «Внетекстовой компонент» является второй составной частью общей модели структуры учебника, включающий аппарат ориентации усвоения, иллюстративный материал, аппарат ориентировки.

Одним из основных компонентов учебника являются *задания*, посредством которых учащиеся достигают поставленные образовательные цели в процессе усвоения и закрепления, полученного учебного материала. В учебной литературе встречаются также понятия упражнение, задача, вопрос, тогда как в них существует понятийное различие. Задание как инструкция по работе с учебным

материалом и является одним из средств обучения [1, с. 70], и является средством реализации содержания образования. Упражнение представляет «структурную единицу» методической организации учебного материала, с помощью которой обеспечивается выполнение действий с материалом и формирование их «на основе умственных действий» [1, с. 322]. Тогда как учебная задача — это поиск обоснования закономерностей, при решении учебной задачи учащиеся овладевают общим принципом решения подобного типа задач.

Начиная с времен создания учебника Я. А. Коменским, поиском решения проблемы в определении классификации типов заданий, определения количественной и качественной оценке уровней их сложности, выстраивания взаимосвязей с другими компонентами учебника (с текстом, иллюстративным материалом, аппаратом ориентировки), занимается и отечественная и зарубежная педагогика — ученые РГПУ им. А. И. Герцена Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов, С.В. Аранова, Н. С. Подходова (2012), Т. Б. Шурилова, и ученые Б. Блум (1956), М. Е. Бершадский и В. В. Гусев (2008), Г. С. Ковалева (2011), Д. Толлингерова (1983), А. И. Уман и М. А. Федорова (2017) и др. Э. Андерссон-Баккен пишет о том, что задания играют важнейшую роль в процессе обучения, именно задания ориентируют учащегося на достижение поставленной образовательной цели, усвоения представленного содержания, освоение деятельности, которую необходимо выполнить для понимания и закрепления нового учебного материала. Поэтому важность задействования вопросов, задач, заданий заключается в их последовательном расположении на всем протяжении учебника.[225, с. 1321].

Дж. Хэтти отмечает, что выполнение 15-летними учащимися заданий, во-первых, важны для понимания учителем пробелов в обучении, во-вторых, частое проведение тестирования увеличивает успеваемость учащихся, в-третьих, эффект от выполнения заданий имеет наибольший результат, когда он выполняется неформально как тестирование для оценки, а как часть процесса познания — тестирование для обучения [211, с. 178-179]. Ученый отмечает, что задействование в содержании

образования эвристических методов решения задач по плану — понять проблему, создать план решения, выполнить и рефлексировать полученный результат — наиболее положительно влияет на результат успеваемости, а также на межличностный рост, т.е. уверенность в себе [211, с. 2].

По утверждению Т. Ансари задания учебника должны конкурировать с хорошо знакомыми новому поколению школьников интерактивными программами, поэтому задания следует формулировать более интересно и увлекательно. Педагогическая наука активно занимается поиском средств, способствующих мотивировать учащихся к изучению естественно-научных предметов, развитию навыков понимания сложного научного материала и умению его использовать [226].

Классификация учебных задач Д. Толлингеровой строится на управлении опережающего обучения и состоит из следующих групп: 1) задачи, требующие восприятия и воспроизведения знаний; 2) задачи, требующие простого мыслительного действия (описание, систематизация фактов); 3) задачи, требующие мыслительных операций (аргументация, объяснение); 4) задачи, предполагающие речевые высказывания для выражения продуктивного мыслительного акта (написание реферата, сочинения); 5) задачи на продуктивное творческое мышление (решение проблем) [198].

А. И. Уман и М. А. Федорова разработали классификацию заданий, направленных на развитие самостоятельной деятельности учащихся в учебном процессе: 1) задания по степени стимулирования к учебной деятельности; 2) задания по характеру учебной деятельности; 3) задания по уровню усвоения учебного материала; 4) задания как звенья учебного процесса; 5) деятельность по выполнению учебного задания [199].

Таксономия Блума (1956) предложил оценку развития мышления учащихся в процессе обучения посредством отражения их интеллектуальных способностей в решении задач. Б. Блум разработал классификацию последовательного решения усложняющихся заданий: 1) базовый уровень сложности, где оценивается знание,

понимание, применение; 2) продвинутый уровень сложности, оценивается умение анализировать, синтезировать, оценивать [230].

В соответствии с изменившимися в ходе научных достижений современными образовательными целями Л. Андерсон, Д. Кратволь и др. внесли следующие уточнения и дополнения в таксономию Б. Блума: 1) запомнить (новую информацию или вспомнить изученную); 2) понять (смысл инструкций, задач, сформулировать проблему своими словами); 3) применить (использовать концепцию в новой ситуации); 4) анализировать (разделить материал на составные части так, чтобы можно было понять их структуру, уметь различать факты); 5) оценить (сделать вывод, оценить идею); 6) создать (построить структуру из различных элементов, соединить части так, чтобы сформировать целое) [224]. С целью выявления различных уровней обученности М. Е. Бершадский и В. В. Гузеев разработали конкретные примеры заданий, основывающиеся на таксономии Блума (знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка) [27].

Таксономия В. П. Беспалько состоит из следующих уровней усвоения знания — репродуктивный, алгоритмический, эвристический, творческий [28].

Разработанный С. В. Арановой и Н. С. Подходовой классификатор межпредметных заданий состоит из последовательных ступеней-этапов учебной деятельности по выполнению межпредметных заданий (задач) — идея, процесс разработки, форма представления, предполагаемый способ получения результата, предполагаемый способ предъявления результата, что направлено на формирование универсальных учебных действий путем выбора достижения актуальных способов получения и предъявления результата [16].

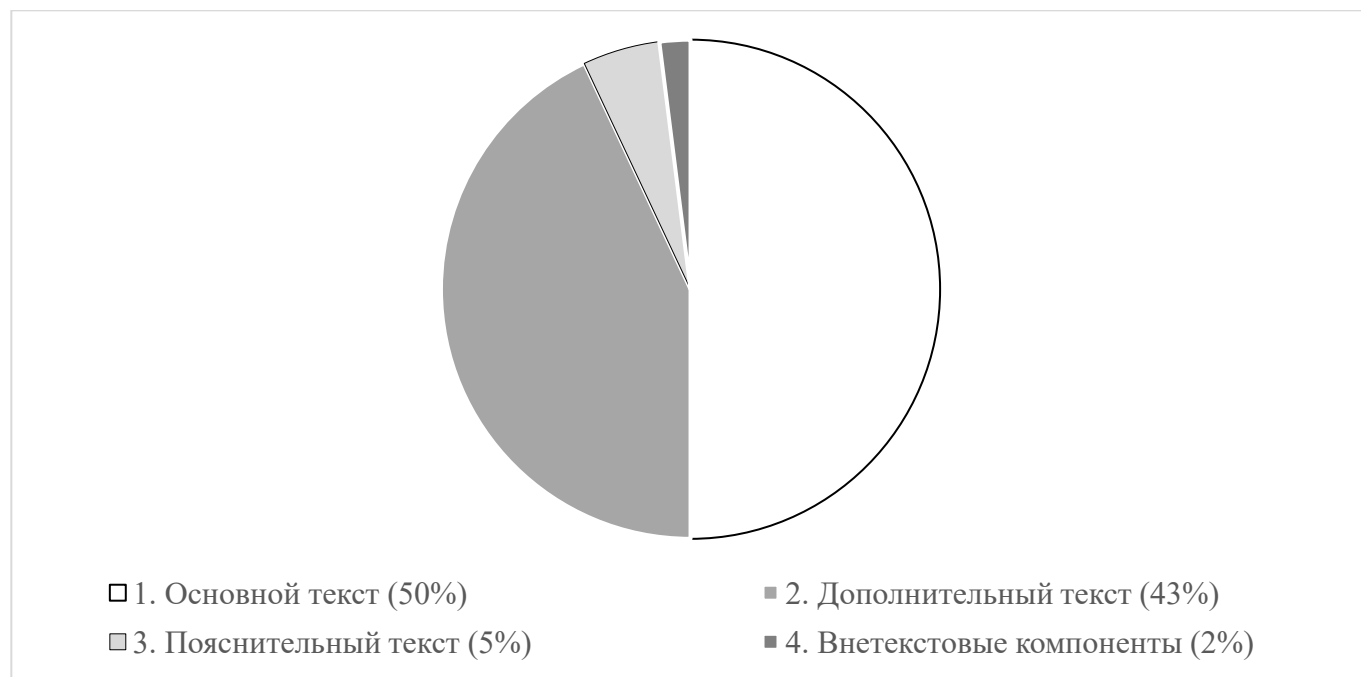
Современный взгляд на учебное задание меняет его предназначение: от простого средства, нацеленного на механическое запоминание понятия, к средству, нацеленного на развитие мышления учащегося, на формирование навыков применения знания.

*Иллюстративный материал, ИМ*, обычно используется для усиления



познавательного и эмоционального воздействия во всех структурных компонентах от абстрактного мышления к конкретному представлению изучаемого объекта или процесса, необходимого для объяснения объекта, его элементов или функций. При этом привлечение внимания учащихся к ИМ должно сопровождаться не только текстовым описанием объекта, но и постановкой задачи для более глубокого понимания объекта, его анализа и установления связи объекта с текстом. Для определения места иллюстрации в структуре учебника проводится классификация иллюстративного материала по содержанию, способствующему пониманию сути объекта, по форме, выражающей ясность и выразительность объекта (Е. И. Перовский), по характеру связи иллюстрации с текстом (А. В. Попкова, А. А. Вагина), по функциям, объему изображения, формам связи с текстом (В. Н. Ляхов, В. Д. Дольский, Н. А. Гончарова) [74]. Исследование Дж. Хэтти подтверждает, что иллюстрации эффективно помогают учащимся в освоении содержания образования: они привлекают и направляют внимание, помогают выделить основные идеи, увидеть детали [211, с. 207–208]

Д. Д. Зуев выявил связь между соотношением удельного объема текстового и внетекстового компонента, средний показатель которых в учебниках 1983 года составила соответственно 57% и 43%. В текстовом компоненте соотношение формирующих его структурных компонентов, распределяются следующим образом: основной текст составляет 90%, дополнительный текст — 7%, пояснительный текст — 3%, (рис. 3), [74].



**Рис. 3.** Удельный объем основных компонентов содержания учебника

Исследование Я. В. Даниэльян выявило проблему перегруженности содержания учебника, когда автор описывает всевозможные научные достижения, приводящие к значительному увеличению объема учебника при неизменном, а иногда и уменьшающемся, количестве учебных часов предмета [57, с. 82]. В этой связи мы обратились к теории *учебника фиксированного формата, УФФ*, разработанной коллективом ученых РГПУ им. А. И. Герцена. Согласно данному исследованию, фиксированный формат учебника характеризуется фиксированным набором структурных компонентов — текстовых и внетекстовых, и правил их включения в учебник согласно их последовательности и взаимосвязи, установление связей между учебником и учебно-методическим комплексом, (табл. 3), [2, с. 88-90].

**Таблица 3.** Структура учебника фиксированного формата (по результатам исследований в РГПУ им. А. И. Герцена) [2].

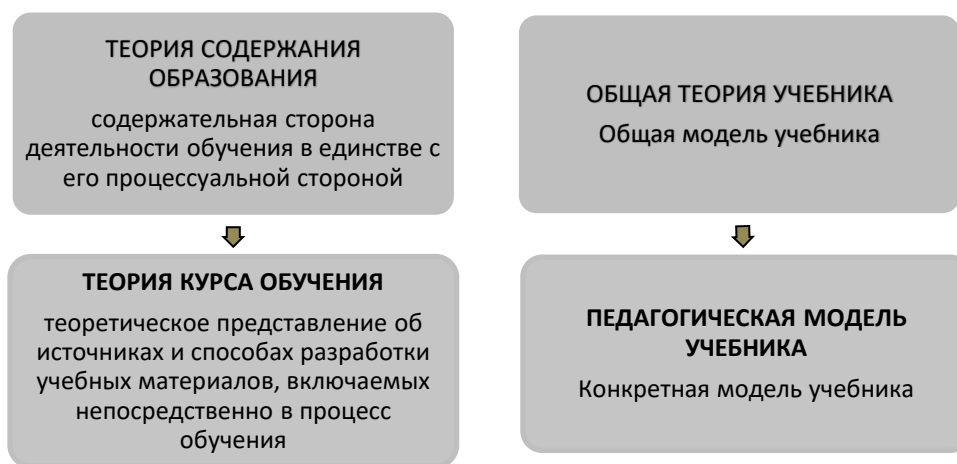
<b>Компоненты учебника</b>	<b>Функции компонентов учебника фиксированного формата</b>
Оглавление	ориентировка в содержании учебника; выстраивание различных образовательных траекторий
Предисловие	описание ожидаемых результатов через развиваемые компетенции; предметное введение; способы работы с учебником и др. элементами УМК
Совокупность блоков	общее введение в проблему; описание ожидаемых результатов обучения; совокупность параграфов, итогов
Источники информации	представление об информационном поле предметной области с учетом возраста учащихся; ссылка на другие источники УМК (УФФ как элемент открытой информационно-образовательной среды, ИОС)
Индексный указатель	полная система ссылок на учебник и другие элементы УМК; для самостоятельной работы учащихся
Приложение	памятка (правила выполнения типичных учебных задач предмета); справочные материалы

Структура учебника фиксированного формата включает взаимосвязанные компоненты, изложенные в определенной последовательности. Начинается учебник с *оглавления*, ссылками связывающее темы глав и параграфов со страницами, где они располагаются. Далее размещается *предисловие*, в котором освещается целевое назначение учебника, методические рекомендации по работе с учебником, связь учебника с компонентами УМК и другими ресурсами. В содержании учебника располагаются *главы*, связанные тематически друг с другом и, также с содержанием параграфов. В конце главы учебника отражены *итоги* — обобщенные выводы. Рубрика «*Источники информации*» формирует представление о дополнительных источниках, связанных с темой параграфа. Рубрика «*Индексный указатель*» представляет собой систему ссылок учебника на дидактические средства учебно-методического комплекса и другие

информационные источники. В *приложении* размещаются памятки о правилах выполнения типичных учебных задач, справочный материал [2, с. 93–97].

Требования образовательного стандарта выражается в соответствии учебного текста возрастному уровню учащихся, поэтому научные тексты обрабатываются и адаптируются для текста учебника. При создании текста параграфа следует учитывать, что в соответствии с теорией Л. С. Выготского, большинство учащихся способны усваивать ограниченный объем нового знания и ограниченное количество новых терминов во время одного занятия [41].

Проанализированный научный материал продемонстрировал цели, принципы и содержание образования, устанавливающие закономерности и правила, необходимый для создания модели учебника [107]. Анализ трудов отечественных ученых, посвященных разработке теории построения содержания образования (И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин, В. С. Леднев, В. В. Краевский), позволил нам в качестве теоретической основы поиска средств реализации интегрирующей функции содержания образования в школьном учебнике выбрать концепцию, предложенную В. В. Краевским, (рис. 4).



**Рис. 4.** Теоретические основы учебника как часть научного обоснования обучения (по В. В. Краевскому)

Концепция разработки теоретических основ учебника раскрывает, с одной стороны, уровневое построение целостного содержания образования в направлении от общего теоретического представления к характеристике

результатов обучения, с другой, рассматривает содержание как «деятельностный аспект науки, генерирующий научное знание», (рис. 4), [108].

Посвятив свою научную деятельность теоретическим основам содержания образования, В. В. Краевский разработал следующие уровни педагогической модели содержания образования, (рис. 5):

1) уровень общего теоретического представления о содержании образования, раскрывающее компоненты, их цели, связи и функции;

2) уровень учебного предмета, на котором конкретизируется представление о составе и последовательности учебных предметов с учетом логики и условий протекания процесса обучения;

3) уровень учебного материала, наполняющий компонентами/элементами, их связями и функциями учебный процесс конкретного предмета;

4) уровень процесса обучения, учебная деятельность как взаимодействие учителя и учащегося, нацеленное на реализацию содержания образования;

5) уровень структуры личности учащегося, как результаты его личностного развития [46; 95, с. 170–171].

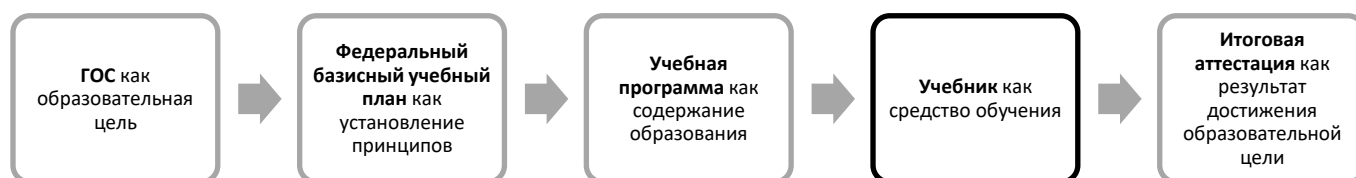
Данная модель состоит из определенных образовательных компонентов, направляющих содержание от общих базисных целей образования к результатам их достижения, выявляющим уровень развития компетенции каждого учащегося. В соответствии с моделью содержания образования В. В. Краевского первый, второй и третий уровни педагогической модели представляют так называемый «проект социального опыта», который предполагается отразить в процессе обучения, и только на 4 и 5 уровнях осуществляется внедрение содержания, влияющее на формирование личности учащегося.



**Рис. 5.** Уровни содержания образования (по В. В. Краевскому)

Следует отметить, что данная концепция содержания образования В. В. Краевского стала теоретической основой нашей работы в изучении избранной проблемы по выявлению реализации интегрирующей функции в содержании учебника.

Рассмотрение содержания образования в аспекте реализации нормативных документов создаст представление об учебнике как дидактическом средстве предмета, отражающим содержание образования (рис. 6).



**Рис. 6.** Классификация компонентов содержания образования на уровне нормативных документов

Таким образом, компоненты содержание образования можно классифицировать последовательно по уровням нормативных документов, (рис. б), следующим образом:

1) на уровне общего теоретического до-предметного представления государственного образовательного стандарта, ГОС, являющегося концептуальной разработкой единых норм минимума системного учебного знания и способа деятельности, соответствующего социальному запросу общества в данный период времени [46; 95];

2) на уровне учебного предмета создается *Федеральный базисный учебный план, ФГОС*, устанавливающий состав и объем учебных предметов, структуру учебного года;

3) на уровне учебного материала создается *учебная программа*, на основе которой формируется содержание конкретного предмета, целевой план учителя;

4) на уровне учебной деятельности создается *план урока*, конкретизирующий содержание обучения в планировании учителем процесса обучения конкретного урока. На данном уровне учитель определяет формы и методы обучения, используя *учебник и учебное пособие* [46; 95];

5) на уровне результатов обучения создается *экзаменационное испытание*, контрольный материал, определяющий уровень личностного развития учащегося как результат достижения поставленной образовательной цели [46].

В соответствии с государственным образовательным стандартом, школьный учебник рассматривается в качестве учебного издания, содержащего систематическое изложение учебной дисциплины, ... «соответствующее учебной программе, и официально утвержденное в качестве данного вида издания» [53, с.5; 57].

Известно, что отечественное содержание естественно-научного школьного образования традиционно отражается в учебниках по предметному принципу в концепции хода исторического развития науки. В этой связи встает вопрос о том,

каким образом современный учебник может эффективно решать комплекс задач, поставленных ГОС, по формированию у учащихся целостного представления о научной картине мира и направленных на реализацию межпредметных связей, что влечет за собой развитие понимания роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного «процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества, сопоставление экспериментальных и теоретических знаний с объективными реалиями жизни, воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде, овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды, межпредметный анализ учебных задач» [201; 202].

**Итак,** теоретические размышления, проведенное в данном параграфе позволяют выделить следующее. Во-первых, только школьный учебник, объединяя структурные текстовые и внетекстовые компоненты, может решать образовательные задачи по развитию умения объяснять, анализировать, оценивать природные и технологические процессы, выдвигать способы решения проблемы, аргументировать, делать выводы, и по формированию навыков описания и оценивания объектов исследования, работы с научными проектами. Во-вторых, учебник сопровождают дидактические средства обучения, создающие вокруг него «методический шлейф», в котором учебник является ядром, устанавливающим внешние связи со средствами УМК. В-третьих, в учебнике задействуются дидактические функции, одна из которых интегрирующая функция, выстраивающая внешнюю связь между структурными компонентами учебника и системой учебных пособий. Более глубоких исследований интегрирующей функции в учебнике не выявлено.



## **1.2. Отражение в школьном учебнике по естественно-научным предметам современного научного знания**

Изменения уклада жизни современного общества, связанные с бурным ростом научного знания, требуют отражения в содержании учебника. Перед педагогическим сообществом встал вопрос о модернизации учебника, его целевого предназначения в новых условиях, где он, учебник, должен стать практико-ориентированным навигатором среди информационных источников[56].

Поскольку новизна научных достижений влияет на изменения в жизни общества, то и содержание образования подвержено изменению в соответствии с состоянием науки и запросами общества. Актуальные научные знания, как часть социального опыта человечества, адаптируются педагогикой в общие основы науки и становятся доступными в том или ином возрасте учащихся.

Выяснив, что учебник выполняет свое предназначение учебной книги и при помощи дидактических средств отражает содержание образования, и в первую очередь отражает знание, характерное для определенного периода развития науки. Само же понимание научного знания формируется вокруг предметного изучения природы и окружающего мира, выявления в нем закономерностей, получения нового знания, на основании которого складывается общественное сознание и представление о картине мира. Поскольку учебник по естественно-научным предметам всегда отражает актуальные научные достижения, то далее в нашем исследовании будет проведен анализ теоретических представлений о состоянии современной науки.

Протекание формирования фундаментального научного знания путем кумуляции способствовало непрерывному его накоплению и к середине XX в. обусловило становление нового подхода к анализу научного развития. В 1960-70

гг. отечественные ученые Б. М. Кедров, В. С. Степин, Э. Г. Юдин и др. разрабатывают концепцию *научных революций* как процессов, происходящих как на дисциплинарном уровне с включением в исследования новых объектов, так и на междисциплинарном уровне с включением разнообразных взаимосвязей между объектами. Каждая научная революция качественно преобразует устоявшуюся систему знания путем открытия новых научных законов, способных преломлять фундаментальные основания всей науки и устанавливать новые представления о научной картине мира [189, с. 315–316]. Наступление нового исторического этапа сопровождается такими научными достижениями, уровень которых способен изменять общественные взгляды на природу, формировать новое представление о картине мира [189].

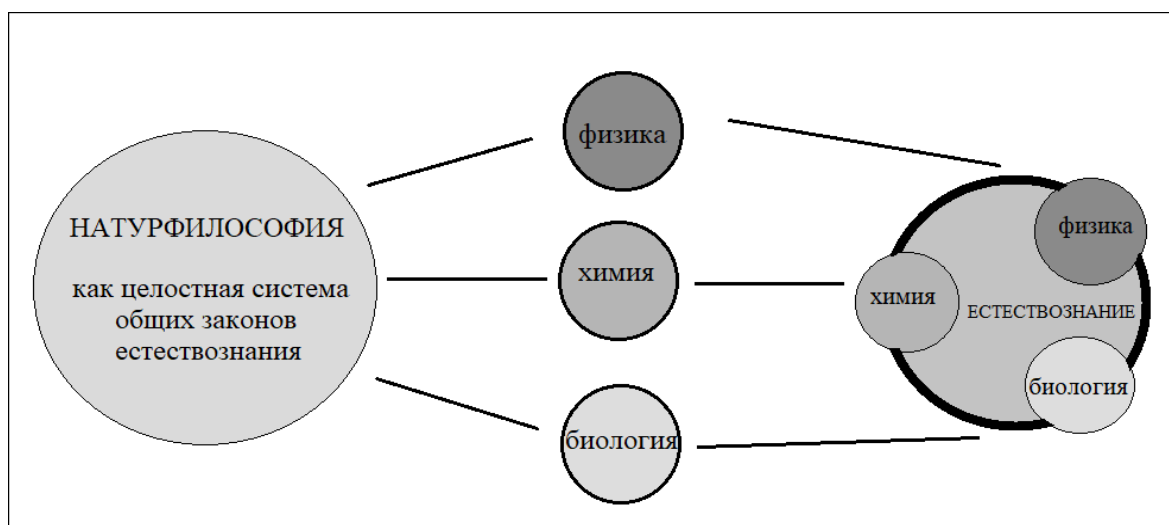
Исторические этапы развития естествознания в отечественной научной философии определены В. С. Степиным как протонаучный, классический, неклассический и постнеклассический, отличающиеся методологией исследования объектов [185; 186]. Так, в протонаучный период натурфилософии Античности закладывались начальные эмпирические знания о природе, складываясь в единую сложную систему знания. В *классический* период XVII–XIX вв. появляется понятие *ученый* — исследователь механических и метафизических свойств объекта, для эмпирического знания использующий математические расчеты, измерительные приборы и установки. В *неклассический* период XIX–XX вв. для более глубокого и детального изучения объектов образуются социальные институты, использующие дифференцированный подход с четким выделением предмета познания. *Постнеклассический* период второй половины XX в. отличается проявлением интегративного характера парадигмы в смежных научных областях, специализирующихся на исследовании *саморазвивающихся сверхсложных систем*, предполагающих, что в результате хаотичной деятельности различных систем не происходит их распада, а происходит самоорганизация, приводящая систему в порядок [189, с. 315–322]. В этом случае

*самоорганизацию* частей следует рассматривать в аспекте установления порядка внутри системы без задействования внешних связей.

Изучение процессов сверхсложных систем в период постнеклассической науки приводит к образованию *научного сообщества*, консенсус которого формирует представления о научном исследовании и *целостном* представлений о научной картине мира [128]. Таким образом, в постнеклассической науке выделяется переход от фундаментального исследования объекта и открытия научного закона одним ученым к сложному и целостному исследованию объектас разных научных точек зрения коллективами ученых научного сообщества.

Постнеклассический этап развития науки характеризуется доминированием междисциплинарных, интегративных исследований. В более ранних работах по классификации наук и развитию научного знания Б. М. Кедров рассматривал периоды развития науки с точки зрения интеграции и дифференциации как недифференцированный, односторонней дифференциации и истинной интеграции [79]. С этой точки зрения в содержании школьного учебника по естественно-научным предметам правомерно отражение именно интегративного научного знания, что соответствует современности в науке. Современное содержание образования представляет совокупность научных знаний, умений и навыков, формирующих у учащегося представление о научной картине мира, его мировоззрение. Однако, эволюция современного общества отличается научно-техническим прогрессом, и для активной жизни в современном обществе необходимо владеть широким знанием естественной науки, помогающим не только внедрять в практику новые научные достижения, но и решать экологические и социальные проблемы с использованием методов научного познания. В соответствии с этим появляется новый контекст содержания школьного образования — развитие понимания научных методов познания и формирование навыков их применения при решении жизненно важных и лично-значимых проблем.

На основе анализа научной литературы мы предприняли попытку схематически отобразить последовательность проявления интеграции и дифференциации в исторические эпохи развития естественной науки в аспекте построения связей, начиная с предшествующих эпох под общим названием *философия*, в которой полученные биологические, химические и физические знания о природе соединены в единую область (рис. 7). В *неклассический этап* развития науки происходит углубление знания в исследованиях своего предмета. Образующаяся специализация предмета привела к дифференциации естествознания на отдельные дисциплины — биология, химия и физика. Углубление научного знания в процессе дифференциации отражается на потере связи изучаемого объекта с целым, частью которого он является. При активизации интеграции физики, химии и биологии в *постнеклассическую науку* появляется возможность использовать решение задач сложных саморазвивающихся систем, где научное знание образуется в диалектическом взаимодействии интеграции и дифференциации.



**Рис. 7.** Интеграция и дифференциация естественной науки на ключевых этапах ее исторического развития

Закономерности взаимодействия этих процессов выстраивают новую систему представления об общих свойствах и закономерностях действительности [128], влияющую на ускорение роста научного знания, которое теперь может выходить за рамки отдельных фундаментальных дисциплин. *Интеграция, как процесс соединения частей в целое*, позволяет научному знанию направиться на поиск связей между биологическими, химическими и физическими понятиями об объектах, явлениях, процессах природы и методов их исследования [128]. Исследование объектов естественно-научных областей предполагает проведение эксперимента — измерения, сбора количественных данных, составления базы данных, выявления их соответствия, анализа, задействования вычислительной техники [77].

В философском словаре понятие об *интеграции* раскрывается как процесс развития, связанный с объединением в целое ранее разнородных частей и элементов. Процессы интеграции могут иметь место как в рамках уже сложившейся системы — в этом случае они ведут к повышению уровня ее целостности и организованности, так и при возникновении новой системы из ранее несвязанных элементов. В ходе процессов интеграции в системе увеличивается объем и интенсивность взаимосвязей между элементами [205].

Единство и общность законов природы объясняет свойства и действия явлений и процессов, что становится доказательной базой для всего естествознания. Так, например, законы квантовой механики стали основой создания электронной теории химической связи, а высокий уровень современной техники позволяет исследовать свойства атома и молекулы. Тесная связь между биологией, химией и физикой обусловлена тем, что все живые и неживые вещества имеют химический состав, а все компоненты химических элементов имеют природное происхождение, тогда как их структура, свойства, функции, движение, реакции протекают по законам физики. Поиск взаимосвязей естественно-научных областей выражается в нахождении общих методов исследования в биологии и

химии, биологии и физике, физике и химии, что влечет за собой усиление процесса сближения точных наук, а комплексный подход выявляет общие понятия для всех фундаментальных наук. Таким образом, при рассмотрении эволюции естественных наук в аспекте доминирования интегративного и дифференцированного характера определено представление о современном состоянии постнеклассической науки в виде интеграции естественно-научного знания, основанного на его диалектическом противоречии.

Концепция В. С. Степина об этапах развития научного знания, проходящих в определенные исторические периоды, также является предметом научного интереса западных философов. В XX в. ученые решали проблему определения рамок научного познания, то есть того, что именно изучает наука, и что такое «ненаучность». Рассмотрим некоторые точки зрения по этому вопросу.

Британский философ К. Поппер выдвинул проблему *демаркации* научного знания подразумевающую, что в условиях непрерывного роста научного знания проходит отбор научных теорий от ненаучных, а эволюция науки состоит не в кумуляции научных теорий и не в их открытиях, основанных на фактах, а находится в процессе последовательного перехода от гипотез к высказываниям, базирующихся на *фальсифицируемой* теории, согласно которой собранные данные считаются недостаточными и нуждаются в экспериментальной проверке и опровержении [159, с. 180-183].

Созданная британским ученым И. Лакатосом, концепция развития науки основывается на научно-исследовательских программах, объединяющихся в единое целое «жесткое ядро», вокруг которого из вспомогательных гипотез создается защитный пояс, окруженный нормами и правилами, оберегающими ядро от опровержений, направляющими дальнейшее исследование проблемы на положительный или на негативный путь [104].

Другой взгляд на состояние современной науки состоит в том, что экспериментальные данные могут допускать погрешности, но одно опровержение

(фальсифицируемость) не приводит к подрыву консенсуса научного сообщества, в основе которого лежат парадигмы связанных между собой теорий в данной научной области. Тогда как кризис научного консенсуса отмечается при наступлении острой необходимости поиска новых форм и методов научного исследования, разработок научных теорий и парадигм. Для внесения системности в формы и методы научных исследований американский ученый Т. Кун в своей работе «Структура научных революций» выдвигает понятие о *научной парадигме* — модели мышления определенного круга ученых, необходимой для постановки и решения научной проблемы. Т. Кун отмечал, что период нормального развития науки сменяется, когда в рамках существующей парадигмы невозможно осуществить решение назревших задач, что влечет к образованию аномалии, т.е. концептуально новое знание приводит к кризису науки, за которым следует научная революция как смена парадигмы, а значит, и смена взгляда на естественно-научную картину мира [103, с. 279].

В процессе *научной революции* кризис парадигмы реконструирует рациональную науку следующим образом: непрерывный процесс соперничества различных исследовательских методов и программ вытесняет регрессивные программы, а новую научную среду заполняют программы прогрессивного вида, способные объяснять факты и предсказывать появление новой парадигмы. Как прогрессивные, так и регрессивные программы образуют огромную базу данных, изменяющую направление современной науки — теперь научные теории формируются при решении проблемы роста знания.

Современное развитие научных направлений и новых технологий привлекает все больше ученых для работы в научных сообществах, институтах, университетах. Так, по данным ЮНЕСКО в 2013 г. в мире насчитывалось около 7758 900 ученых [219, с. 32].

Сбор научных данных дает возможность не только формировать и изучать банк данных, но и способствовать его расширению, поиску установления

взаимосвязей между элементами системы, оказывающими воздействия на процессы и явления. Для этого задействуются методы эмпирического познания нескольких научных областей с установлением между ними взаимосвязи и взаимообмена научной информацией, формирующих *междисциплинарное* исследование единства и целостности природы. Это позволяет исследователю выходить за рамки определенного предмета, создавая целое посредством интеграции знания нескольких дисциплин [247]. В фундаментальных науках (биологии, химии, физике), выявляются взаимосвязи между некоторыми ключевыми научными *понятиями*, законами и закономерностями объектов, явлений и процессов природы. Это значит, что границы научных областей обозначаются достаточно условно, а поиск научных связей между дифференцированными науками приводит к созданию *смежных наук*, образовавшихся на стыке двух или более наук с целью получения нового знания [128]. В словаре «Философия науки и техники» термин *пограничные науки* определяется в рамках описания процесса интеграции, происходящего как «синтез наук и научных дисциплин, объединение их методов, стирание грани между ними и формирование таких междисциплинарных направлений, как кибернетика, синергетика, на основе которых формируется интегрированные картины мира, объединяющие естественнонаучные, философские и общенаучные знания» [128, с. 290].

По мнению ирландских ученых Д. Клара и Г. Саймона на этапе новейшей научной революции смена методов исследования необходима для доказательства истины, которое в недавнем прошлом основывалось на наблюдениях и механических измерениях, а современные же научные доказательства объектов, процессов и явлений осуществляются при помощи статистического моделирования, основанного на *математических (компьютерных) вычислениях*, устанавливающих теории и гипотезы [245, с. 52]. Тем самым подтверждается высказывание Б. М. Кедрова о математизации научного знания,



свидетельствующее о единстве науки [74, с.28].

Очевидно, что процесс интеграции протекает естественным образом в тех научных областях, в которых процесс *отмежевания* (дифференциации) научного знания на отдельные дисциплины является результатом совместного их развития. Это значит, что научные знания различных дисциплин по сути своей не могут противоречить друг другу, а при их сближении происходит пополнение качественного знания, приводящее к получению нового знания. В таком случае интеграция научного знания позволяет рассматривать объект с позиций различных дисциплин, формируя о нем целостное представление [97].

**Таблица 4.** Этапы развития науки в аспекте интеграции и дифференциации

	Этапы развития науки		
	<b>Классическая наука</b>	<b>Неклассическая наука</b>	<b>Постнеклассическая наука</b>
Интеграция	Существование мира протекает в виде единой сложной системы		Глобальный эволюционизм, природа существует как сверхсложная саморазвивающаяся система, синергетика
Дифференциация		Свойства объекта исследуются обособленов рамках сложной системы, а не как суммасвойств систем	

Анализ научной литературы позволил нам определить ход развития естественных наук с точки зрения тенденции усиления направления движения взглядов на картину мира в определенные исторические этапы. Поскольку эволюция наук протекает в диалектическом взаимодействии дифференциации и интеграции научного знания, то на определенном этапе развития научного знания

наблюдается преобладание то интеграции, то дифференциации (табл. 4).

Рассуждая о ходе развития науки Б. М. Кедров предвидел, что интеграция наук не только не сможет препятствовать специализации наук, а, наоборот, будет влиять на усиление и углубление науки: «нельзя представить себе дело так, что слияние всех наук в одну науку приведет к утрате всякой специализации, что все отрасли научного знания совершенно исчезнут, сольются в одно сплошное целое, что все границы и перегородки между ними вообще исчезнут» [79].

Утверждение В. И. Вернадского, что в XX в. впервые сливаются в единое целое все до сих пор шедшие в малой зависимости друг от друга, а иногда вполне независимо, «течения духовного творчества человека. Перелом научного понимания Космоса совпадает, таким образом, с одновременно идущим глубочайшим изменением наук о человеке. С одной стороны, эти науки смыкаются с науками о природе, с другой — их объект совершенно меняется» [35]. Так, В. И. Вернадский предсказал интеграцию научного знания, выражающуюся во взаимодействии наук, ее целостности.

И. Пригожин, бельгийский ученый, разработчик синергетической идеи, рассматривал отдельное изучение естественно-научных предметов как процесс, затрудняющий формирование целостной системы представлений о картине мира. Так, по его утверждению, понимание биологических процессов невозможно без знания химических реакций, а закономерности химии — без знания законов физического движения [133]. Целостное представление о единстве природы, состоящего из совокупности взаимосвязанных компонентов, дает возможность рассматривать содержание естественных наук с точки зрения *интеграции* научного знания, полученного в исследованиях отдельных дисциплин.

Общепринятое в современном научном мире проведение классификации наук нацелено на упорядочивание данных об объектах и явлениях природы, и вызвано не только необходимостью более глубокого их изучения, но и выявления связей между ними. Дифференциация наук отражается в методах изучения

научного знания об объекте в специально созданной дисциплинарной области. Интеграция создает возможность получения научного знания в условиях создания взаимосвязи знания об объекте из разных областей, тем самым, объединяя научные знания в целостную научную систему.

Подтверждая прогноз Ф. Энгельса о том, что «междисциплинарные отрасли науки с этого момента стали быстро заполнять собой пустовавшие до техпор ”места соприкосновения” между науками» [128, с. 105-108], современная наука имеет огромные масштабы и включает в себя несколько тысяч взаимодействующих дисциплин. Сегодня недостаточно проводить исследование строения и функций вещества, назрела необходимость изучения процессов, в которых оно задействуется. Исследования химических реакций в клетках и тканях организмов оказали влияние на создание биохимии, а взаимодействие в исследованиях биологических и физических знаний — биофизики. В поиске знания различных областей наук только интеграция сможет создавать целостное научное представление о картине мира, а использование схожих понятий в дисциплинах позволяет проводить междисциплинарные исследования функционирующих систем, состоящих из «различных по своей природе компонентов, таких как электроны, атомы, молекулы, фотоны, животные или даже люди» [208].

Следует отметить, что изучением общих закономерностей явлений и процессов в сложных саморазвивающихся физических, химических, биологических, экологических, социальных и других системах занимается междисциплинарное направление, сформировавшееся в период постнеклассической науки — это *синергетика* [208]. Интегрируя общие научные законы и принципы, синергетика сформулировала универсальные законы эволюции для любых сложных систем [8; 83; 84]. Определение «*синергия*» раскрывает процесс создания целого при взаимодействии нескольких его частей, что способствует возникновению синергетического эффекта, при котором качественная сумма целого превосходит простую сумму его частей [20].

В постнеклассической этап развития науки понимание о *естественно-научной картине мира* отразилось в различных научных взглядах:

— как целостная система представлений об общих свойствах и закономерностях природы, «возникающих в результате обобщения и синтеза основных естественнонаучных понятий и принципов» [205, с. 407];

— как интегративная система представлений о мире, которая вырабатывается внутри науки путем обобщения и синтеза важнейших теоретических знаний о мире, «полученных на том или ином этапе исторического развития науки, что влияет на формирование мировоззренческих смыслов обыденного мышления» [128, с. 278];

— как целостный образ предмета научного исследования в его главных системно-структурных характеристиках, формируемый посредством фундаментальных понятий, представлений и принципов науки на каждом этапе ее исторического развития» [181, с. 107];

— как «форма знания, которая регулирует постановку фундаментальных научных проблем и направляет трансляцию представлений и принципов из одной науки в другую» [181, с. 107];

— как «целостная система представлений о мире, его структурных характеристиках и закономерностях, вырабатываемая в результате систематизации и синтеза фундаментальных достижений науки» [217]; как особая форма теоретического знания, репрезентирующую предмет исследования науки соответственно определенному этапу ее исторического развития, посредством которого «интегрируется и систематизируется конкретные знания, полученные в различных областях научного поиска» [133].

Б. М. Кедров рассматривал классификацию наук в виде треугольника, в котором все науки взаимосвязаны и располагаются вокруг человека (рис. 8).



**Рис. 8.** Классификация наук «Треугольник Кедрова»

Наиболее общий взгляд на современную классификацию наук, используемую при формировании содержания школьного образования, представлен в следующем составе: естествознание — наука о природе; обществознание — наука о видах и формах общественной жизни; гуманитарные науки — науки о мышлении человека [79, с. 16].

При формировании понимания о целостности естественно-научной картины мира целесообразно использовать более глубокий поиск связей естественно-научных дисциплин на том или ином историческом этапе развития естественных наук. Если исторический этап считать инструментом, регулирующим процессы интеграции теоретического знания, то исторические этапы можно разделить на определенные временные отрезки, в каждом из которых отражаются качественные изменения в становлении и развитии представлений о научной картине мира, например, такие как мифологический, натурфилософский, религиозный, метафизический, стихийнодиалектический и новейшей революции [171].

Западные ученые рассматривают современную классификацию наук в рамках следующих научных областей (рис. 9): 1) логико-математические (формальные) науки; 2) естественно-научные науки, состоящие из: а) физических наук, изучающих неживую природу; б) наук о живой природе; 3) общественные науки, изучающие поведение человека в его социальных и культурных аспектах.

Каждое из этих направлений включает дисциплины, специализирующиеся как на дифференцированном исследовании объекта, так и интегрированном.

Для представления о современных взглядах на классификацию наук предлагаем рассмотреть иерархию наук по Э. Фиск, 2013, [258].



Рис. 9. Современное представление классификации наук (по Э. Фиск)

Построение классификации основывается на изучении объектов в координатной плоскости — по вертикали по направлению возрастания и убывания, а по горизонтали в обозначениях объекта, научной области и дисциплины. Так, в рубрике «Размеры Вселенной» объекты размещаются по

вертикали в соответствии размерам представленной шкалы величин, а исходным объектом «0» в шкале измерения является человек, а точнее — диаметр головного мозга человека, как самой сложной системы. В шкале показано, что увеличение размеров ядра основных объектов (*Земля — Солнечная система — Галактика, Млечный путь — Вселенная*) связано с решением определенной проблемы: существует ли параллельные Вселенные? Уменьшение размеров объектов в шкале (*клетка — атом — частица*) проходит по направлению решения поставленной задачи: возможно ли решить теорию «струн» квантовой гравитации, как теорию для всех веществ?

Таким образом, шкала «Размеры Вселенной» является базой, разделяющей основные объекты на четыре крупные отрасли наук: 1) поведение человека изучают общественные науки; 2) клетки растительного и животного мира изучает область биологических наук; 3) атомы изучают физические науки; 4) Землю и космос изучают астрономия и география. Представлена и *математика*, не относящаяся к научным отраслям, поскольку абстрагируется от смысла и значения слов, но являющаяся формальным инструментом изучения систем, точных наук. И вот только теперь в рубрике «Классификация наук» выстраивается иерархия научных дисциплин: 1) область общественных наук включает социологию и психологию; 2) область биологических наук — биологические науки; 3) физические науки — физика, химия; 4) Землю и космос — астрономия и география, исследование которых основывается на определенных законах и закономерностях; 5) математика (алгебра, статистика, информатика) и философия [258].

Итак, в представленной классификации наук человек выступает отправной точкой измерения для всех существующих в природе объектов, что, с одной стороны, делает человека основным объектом, оказывающим воздействие на состояние природы, с другой стороны, человек выступает субъектом, образ жизни и здоровье которого зависит от состояния и воздействия природы. Сама же естественная наука относительно человека рассматривается в параметрах микро-,

макро- и мега мира, (рис. 9).

Как мы указали выше, постнеклассическая наука охватывает огромные научные области, разделенные на множество различных научных дисциплин, включая смежные/ пограничные науки. При этом очевидно, что в рамках школьной учебной программы не представляется возможным освещать в полном объеме все результаты научных достижений. Поскольку основной целью научных исследований естественных наук является поиск оптимального, наиболее приемлемого пути использования природных ресурсов, а любое использование природных ресурсов приводит к преобразованию и возможному изменению объектов природы, то в школе важно проводить такую учебно- исследовательскую и проектную деятельность, которая способствует развитию навыков предположения возможных изменений, преобразований и последствий от использования тех или иных объектов природной среды [194, с. 108].

Проведенный в данном параграфе анализ современной постнеклассической науки показывает, что актуальность науки должна отразиться в содержании современного образования и учебника по естественно-научным предметам. Исследования PISA-2018 позволили нам систематизировать содержание естественно-научных предметов (табл. 5) [252].

**Таблица 5.** Рекомендации PISA-2018 к содержанию естественно-научных предметов [252].

<b>Разделы</b>	<b>Содержание личного характера</b>	<b>Содержание районного и государственного характера</b>	<b>Содержание всемирного характера</b>
Здоровье и болезни	Поддержание здоровья, несчастные случаи, питание	Лечение болезней, выбор продуктов питания, здоровье в обществе.	Эпидемии, распространение инфекционных заболеваний



Природные ресурсы	Индивидуальное потребление материалов и энергии	Поддержание популяции людей, качество жизни, безопасность, производство и распределение питания, энергоснабжение	Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы, рост населения, устойчивое использование видов
Состояние окружающей среды	Акции по защите окружающей среды, использование и утилизация материалов и устройств	Распределение населения, утилизация отходов, воздействие на окружающую среду	Биоразнообразие, экологическая устойчивость, контроль за загрязнением, производство, потеря почвы/ биомассы
Катастрофы	Оценка выбора образа жизни, риски	Быстрые изменения (землетрясения, суровые погодные условия), медленные и прогрессирующие изменения ландшафта (береговая эрозия, наводнения), оценка риска	Изменение климата, влияние современных коммуникаций
Связь между наукой и техникой	Научные аспекты увлечений человека, технологии, музыка и спорт.	Новые материалы, приборы и процессы, генетическая модификация, здоровые технологии, транспорт.	Вымирание видов, освоение космоса, происхождение и структура Вселенной.

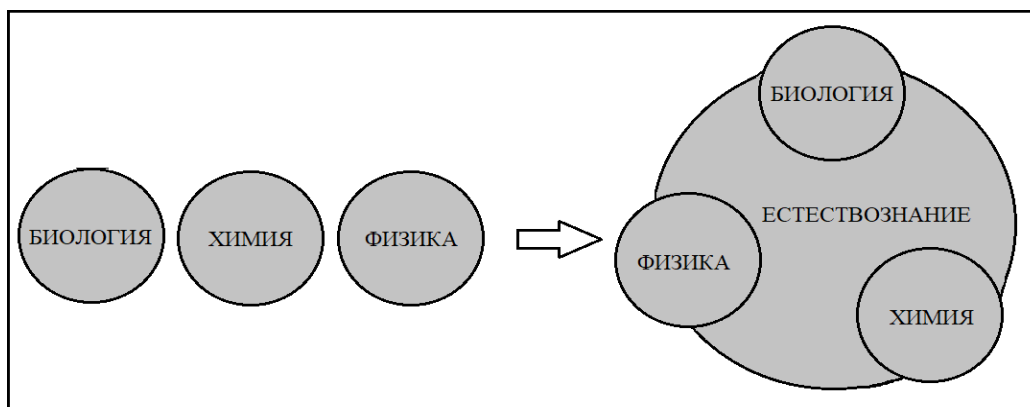
Предложенное PISA содержание отражает актуальные темы, характерные для современного общества, относящиеся к разным научным областям — здоровье человека, болезни, природные ресурсы, состояние окружающей среды, катастрофы, связь науки и техники являются знакомыми и интересными учащимся, что явно мотивирует читателя к их изучению, (табл. 5), [252].

Г. С. Ковалева связывает необходимость формирования «естественно-научных компетенций, позволяющих учащимся принимать участие в различных жизненных ситуациях, связанных с естествознанием и технологиями» [86; 167, с. 35]. Рассмотрим значимость учебника в формировании современного

мировоззрения школьника. Проведенный анализ показал тесную связь содержания современного образования с состоянием постнеклассической науки, где актуальные научные достижения могут реализовываться в содержании образования при помощи дидактических средств учебно-методического комплекса, и в первую очередь учебника. По мнению Т. Куна развитие научных достижений должно отражаться в содержании и структуре современного учебника: «если каждая научная революция меняет человеческую перспективу для сообщества, которое переживает эту революцию, то такое изменение перспективы должно влиять на структуру учебников» [103].

Содержание образования является педагогической частью социального и научного опыта общества, значит для содержания образования определяются актуальные знания, умения и навыки, подлежащие передаче учащимся. На наш взгляд, проблема обновления содержания образования обусловлена тем, что сложившаяся и устоявшаяся система естественно-научного образования включает значительный объем научных знаний, которые учащиеся получают из различных специализированных естественно-научных предметов.

Опираясь на общее определение отношения между целым и его частями: «*часть* — это элемент целого, целое — это то, что состоит из частей» [204], можно говорить о том, что школьные естественно-научные предметы — биология, физика и химия, являются составляющими частями естествознания или естественной науки как общего, единого, целого. В этом смысле при изучении научного понятия в рамках отдельного предмета может сложиться ощущение, что это понятие существует только в рамках данного предмета, а этот предмет существует как отдельное целое. Невозможно выявить сущность понимания отдельного предмета, если не знать содержания целого, к которому принадлежит предмет (рис. 10).



**Рис. 10.** Становление интегративного характера естественно-научных предметов

Изображением на рис. 10 мы постарались отразить переход от сложившегося традиционного предметного естественно-научного образования, состоящего из дифференцированного содержания биологии, химии и физики к комплексной естественной науке, в которой эти предметы являются неразрывными частями единой сложной саморазвивающейся системы природных процессов и явлений. Наши рассуждения о необходимости обновления естественно-научного содержания в учебнике от отдельного, дифференцированного к целостному системному привели к понятию об интеграции содержания образования. Поэтому нам представляется важным рассмотреть учебник с точки зрения интеграции его содержания.

Как мы выяснили в предыдущем параграфе, учебник принято считать основным средством обучения, содержание которого соответствует учебной программе предмета, является руководством работы учителя и учащихся, и не просто источником учебной информации, а такой учебной книгой, в которой структура создает условия для деятельности учащегося в виде познания, усвоения и воспроизведения им определенных знаний, умений и навыков.

Исходя из проявления интегративного характера постнеклассической науки, а также педагогического взгляда на интеграцию содержания образования становится очевидным, что содержание *современного учебника* должно отражать

интегративный характер. Неоспоримость комплексного подхода в естественно-научных предметах основывается на утверждении о том, что изучение природы, как единой функционирующей системы, оказывает влияние на формирование научного знания, научного подхода к восприятию окружающего мира, а также знания научных методов безопасного и здорового существования в нем.

В связи с этим, содержание школьного учебника, традиционно основанное на знании фундаментальных и прикладных наук, должно отражать актуальные естественно-научные знания, характерные для постнеклассической науки, что подтверждается образовательными требованиями ФГОС: «Учебный предмет «Естествознание», который вводится на уровне среднего общего образования в качестве дополнения к традиционным учебным предметам предметной области «Естественные науки», на базовом уровне как интегрированная дисциплина, призванная сформировать естественно-научную грамотность, необходимую для повседневной и профессиональной деятельности вне естественно-научной области, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, развития критического мышления» [201; 202].

Проблемой содержания учебника занимаются и зарубежные ученые. Актуальным представляется ежегодный международный саммит по учебникам, проходящий в Лондоне с 2018 г., нацеленный на поиск новых подходов к отбору содержания и формированию структуры учебника для качественного изменения самого обучения.

Шведские ученые Э. Андерссон-Баккен, К. М. Йегстад, Й. Баккен отмечают, что в процессе освоения учебной программы по естественно-научным предметам важную роль играет содержание учебников, что в значительной мере влияет на понимание учащимися школьного предмета, основ естественной науки, поэтому содержание учебника «должно научить учащихся знанию и тому, что учащиеся должны уметь делать с этим знанием» [225, с. 1320].

Проведенное в Ирландии исследование зарубежных школьных учебников и

новых учебных программ по естественно-научным предметам показало, что применение практических заданий в школьном учебнике способствует пониманию теоретического материала, развитию навыков его применения, а экспериментальная научная работа развивает позитивное отношение к естественным наукам и мотивирует к дальнейшему их изучению, готовит к дальнейшей жизни в технологически развитом и быстро меняющемся мире [261, с. 295-298].

Значение роли учебника в процессе обучения отражается в модели шведского ученого Н. Вальстрём, представленной в виде дидактического треугольника процесса обучения, состоящего из объектов, связанных между собой определенной деятельностью — это тот, кого учат (учащийся), тот, кто учит (учитель) и то, чему учат (содержание) [262, с. 55]. Данная концепция отражает эффективность процесса обучения, зависящий от прочности формирования связей между основными объектами. Так, при налаживании качественного взаимодействия между учителем и учащимся происходит эффективная реализация содержания учебной программы, приводящая к получению учащимся нового знания и умения использовать полученное знание в действии, что приводит к накоплению собственного опыта и развитию компетенции. По утверждению Н. Вальстрём учебник традиционно формировался как сборник научного знания, современный же учебник должен не только решать задачу по отбору и наполнению содержания, но и включать *средства реализации* преобразования знания в опыт его практического использования [262]. Из чего следует, что качество содержания учебника оценивается с учетом его актуальности и активности его задействования в процессе обучения.

Исследование PISA определяет интегративный характер в понимании естественно-научной грамотности как способности использовать естественно-научные знания в умении ставить вопросы, объяснять естественно-научные явления, формулировать выводы, основанные на научных доказательствах в

отношении естественно-научных проблем, понимать основные особенности естествознания, формы человеческого познания, демонстрировать свои знания о влиянии естественных наук и технологий на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества, проявлять активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естествознанием [252].

При рассмотрении учебника как средства обучения, нацеленного на решение задач по достижению естественно-научной грамотности, остановимся на рассмотрении когнитивной теории мультимедийного обучения Р. Мейера. Обучение достигает оптимального эффекта при реализации вербального и визуального процессов, взаимодействующих между собой при помощи *интегрирующей функции* учебника следующим образом: *вербальная информация*, исходящая от учителя, подкрепляется текстовой основой учебника, *визуальная информация* о предмете и объекте подкрепляется иллюстративным материалом. Тогда организация усвоения происходит за счет создания связей между вербальной моделью текста и его иллюстративным материалом. По мнению Р. Мейера, интеграция вербального и визуального процессов создают условия для самостоятельного выстраивания картины происходящих событий [265].

Современный учебник является не только основным компонентом УМК, его ядром (рис. 2), используемым в годовом обучении предмету, но также и компонентом линейки учебников, которая включает в себя учебники всего школьного курса по предмету, тем самым образовывая законченный предметный цикл. Так, в отечественном образовании предмет «Биология» представлен линейкой учебников с 5 по 11 класс, «Физика» — линейкой учебников с 7 по 11 класс, «Химия» — с 8 по 11 класс. В линейках учебников учебный материал последовательно усложняется в соответствии с возрастом учащихся, при этом учебники сохраняют единый стиль линейки.

Возможность учебника выстраивать взаимосвязи между компонентами структуры учебника и компонентами процесса обучения говорит об

универсальности интегративного характера содержания учебника, который проявляется в установлении связей между постановкой образовательной цели, выбором дидактических принципов, созданием содержания, выбором дидактических средств, подбором методов и форм, оценкой полученных результатов, т.е. отражает учебно-образовательную *цель* [148].

Процесс совершенствования школьного учебника носит постоянный характер, в частности, проводится пересмотр содержания учебников, пересматривается их федеральный перечень, создаются новые учебники и т.д. [42].

Анализ специальной педагогической литературы об общих и частных вопросах школьного учебника выявляет ряд проведенных исследований на уровне начального и среднего общего школьного образования.

Проведенный общий обзор актуальных учебников по естественно-научным предметам отразил опыт отечественной педагогической практики модернизации учебников для старших классов по химии, физике и биологии. Это учебники по естествознанию 10 и 11 классов: а) авторы О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Н. С. Пурешева, С.А. Сладков, В. И. Сивоглазов; б) авторы С. А. Титов, И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов; в) авторы Ю. И. Алексашина, К. В. Галактионов, И. С. Дмитриев, А. В. Ляпцев, И. И. Соколова, Л. М. Ванюшкина, М. А. Шаталов.

Одним из направлений совершенствования учебника является создание интегративного содержания учебника для основной и старшей школы [42]. Так, в 2013 г. создан учебник «Естествознание. Базовый уровень» (10 и 11 классов), автор И. Ю. Алексашина и др. для учащихся общеобразовательных учреждений и классов гуманитарного, социально-экономического, информационно-технологического профиля. Как отмечают авторы, «новый учебный курс «Естествознание» рассматривает объекты и явления естественного мира в гармонии физики, химии, биологии, астрономии, географии и экологии» [5].

В данном учебнике систематизируются и обобщаются знания учащихся, полученные на предыдущем уровне образования, раскрывается общая логика

развития естественно-научного знания в историческом контексте. Актуальные проблемы современной науки авторы раскрывают в последней главе «Естествознание на службе человека» учебника для 11 класса. Необходимо отметить исследовательский характер данного учебника: в нем предлагается проведение тематических проектных и исследовательских работ, связанных с повседневной жизнью старшеклассников [5].

Очевидно, что в данном учебнике речь идет о не просто задействовании межпредметных связей, а о синтезе естественных наук, интеграции естественно-научного знания.

Проведенный анализ актуальных отечественных учебников выявляет, что содержание школьных учебников по естественно-научным предметам часто не затрагивает актуальные вопросы жизни общества, а изучение естественных наук часто представляет собой скорее ретроспективный, устоявшийся взгляд на классическую естественную науку, строится на последовательном отражении хода истории развития самой науки, и проходит ради изучения отдельных частей науки. В целом можно отметить, что содержание и структура актуальных учебников по естественно-научным предметам достаточно слабо отражают интегративный характер, выражают интегративные связи компонентов учебника. Исследование новых методических подходов в содержании естественно-научного образования на примере опыта Сингапура проводит Н. С. Пурышева, и отмечает, что в российских учебных пособиях отсутствует учебный материал в виде инструкции для проведения лабораторных работ, которая обучает учащихся правильно использовать приборы и технику при ведении эксперимента, включая правила безопасности [165, с. 46-50].

**Итак,** рассмотренные в данном параграфе теоретические представления об интегративном характере современной науки и возможностях отражения ее в учебнике позволили сделать выводы о том, что постнеклассическая наука исследует сложные саморазвивающиеся системы, использует в решении сложных



задач взаимодействия интеграции и дифференциации; единство и общность законов природы становится доказательной базой для современного естествознания, поиск взаимосвязей в естественно-научных областях выражается в нахождении общих методов исследования; современная наука отличается новым отношением к природе, где установление гипотез и теорий проводятся методами статистического моделирования, математического (компьютерного) вычисления; естественно-научная картина мира понимается как целостная система представлений об общих свойствах и закономерностях природы; в современной науке человек представляется как объект, оказывающий воздействие на состояние природы, и субъект, образ жизни и здоровье которого зависит от состояния и воздействия природы; содержание образования должно отражать темы актуальные для современного общества, знакомые и интересные учащимся, относящиеся к разным научным областям.

### **1.3. Теоретические взгляды на сущность интеграции в содержании школьного образования**

Понятие об интеграции в научной педагогике появляется относительно недавно несмотря на то, что попытки создания интегративного содержания образования как в России, так и за рубежом, имеют вековую историю. Сегодня интерес к использованию разработок интегративного характера в содержании образования стоит рассматривать с учетом зарубежного опыта. В документах ЮНЕСКО указывается, что современное образование должно быть нацелено на развитие у учащихся речевой грамотности, мотивации к изучению наук и научно-технических достижений, имеющих приоритетное значение в XXI веке [219; 220]. Подобные требования к содержанию образования предъявляются в Федеральном государственном образовательном стандарте — развивать естественно-научную

грамотность и формировать целостную научную картину мира [202; 203].

Педагогические вопросы о целостности содержания образования поднимаются на протяжении всего пути развития дидактики. Так, в XVII в. Я. А. Коменский, создавая «Великую дидактику», рассматривал повышение эффективности учебного процесса путем передачи максимально связанного учебного материала: «Все, что находится во взаимной связи, должно преподаваться в такой же связи» [89, с. 64]. В XIX в. швейцарский педагог Й. Г. Песталоцци выразил идею о целостности содержания образования, формирующем знание о закономерностях природы посредством развития навыков трудовой деятельности, готовящих детей ко взрослой жизни. В XIX в. немецкий философ И. Ф. Герbart разработал теорию ступеней обучения — ясность, ассоциативность, системность, методичность, последовательность обучения, т.е. ступени, создающие целостность знания и умения [210].

В период бурного развития индустриальной эпохи в школьном образовании Великобритании создается естественно-научное содержание — в 1850 г. в Регби учитель У. Шарп впервые вводит в учебную школьную программу предмет «Естествознание». С 1867 г. естествознание включает предметы химию, биологию, физику, математику и геологию, и вводятся в учебную программу всех британских школ с целью формирования целостного понимания научных законов об основных природных процессах [239].

В отечественной педагогике предпосылки интегративного характера содержания образования закладываются в дореволюционный период. В XIX в. русский педагог и основоположник методики преподавания естествознания А.Я. Герд предлагает объединить сведения различных наук в целях создания целостной картины мира [87, с. 59]. К. Д. Ушинский выстраивает содержание образования во взаимосвязи теории и практики: «Теория не может отказаться от действительности, факт не может отказаться от мысли» [200, с. 9]. В послереволюционный период педагогами и учеными П. П. Блонским, А. П. Пинкевичем, В. И. Водорезовым и

др., делаются попытки создания новой учебной программы, в которой теоретическое образование интегрируется с практической подготовкой кадров: во-первых, создание новых учебных программ, исключая предметное преподавание, строящихся на основе интеграции содержания нескольких учебных предметов, направленных на изучение жизни в окружающем мире «труд, общество, природа»; во-вторых, создание политехнического образования на базе определенного вида деятельности. Реализация новой системы интегративного обучения закладывалась в учебные программы «трудовых школ», а также в комплексные программы Государственного ученого совета, ГУС, «свободных школ». Однако предлагаемая инновация комплексного предмета не была разработана и закреплена в учебнике, поэтому не получила дальнейшего развития [87].

В советской школе периода в старших классах вновь вводится учебный предмет «Естествознание», но просуществовал недолго и был отменен в 1970-е годы в связи «с реализацией идеи необходимости повышения теоретического уровня образования» [92, с. 129]. С 1970-х гг. обучение в России проходит по предметным учебным программам с использованием предметных учебников, а проявление интегративных связей наблюдается только во внеклассной работе. Далее к 1980-м гг. понятие об *интеграции* как «соединение частей в одно целое» оформляется в педагогический термин и дает начало новому этапу научного подхода к обучению с использованием межпредметных связей. Целостное понимание научной картины мира формируется в процессе освоения в содержании образования интегративного характера.

В конце 1980-х гг. проводится анализ состояния науки, ее новых достижений, что, по словам Э. Д. Днепров, необходимо для проведения реформы образования, создания условий перехода от репродуктивной модели образования к динамичной, нацеленной на саморазвитие системы образования [61, с. 174]. Понимание интеграции, как «соединения частей в одно целое», в 1980-х гг.

оформляется в педагогический термин и дает начало новому этапу научного подхода к обучению через установление межпредметных связей.

И. Д. Зверев и В. С. Максимова рассматривают интеграцию образования как «процесс и результат создания неразрывно связанного, единого, цельного. В обучении она осуществляется путем слияния в одном синтезированном курсе (теме, разделе программы) элементов разных учебных предметов, слияний научных понятий и методов разных дисциплин в общенаучные понятия и методы познания, комплексирования и суммирования основ наук в раскрытии межпредметных учебных проблем» [68, с. 14].

С. Г. Шаповаленко формулирует *интегрирующую функцию* учебника, как установление связи учебника со всеми другими средствами обучения: с учебной программой; с научной, справочной и методической литературой для учителей; с различными печатными пособиями для учащихся; со средствами изображения и отображения изучаемых явлений; с техническими средствами обучения; – с натуральными объектами и средствами для воспроизведения явлений [215, с. 3].

Вплоть до настоящего исследования такое понимание интегрирующей функции было единственным, т.к. более исследователи не обращались к изучению трансформации её смысла и, соответственно, назначения в современном учебнике.

В 1990-х гг. в школьный образовательный процесс внедряются интегрированные курсы, разработанные основе содержания разных учебных дисциплин. Проблеме содержания образования посвятили свои исследования отечественные ученые В. В. Краевский, В. С. Леднев, И. Я. Лернер, М. Н. Скаткини др., о чем мы писали выше.

Обратим внимание на взгляды ученых относительно проявления интеграции в содержании образования.

Предложенное И. Я. Лернером и М. Н. Скаткиным понимание содержания образования основывается на том, что «основы наук дают верное отражение объективного мира. Все общественные и природные явления рассматриваются во

взаимной связи, в изменении и развитии, не созерцательно, а с точки зрения преобразующей практики. Этим достигается формирование у учащихся основ подлинно научного мировоззрения. Содержание каждого учебного предмета вносит свой вклад в разрешение этой общей задачи. Межпредметные связи обеспечивают целостность мировоззрения» [176].

Содержание образования с точки зрения В. С. Леднева представляет «часть общечеловеческой культуры, предъявляемая индивиду для усвоения, отработанная и структурированная таким образом, чтобы ее усвоение направляло и детерминировало развитие личности соответственно целям воспитания» [95, с. 166].

В. С. Безрукова формирует понятие интеграции в педагогике как «создание укрупненных педагогических единиц на основе взаимосвязи различных компонентов учебно-воспитательного процесса нескольких разделов подготовки учащихся» [22, с. 18].

Взгляд Г. П. Щедровицкого на решение проблемы интеграции в педагогике раскрывается с точки зрения создания модели: «Педагогика вместе с управляемой ею “большой наукой” должны создать не только новую, «популярную» или «доступную» с дидактической точки зрения, форму учебных знаний, но — и это главное — новое содержание, а вместе с тем — новое «видение» объектов человеческой деятельности, новую систему «идеальных действительностей» [216, с. 5].

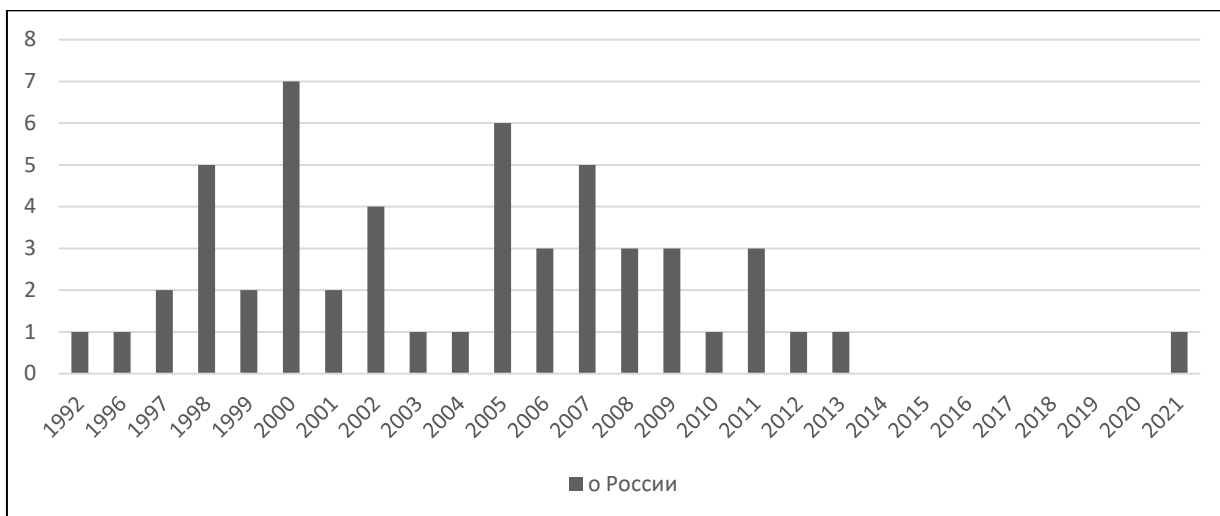
По мнению Т. Г. Браже «углубление процесса дифференциации наук является одной из причин, ведущих к противоположному эффекту — стремлению к целостности, интеграции знаний из разных областей ...» [32, с. 150].

В тот же период отечественные ученые проводят научные исследования по определению *педагогической интеграции* в таких работах, как: «Формирование познавательных умений на основе межпредметных связей» Т. К. Александровой в 1979 г., «Межпредметные связи в современной школе» И. Д. Зверева и В. Н.

Максимовой в 1981 г. [68], «Школьный учебник» Д. Д. Зуева в 1983 г. [74]. А также в диссертационных исследованиях: «Дидактические основы построения интегрированных курсов» С. А. Сергеенок в 1992 г. [173], «Интеграционные процессы в педагогической теории и практике» В. С. Безруковой в 1994 г. [22], «Теоретико-методологические основы освоения учителем идеи гуманизации образования в процессе повышения его квалификации» И. Ю. Алексашиной в 1997 г. [12], «Формирование естественнонаучного миропонимания учащихся посредством интегрированных курсов «Окружающий мир» и «Естествознание» (1-6 класс)» Л.В. Весниной в 1998 г. [36], «Теория интеграции образования» А. Я. Данилюка в 2000 г. [55], смена парадигмы образования в «Основания педагогики» А. М. Новикова в 2010 г. [136] и т.д.

Проведенный О. Е. Лебедевым анализ потенциала отечественного школьного образования выделяет междисциплинарный характер учебного плана (включающего как предметные, так и надпредметные программы), как одну из характеристик современного школьного образования [108, с. 230–235].

В **приложении 1, таблице 1.1** собраны диссертационные работы, выполненные отечественными учеными в период 1992 -2021 гг., посвященные исследованию интеграции содержания естественно-научного образования и учебников в России и учебников по естественным наукам. Анализ собранных данных отражает интенсивность проведения научных исследований, подъем интереса к исследованию интеграции содержания образования наблюдается в конце 1990-х гг. — начале 2000 гг., к 2008 г. отмечается значительное снижение количества исследований, а после 2011 г. научных исследований по данной теме не наблюдается вовсе.



**Рис. 11.** Диссертационные исследования интеграции содержания естественно-научного образования в России и учебников

В основном идеи интеграции в содержании образования проведены с целью поиска создания целостной естественно-научной картины мира, отражения на уровне учебных курсов и учебных материалов, а практика реализации интеграции содержания образования развивалась на уровне отдельно проведенных уроков, например, бинарного урока.

Очевидно, что идея построения уроков интегративного содержания не получила системного развития, а вопрос о средствах реализации интегрирующей функции в учебниках в данных научных работах не поднимался вовсе, (рис. 11). Для дальнейшего проведения исследования с целью поиска особенностей реализации интегрирующей функции учебника выявлены следующие толкования интеграции:

- соединение в одно целое того, что раньше существовало в рассеянном виде, в след за чем наступает дифференциация;
- соединение в одно целое, представление о составном предмете как о целом, без мысли об отдельных частях;
- объединение в целое, в единство каких-либо элементов, восстановлениекакого-либо единства;

— педагогическая интеграция — это установление связей и отношений сугубо педагогическими средствами и ради педагогических целей;

— интеграция групповая — процесс упорядочения, структурирования внутригрупповых отношений единства, общих ценностей, оптимизации взаимоотношений.

В результате проведенного контент-анализа [Приложение 2] установлено следующее определение: *интеграция* — это процесс соединения частей и элементов, объединения их в целостную систему, связующую знания об этой системе и координирующую развитие функций этой системы.

Сопоставление рассмотренных выше педагогических взглядов ученых на проявление интеграции в содержании школьного образования, создает основание для выявления *интеграции* на следующих уровнях, относящихся к содержанию образования:

— к концептуальному уровню содержания образования относится интегральное образовательное пространство А. Я. Данилюка, основанное на межпредметной интеграции, нацеленное на организацию личностно-развивающей дидактической системы [55, с. 351–354];

— к содержанию учебного плана образования школы можно отнести программы интегрированных курсов С. А. Сергеенок [173], научные понятия и методы которых объединяются из нескольких предметов в одну дисциплину, и проявляются в содержании образования на уровне межпредметных программ;

— к содержанию учебного предмета, отраженного в учебной программе, относятся: 1) взгляд И. Д. Зверева и В. Н. Максимовой на научные понятия и методы из различных дисциплин интегрирующиеся в общенаучные понятия и методы [68]; 2) интегративный подход в содержании естествознания И. Ю. Алексашиной [7];

— к содержанию учебного материала урока относятся следующие идеи: 1) принцип интегративности А. М. Новикова, выраженный как целостная схема

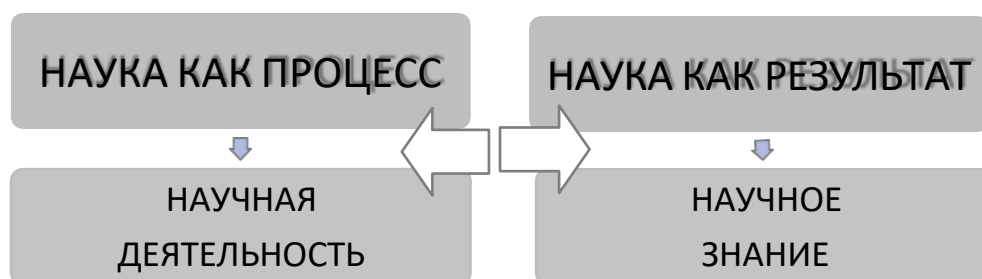


практической деятельности, направленная на развитие самостоятельной деятельности в процессе образования (принятие решения, добыча знания, умение определять способы и средства действий) [135; 136]; 2) интеграция знания различных дисциплин А. С. Безруковой [22].

Становится очевидным, что интеграция содержания образования в отечественной педагогике разрабатывался для следующих уровней: концептуального (А. Я. Данилюк); учебного плана школы (С. А. Писарева); учебного предмета (И. Д. Зверев, В. Н. Максимова, И. Ю. Алексашина); плана урока (А. М. Новиков).

Таким образом, отечественная педагогика определяет наличие интегративного характера на различных уровнях содержания образования.

Во взгляде В. В. Краевского на содержание образования прослеживается интегративный характер в деятельностном аспекте науки об образовании, генерирующем научное знание, (рис. 12), [97, с. 12].



**Рис. 12.** Представление об интегративных связях содержания образования

С точки зрения интеграции содержания образования взгляд на науку можно рассматривать как научное знание и как научную деятельность, что, на наш взгляд, позволяет определить учебник в качестве средства реализации интегрирующей функции, устанавливающей связь между научным знанием и научной деятельностью, которые только в своей совокупности способны формировать целостное мировоззрение, целостное представление о научной картине мира (рис. 12).

Одной из основных задач современного школьного естественно-научного образования становится развитие умения проводить исследовательскую работу в рамках научной деятельности, но уже не в виде готового эксперимента, лишь подтверждающего достоверность научного закона, а в виде самостоятельного умения ставить проблемные вопросы, проводить проектное исследование по поиску решения выдвинутой задачи, устанавливать достоверность и доказанность истины в рамках научного метода, выражающегося в наблюдении, измерении, эксперименте и анализе [187, с. 8]. Решение любой актуальной задачи должно развивать понимания того, что проведение научных проектов предполагает преобразование природы с возможными необратимыми последствиями и изменениями экосистемы.

Обратимся к анализу зарубежного опыта реализации интеграции в содержании образования. Попытки создания учебной базы с использованием интегративного подхода в зарубежной школе имеют вековую историю. Остановимся рассмотрении некоторых взглядов зарубежных ученых на суть интеграции содержания образования. Американский философ Дж. Дьюи разработал педагогическую концепцию всестороннего развития личности учащегося, где одним из важнейших средств обучения становится проектная деятельность, устанавливающая связь обучения с жизнью: «Только входя в мир и работая в мире, мы понимаем его значение и измеряем его ценность» [63, с. 3]. Британские ученые Р. Миллар и Дж. Осборн пришли к выводу о том, что отсутствие интегративных связей между естественно-научными предметами и математикой приводит к снижению уровня образования, вызывает негативное отношение к предметам и науке, что сказывается на снижении экономического развития страны [248, с. 1051].

Польский ученый В. Оконь создает комплексную систему содержания образования интегративного характера с необходимым выстраиванием связей между содержанием обучения и процессом преподавания. По мнению В. Оконя

современная дидактика предполагает формирование «...структур, общих для многих предметов обучения», а также возможный отказ от предметной системы обучения. При этом автор учебника «Введения в общую дидактику» рассматривает теории энциклопедизма (широты знания), формализма (умения мыслить) и утилитаризма (умения применять умения и навыки), как части возможного концептуального основания для объединения предметов в единое целое. Единство, по мнению ученого, осуществляет педагогическую мысль «о необходимости познания мира воспитанниками школы и практического воздействия на него» [138, с. 106, 109–110].

По утверждению группы ученых под рук. Л. Дарлинг-Хаммонда и др., создание условий в современной школе для увеличения эффективности образовательного процесса, заключаются в интеграции знания естественно-научных областей [232].

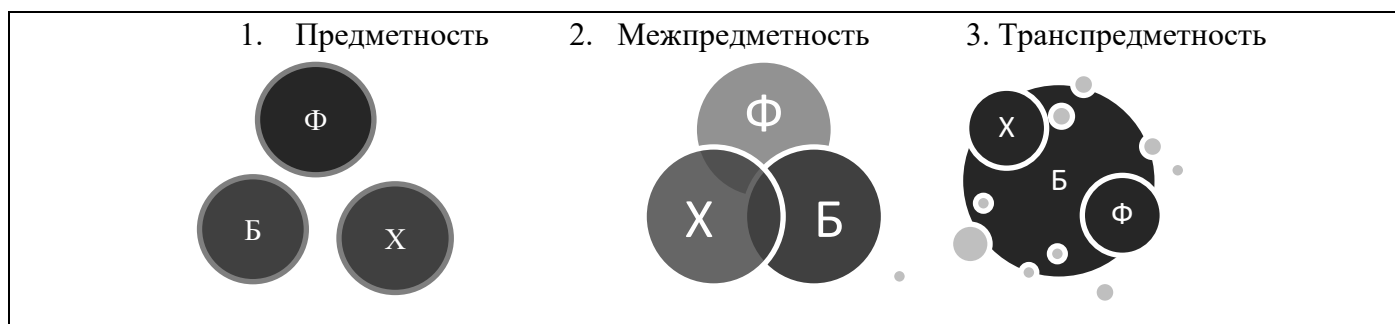
Интегративный характер школьного образования изучил шведский ученый Б. Андерссон и выделил различные способы создания у учащихся целостного естественно-научного представления на основе интегративного характера учебника по естествознанию — реализация интеграции в содержании учебника осуществима при единении только тех частей, которые соединяются в целое: «не может состояться интегративного содержания, если его части нельзя интегрировать» [223, с. 28–29].

С конца прошлого века в научной педагогической литературе наблюдается рост разработок интегративных учебных программ, связанных с естественными науками и технологиями, что привело к созданию классификаций типов интеграции. Остановимся на их рассмотрении.

В 1991 г. Р. Фогарти выдвинул идею о том, что формирование мировоззрения зависит от вида построения интеграции в содержании образования, и предложил рассматривать реализацию педагогической интеграции следующими способами:

- 1) предметная интеграция (предметность), реализуется в аспекте одного предмета;

2) межпредметная интеграция (межпредметность), реализуется в установлении логических связей между предметами; 3) транспредметная интеграция (транспредметность), реализуется в объединении знания отдельных дисциплин, что требует более высокого уровня абстракции, чем в междисциплинарной, (рис. 13), [223, с. 63-65].







**Рис. 13.** Интеграция содержания образования: предметность, межпредметность, транспредметность

М. Дрейк и Р. Бернс провели анализ различных методов и подходов проявления интеграции на уроках и классифицировали ее следующим образом: синхронизированная, тематическая, проектная, междисциплинарная, школьно-ориентированная по типам групп учащихся [236]. У. Херли определил интеграцию между естественными науками и математикой, и классифицировал реализацию интеграции в ходе изучения этих предметов, (табл. 6), [259].

**Таблица 6.** Реализация интеграции в ходе изучения естественно-научных предметов и математики

	<b>Интеграция</b>	<b>Реализация интеграции</b>	<b>Последовательность изучения предметов</b>
1	<i>последовательная интеграция</i>	- реализуется при последовательном планировании преподавания то естественных наук, то математики	

2	<i>параллельная интеграция</i>	- реализуется при одновременном преподавании естественных наук и математики	
3	<i>частичная интеграция</i>	- реализуется при преподавании предметов как отдельно, так и вместе	
4	<i>расширенная интеграция</i>	- реализуется с проявлением доминирования одного из предметов	
5	<i>полная интеграция</i>	- реализующаяся при преподавании данных предметов вместе сбалансировано	

Анализ различных методов образования позволил группе британских ученых Р. Греснигт и др. классифицировать интеграцию по уровням сложности преподавания предметов, которую они сопровождают:

1) *изолированная*, фрагментарная интеграция представляет традиционный способ обучения отдельным предметам, например, физика, химия, биология;

2) *связующая*, сознательная интеграция устанавливает взаимосвязь между отдельными предметами для усваивания нового знания посредством установления межпредметных связей, например, пройденный материал по математике используется на уроке физики, химии или биологии;

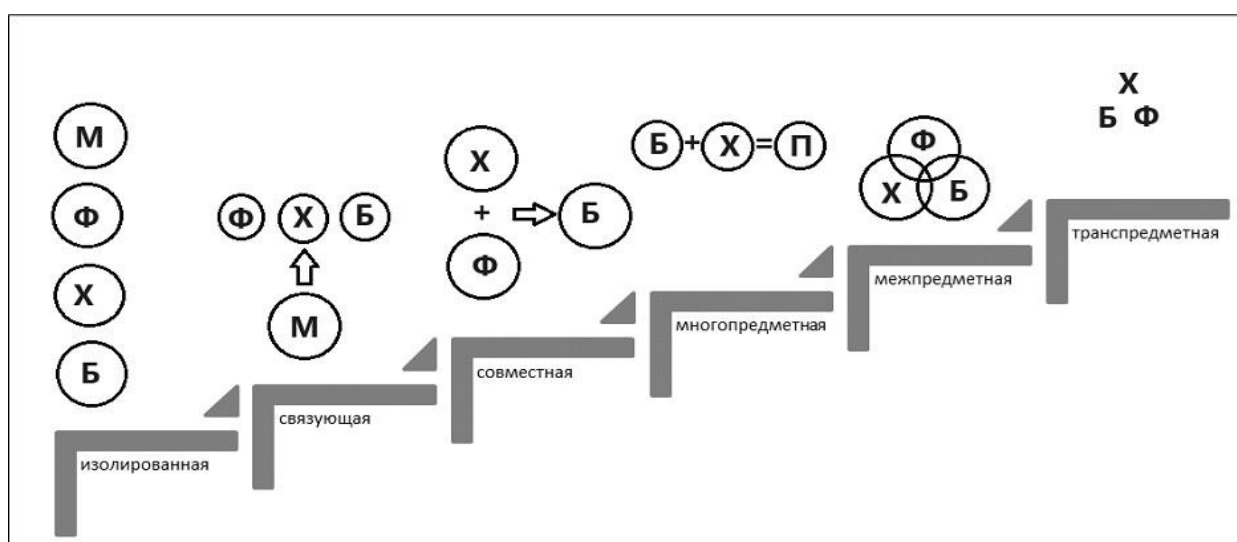
3) *совместная* интеграция предполагает проведение обучения в рамках одного предмета, содержание которого используется для обогащения другого предмета, например, объясняя математические формулы в контексте темы уроков по естественным наукам;

4) *многопредметная*, мультидисциплинарная интеграция устанавливает связи двух или более предметов вокруг одной и той же темы, но предметы сохраняют свою идентичность;

5) *межпредметная* интеграция используется, когда преподавание

проводится с формированием навыков не внутри дисциплин, а в предметной области, с отсутствием ссылок на отдельные предметы; междисциплинарные учебные программы разрабатываются учителями разных предметов с использованием одной общей темы в качестве отправной точки;

б) *транспредметная* интеграция представляет выход учебной программы за рамки отдельных дисциплин, цели обучения определяются с точки зрения межпредметной интеграции, где основное внимание уделяется знанию, представленному в реальном мире, (рис. 14), [242].



**Рис. 14.** Уровни сложности интеграции в содержании образования, где Б – биология, Ф – физика, Х – химия, М – математика, П – проект

**Итак,** в современном понимании интеграция в содержании образования благодаря ряду исследований, проведенными отечественными и зарубежными учеными, уже теперь раскрывается через транспредметность, которая как отмечено выше, позволяет учебной программе выйти за рамки отдельных дисциплин, определяя цели обучения с точки зрения межпредметной интеграции, где основное внимание уделяется знанию, представленному в реальном мире.

#### 1.4. Особенности современного школьного образования в Великобритании

В предыдущих параграфах мы выявили, что из всех современных средств обучения именно учебник является основным средством обучения, целью которого является максимально эффективное достижение поставленной образовательной цели — формирование целостного представления о естественно-научной картине мира. В проведенных педагогических исследованиях выявлена проблема учебника, связанная с его востребованностью, которая зависит от соответствия содержания учебника состоянию науки. Модернизация школьного учебника является необходимым процессом и заключается в поиске средств передачи достоверного научного знания, приближающего адаптированное содержание образования к состоянию современной постнеклассической науки (Е.Н. Князева, В. В. Краевский, С. П. Курдюмов, В.С. Степин), знакомым учащимся из реального мира.

Проведенный нами обзор ряда актуальных отечественных учебников по естественно-научным предметам — биологии, физике и химии для старших классов показал, что в содержание и структура отечественных учебников остается традиционной, строится по предметному принципу, в них достаточно слабо отражается интегративный характер [**Приложение 3**, табл. 3.1, 3.2, 3.3].

В поиске реализации интегрирующей функции в учебнике мы обратились к современным школьным учебникам по естественно-научным предметам для школ в Великобритании, на основании следующего.

Во-первых, лидерство Великобритании в реформировании школьного образования, проведенного на рубеже XX–XXI вв., признано во многих странах мира. Радикальная реформа образования 1988-2020 гг. привела к созданию единого образовательного стандарта «Национальный учебный план в Англии» 1988 г., реф. в 2014 г. [249; 250].

Реформа оказала влияние на изменение в приоритетах построения

содержания образования, так до 1988 г. единственным обязательным школьным предметом была религия, во время реформы образования установлены три обязательных предмета — английский язык, математика и естественно-научные предметы. Опыт реформирования образования в Великобритании получил распространение в системах образования других странах Европы и США, в том числе благодаря включенности в образовательный процесс британских ученых Р.Миллар и Дж. Осборн<sup>1</sup>, исследовавших проблемы содержания образования, причины снижения интереса молодежи к науке, распространения научной безграмотности среди широких слоев населения и др. [248, с. 1049].

Во-вторых, повышенное внимание к модернизации школьного учебника и созданию оптимальной модели учебника нового поколения по естественно-научным предметам, как результат проведения сравнительного исследования проблемы школьного учебника Кембриджским университетом в 2011 г.; организация и проведение ежегодного международного саммита по вопросам модернизации учебника в Лондоне.

В-третьих, личный опыт работы автора данного исследования в системе образования Великобритании преподавателем в старших классах государственных школ г. Белфаста, а также как учредителя, директора и учителя частной школы «Первая русская школа Белфаста», созданной в 2013 г. в Соединенном Королевстве Великобритании и Северной Ирландии.

В связи с выбором британских учебников для дальнейшего нашего исследования проведен обзор отечественных диссертационных работ периода 1992–2021 годов, посвященных исследованиям системы образования Великобритании, (рис. 15), [Приложение 1, табл. 1.2].

---

<sup>1</sup> Р. Миллар (Robin Millar), профессор естественнонаучного образования кафедры педагогических исследований в Йоркском университете, руководитель отдела исследований по научно-образовательной работе по естественнонаучному образованию. Дж. Осборн (Jonathan F. Osborn), профессор естествознания, председатель научно-экспертной группы OECD PISA (с 2018 г.), с 2005-2008 гг. заведующий кафедрой естественнонаучного образования в университете Королевский колледж Лондона, главный член отдела исследований по научно-образовательной работе по естественнонаучному образованию.



Проведенный обзор отечественных диссертационных исследований содержания образования Великобритании и его интегративный характер демонстрирует то, что наиболее последовательные исследования проводились на этапах 1998–2003 и 2008–2013 гг., в остальное время исследования носят эпизодический характер. Суммируя полученные данные, можно утверждать, что в целом исследования ученых отражают поиски интегративных связей между естественно-научными предметами с целью выявления методики создания целостной естественно-научной картины мира, тогда как вопрос о реализации принципа интеграции в данных научных работах не поднимался (рис. 15).



**Рис. 15.** Диссертационные исследования образования Великобритании

Тогда как британскими учеными проводились интересные исследования содержания образования, помогающие определить эффективность содержания учебника, построения взаимосвязей между учителем, учебником и учащимся, создания учебной среды на уроках, подчеркивая, что учебник является средством обучения не только для учащихся, но и для учителей.

Проведенное исследование Кембриджским университетом в 2011 году выявило проблемы учителей с точки зрения его использования на уроках. Учителя проявляли слабое знание содержания учебника (предмета); они допускали фактические ошибки; не могли объяснить значения некоторых понятий; не могли

определить непонимание учащимися содержания учебника; выдвигали требования к изучению текста с малозначительными фактами, не влияющими на создание у учащихся целостного представления о научной картине мира [251].

Прежде, чем приступить к анализу содержания британского учебника, мы провели сопоставительный анализ основных требований к целям и задачам естественно-научных предметов — физики, химии и биологии, для старших классов основной школы, представленных в требованиях ФГОС РФ от 31.05.2021 и «Национальным учебным планом в Англии», от сентября 2014 г. [**Приложение 4**, табл. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4]. Обзор нормативных документов показал, что в целом требования к содержанию общего образования совпадают, проявляется сходство поставленных образовательных целей — овладение научными терминами и понятиями, познание явлений и процессов природы, научных методов, различных научных исследований, развитие критического мышления в решении поставленных задач, развитие умения построения доказательств и выводов.

Однако, в требованиях ФГОС РФ и требованиях «Национального учебного плана» есть и различия. Например, анализ российского базисного учебного плана по естественно-научным предметам показал, что введение естественно-научных предметов в образовательную программу основной школы проходит поэтапно. Так, биология изучается с 6 по 9 класс, физика — с 7 по 9 класс, химия — с 8 по 9 класс, что, очевидно, приводит к вопросу о необходимости установления межпредметных связей. Тогда как в Великобритании изучение естественно-научных предметов проводится одновременно, о чем подробнее мы рассмотрим дальше. Таким образом, требования к содержанию британских учебников не противоречат требованиям к российским учебникам, поэтому мы обращаемся к практике создания современного учебника Великобритании. Остановимся на кратком историческом обзоре развития образования в Великобритании.

Школьная система Великобритании одна из старейших систем образования в Европе, ее становление складывалось через организацию школ при церквях в

раннем Средневековье. Некоторые школы сохранились с тех пор, как непрерывно действующие — это Королевская школа в г. Кентербери с 597 г.,

Королевская школа в г. Рочестере с 604 г., а грамматическая школа в г. Беверли является старейшей государственной школой, работающей с 700 г. [255].

В Великобритании исторически сложились несколько типов школ — государственные, общественные, грамматические, частные, академические и религиозные, на протяжении многих столетий существовавшие в децентрализованной системе образования, и отличались друг от друга разными образовательными целями, соответственно, разным содержанием образования, и требованиями к результатам. Известно, что в начале XIX в. бурное развитие фундаментального научного и технического знания позволяет Великобритании занять лидирующее место в мире в области изобретений и открытий в области естественных и технических наук. При этом качественное школьное естественно-научное образование тогда могли получать только учащиеся элитных грамматических и частных школ [237].

В 1960–70 гг. отмечается снижение интереса учащихся к изучению естественных наук, неудовлетворенность знаний об актуальных научных и технических достижениях. В это период школьное естественно-научное образование в Великобритании направлено на обеспечение базового образования для всех учащихся, и углубленное образование для будущих специалистов.

В период 1980–90 гг. в школах Великобритании, как и во многих странах мира, прослеживается так называемый «отход от науки», отмечающийся резким сокращением старшеклассников, желающих изучать естественные науки, тогда как отмечался их интерес к другим предметам, например, английский язык стали изучать в три раза больше.

Британские ученые пришли к выводу, что низкий уровень образования по математике и естественным наукам, и негативное отношение к этим предметам, приведет к экономическому спаду, что представляет серьезную угрозу для

развития страны. В конце 1980-х гг. проведенные исследования об отношении учащихся к естественно-научным предметам выявили, что физикой и химией занимаются с интересом преимущественно способные и хорошо успевающие учащиеся, тогда как другие учащиеся уверены, что физические науки достаточно сложные и трудные, а полученные в школе теоретические научные знания нельзя применить в повседневной жизни [268, с. 1051]. Поиск путей выхода из сложившейся ситуации в 1980-х годах приводит к созданию предмета «Наука о технологиях». В этот период наблюдается увеличение внимания к общему естественно-научному образованию, что отражается на выстраивании последовательной и широкой линии предмета на протяжении всего школьного обучения для всех учащихся. Анализ исследования предпочтения естественно-научных предметов выявило доминирование интересов девочек к урокам биологии, а мальчиков к урокам физики. С 1985 г. в учебную программу начального образования вводятся базовые предметы биологии и физики.

В конце XX в. выявляется снижение школьной успеваемости у значительной части британских учащихся, что явилось толчком для начала лонгитюдной программы по реформированию образования 1988–2020 гг. В результате реформы образования создан единый образовательный стандарт «Национальный учебный план в Англии» (1988 г.), определяющий обязательные школьные предметы, требования к их содержанию и структурированию учебного процесса, что повлияло на централизацию образования и возможность предоставления государственным органам контролировать содержание образования и результаты учебного процесса в школах. Во период реформирования образования изменяется направление естественно-научного содержания образования. Так, если до 2006 г. в школе преобладало традиционное естественно-научное образование с дифференцированным изучением естественно-научных предметов — биологии, физики, химии, то в учебном плане 2011 г. появляется единый предмет «Комплексное естественно-научное образование» с включением

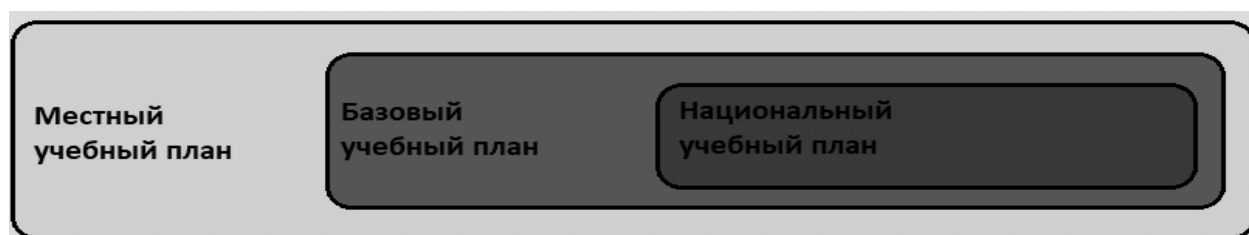
в содержание биологии, химии и физики, а в 2016 г. вводится предмет «Комплексная наука»/ ”Combined Science”, что подчеркивает интегративный характер содержания образования.

В соответствии с новыми требованиями к естественно-научному образованию в старших классах создается в следующих направлениях:

— *дифференцированное* изучение естественно-научных предметов — биологии, химии и физики, нацеленное на формирование специализированных предметных знаний, умений и навыков актуальных для старшеклассников, планирующих работать в области естественных наук [227];

— *интегративное* изучение естественно-научных предметов (биологии, химии и физики), нацеленное на формирование комплексного базового естественно-научного знания о явлениях и процессах окружающей среды, достижениях современной науки, необходимых для учащихся, не планирующих работать в сфере наук.

Для выявления путей реализации дифференцированного и интегративного содержания учебной программы остановимся на обзоре организации системы образования в Великобритании, состоящей из следующих учебно-образовательных уровней: I. Дошкольное образование; II. Начальная школа; III. Средняя школа; IV. Полная школа; V. Высшее образование [**Приложение 4**, табл. 4.5].



**Рис. 16.** Структура школьного образования Великобритании

Структура школьного образования Великобритании формируется на взаимосвязи трех основных компонентов — национальный учебный план, базовый

учебный план и местный учебный план, (рис. 16), [235].

Национальный учебный план является ядром содержания школьного образования, определяет основные предметы, изучение которых обязательно в тот или иной период обучения на ключевых этапах 1, 2 и 3 [234].

Базовый учебный план школы разрабатывается на уровне администрации школы с учетом принятых местными/ региональными властями решений о возможностях обучения, является дополнением к национальному учебному плану, закрепляет обязательное обучение школьных предметов по религии, половому воспитанию и профессиональному образованию.

Местный учебный план создается школьной администрацией для расширения предметного содержания, предполагает гибкость и углубление содержания предметов, отвечающих специализации школы [233, с. 18].

Таким образом, единый «Национальный учебный план в Англии» представляет базисный учебный план, определяющий структуру и содержание основных, базовых школьных предметов и основу проектирования учебных планов для школ.

Анализ уровней содержания британского образования показывает следующие результаты:

1). *Уровень базисного учебного плана или уровень общей теории* представляет единый «*Национальный учебный план в Англии*», разрабатываемый Департаментом образования, основными структурными компонентами которого являются знание, деятельность и опыт;

2). *Учебный план школы* является нормативным документом, базовым планом, администрацией конкретной школы формируется содержание образования, определяется состав и уровень учебных предметов в структуре учебного года с учетом конкретной образовательной среды;

3). *Уровень учебного предмета* является нормативным документом, на основе которого формируется содержание предмета и, соответственно,

содержание учебника;

4). *Уровень учебного материала, план урока*, конкретизирует содержание образования, определяет формы и методы обучения в планировании учителем проведения урока [250].

Введение в 1988 г. единого «Национального учебного плана в Англии» нацелено на структуризацию содержания образования на определенные учебные блоки, так называемые *ключевые этапы*. Каждый ключевой этап состоит определенного количества учебных лет, классов. Так первый ключевой этап включает два года обучения, 1 и 2 класс и в нем учатся дети 5, 6 и 7-летнего возраста. Второй ключевой этап состоит из 4 учебных лет, включает 3, 4, 5 и 6 классы и на нем учатся учащиеся 8, 9, 10 и 11 лет. Третий ключевой этап включает три учебных года, 7, 8 и 9 классы для 11, 12 и 13-летних учащихся. И на 4-ом ключевом этапе два учебных года, 10 и 11 классы для учащихся 14 и 15 лет, (табл. 7), [249].

**Таблица 7.** Ключевые этапы система образования Великобритании

	Начальная школа		Средняя школа	
	Ключ.этап 1	Ключ. этап 2	Ключ.этап 3	Ключ. этап 4
Возраст учащихся	от 5 до 7	от 7 до 11	от 11 до 14	от 14 до 16
Классы (учебный год)	1, 2	3, 4, 5, 6	7, 8, 9	10, 11
Длительность (лет)	2	4	3	2

Следует отметить, что данная структура школьного образования принята в Англии и Уэльсе, тогда как в Северной Ирландии школьное образование начинается с 4 лет, соответственно, продолжается на один год дольше, а в Шотландии Министерство образования формирует свой учебный план<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Несмотря на то, что в нашем исследовании мы затрагиваем документы Министерства образования Англии, в тексте мы используем «Великобритания» от полного названия государства «Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии», в которое входят Англия, Уэльс, Шотландия и Северная Ирландия.

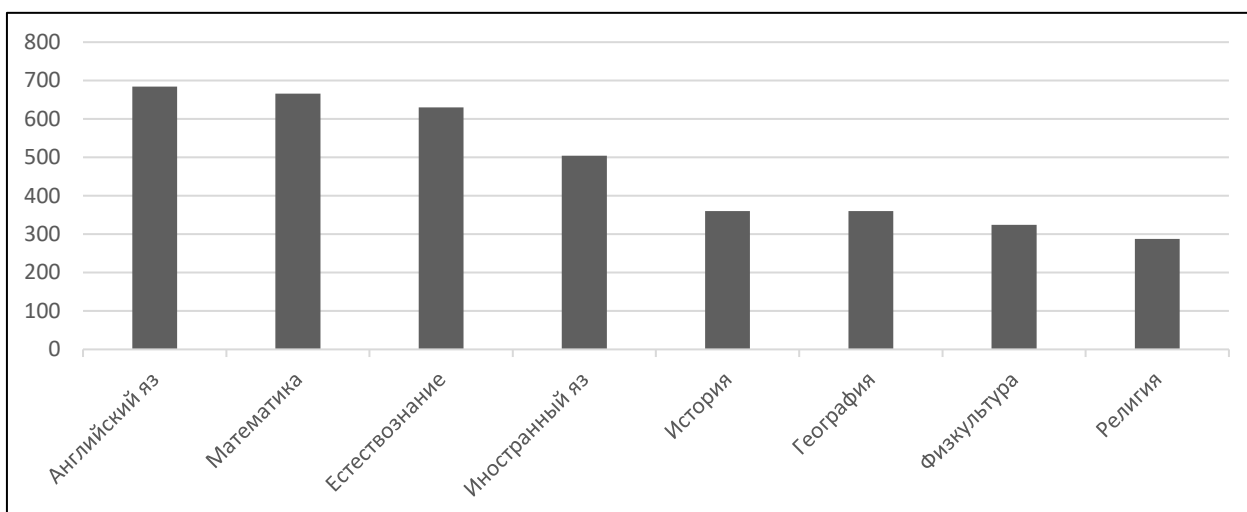
В качестве сопоставления упомянем, что в учебный план в России входят следующие обязательные предметные области: Русский язык и литература; Родной язык и родная литература; Иностранный язык; Второй иностранный язык; Математика и информатика; Общественно-научные предметы (История; Обществознание; География); Естественнонаучные предметы (Физика, Химия, Биология); Основы духовно-нравственной культуры народов России; Искусство; Технология; Физическая культура и основы безопасности жизнедеятельности [202, с. 25-26].

В Великобритании на каждом ключевом этапе «Национальный учебный план» структурирует обязательные для обучения предметы и предъявляет требования к наполнению предметного содержания в школе, (табл. 7). На 1, 2 и 3 ключевых этапах обязательными являются следующие предметы: искусство и дизайн, проектирование и технология, география, история, информационные и коммуникационные технологии, музыка, современные иностранные языки, физическая культура, граждановедение [234, с. 197–198]. На 4-м ключевом этапе обязательными являются три основных предмета — английский язык, математика и естественно-научные предметы (биология, химия, физика), а также десять базовых предметов по выбору в соответствии с индивидуальным учебным планом учащегося. На каждом ключевом этапе представлены предметы, обучение которых заканчивается контрольным тестированием или экзаменом по предмету [250], [Приложение 4, табл. 4.6]. В «Национальном учебном плане в Англии» естественно-научные дисциплины выступают в тройке основных обязательных школьных предметов наравне с математикой, способствующей развитию логики мышления, и английским языком, способствующим освоению естественно-научных предметов, (табл. 8), [250].

Как сказано выше, в современной школе Великобритании для обязательного изучения выделяется три основных предмета — это английский язык, составляет 17,9% учебного времени, математика — 17,45% учебного времени и естественные



науки —16, 5%. В сумме на эти основные обязательные предметы отводится более 50% всего учебного времени (рис. 17).



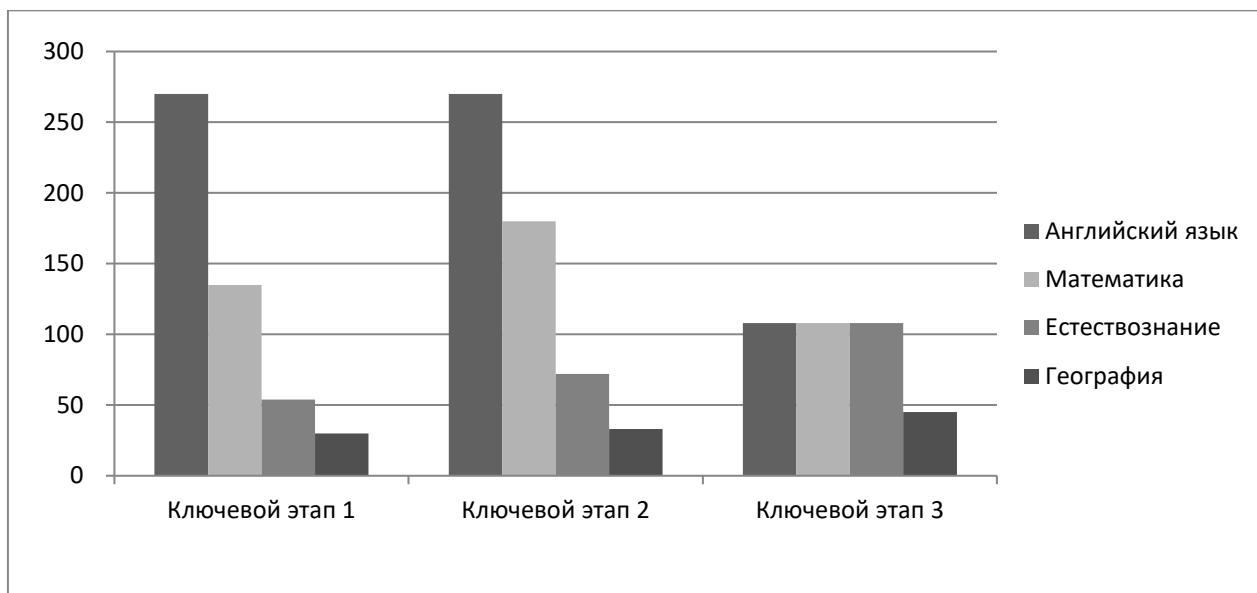
**Рис. 17.** Соотношение учебных предметов основной школы Великобритании

Рассмотрим план изучения основных обязательных предметов согласно «Национальному учебному плану», которое является обязательным для общеобразовательных школ на протяжении всего периода обучения на всех ключевых этапах, как отображено в таблице 8 [250, с. 18].

**Таблица 8.** Основные обязательные предметы в Великобритании

Основные обязательные предметы	Ключевой этап 1	Ключевой этап 2	Ключевой этап 3	Ключевой этап 4
Английский язык	X	X	X	X
Математика	X	X	X	X
Естествознание	X	X	X	X

Соотношение общего количества учебных часов учебном году из расчета 36 недель для основных обязательных предметов (английский язык, математика, естественные науки, география), отражено на рис. 18, [234].



**Рис. 18.** Соотношение основных обязательных предметов в системе образования Великобритании

Высокая значимость естественно-научных предметов подтверждается тем, что для изучения биологии, физики и химии необходимо владеть английским языком и основами математики. В требованиях «Национального учебного плана» отмечается, что содержание основных тем по физике, химии, биологии и астрономии должны соблюдать следующие соотношения:

1) содержание раздела о системах неживой природы составляет 36% от удельного объема всего школьного естественно-научного учебного материала и включает следующие темы: структура и свойства вещества, изменение состояния вещества, проводимость, химические изменения вещества, химические реакции, передача энергии, кислоты, щелочи, движение и сила, скорость, трение, состояние энергии, взаимодействие энергии и вещества, волны;

2) содержание раздела о живых системах природы составляет 36% от удельного объема всего школьного естественно-научного учебного материала и включает следующие темы: строение и функции клетки, ДНК, растительные и животные клетки, концепция об одноклеточных и многоклеточных организмах, общая анатомия человека, распространение видов, эволюция, биоразнообразие,

генетическая изменчивость, экологические системы, пищевые цепи, вещество, энергия, биосфера и устойчивость экосистемы;

3) содержание раздела о Земле и космических системах составляет 28% от отдельного объема всего школьного естественно-научного учебного материала и включает следующие темы: структура Земли, литосфера, атмосфера, гидросфера, энергия, источники, климат, изменение Земли, тектоника, геохимические циклы, силы, история развития Земли и Вселенной, гравитация, Солнечная система, галактики, световой год, теория Большого взрыва.

Таким образом, учебная программа определяет равномерное распределение учебного материала для всех естественно-научных предметов на протяжении всего учебного курса.

При рассмотрении требований «Национального учебного плана» к построению содержания естественно-научного образования выделяется интегративное направление при решении следующих образовательных задач:

— развивать естественно-научные знания, концептуальное понимание о целостности и единстве живой и неживой природы, и взаимосвязи между наукой и обществом;

— развивать умение *применять* знания о процессах и явлениях природы посредством выдвижения гипотез, теорий и наблюдений; *понимать и оценивать* опасность и риски, которые могут возникнуть во время проведения естественно-научного эксперимента; *наблюдать* за объектом, использовать его на практике; *понимать* процессы и методы исследований, проводимые в лабораторных, полевых и других учебно-исследовательских условиях; *анализировать* и критически оценивать предложенные научные методы, доказательства и выводы;

— формировать навыки научного мышления, использования математического аппарата, современных технологий при сборе данных;

— развивать общее понимание о науке и методах исследования;

— формировать представление о естественных науках как о предметной

области, в которой проверяется новое естественно-научное знание [250].

Таким образом, поставленные новые образовательные задачи в «Национальном учебном плане» нацелены на формирование *естественно-научной грамотности*, необходимой каждому учащемуся для подготовки ко взрослой жизни и активному участию в социальной и экономической жизни общества, реализующуюся в умении применять на практике полученные школьные знания [250].

Системное и комплексное решение поставленных образовательных задач оптимальным образом должно достигаться с опорой на содержание основного средства обучения — на школьный учебник. Но анализ международных исследований школьных учебников, проведенный Кембриджским университетом, выявил, что устаревшее содержание учебника может стать причиной снижения интереса к изучению естественных наук и снижению результатов успеваемости [250].

В поисках путей проведения модернизации содержания естественно-научного образования в Кембриджском университете в 2010–2011 гг. проведены крупномасштабные исследования по выявлению отношения учащихся 15-летнего возраста к естественным наукам в целом, и к школьным естественно-научным предметам в частности. Так, на вопрос «Какие три предмета вам нравятся меньше всего?» подростки отвечали: «естественно-научные предметы». Но при этом учащиеся продемонстрировали разное отношение к физике, химии и биологии. Например, изучение «Биологии» и «Анатомии человека» более интересно, т.к. учащиеся изучают информацию реальной жизни (о своем организме, здоровье, болезни), а вот актуальность физических наук учащиеся не смогли определить. Они указали, что наибольшие трудности вызывает периодическая таблица химических элементов Д. И. Менделеева, которую сложно запомнить и понять ее предназначение в повседневной жизни. Не актуальными оказались устаревшие технологии процесса Габера и доменной печи. Учащиеся выделили, что в содержании учебника не хватает толкования актуальных терминов, которыми

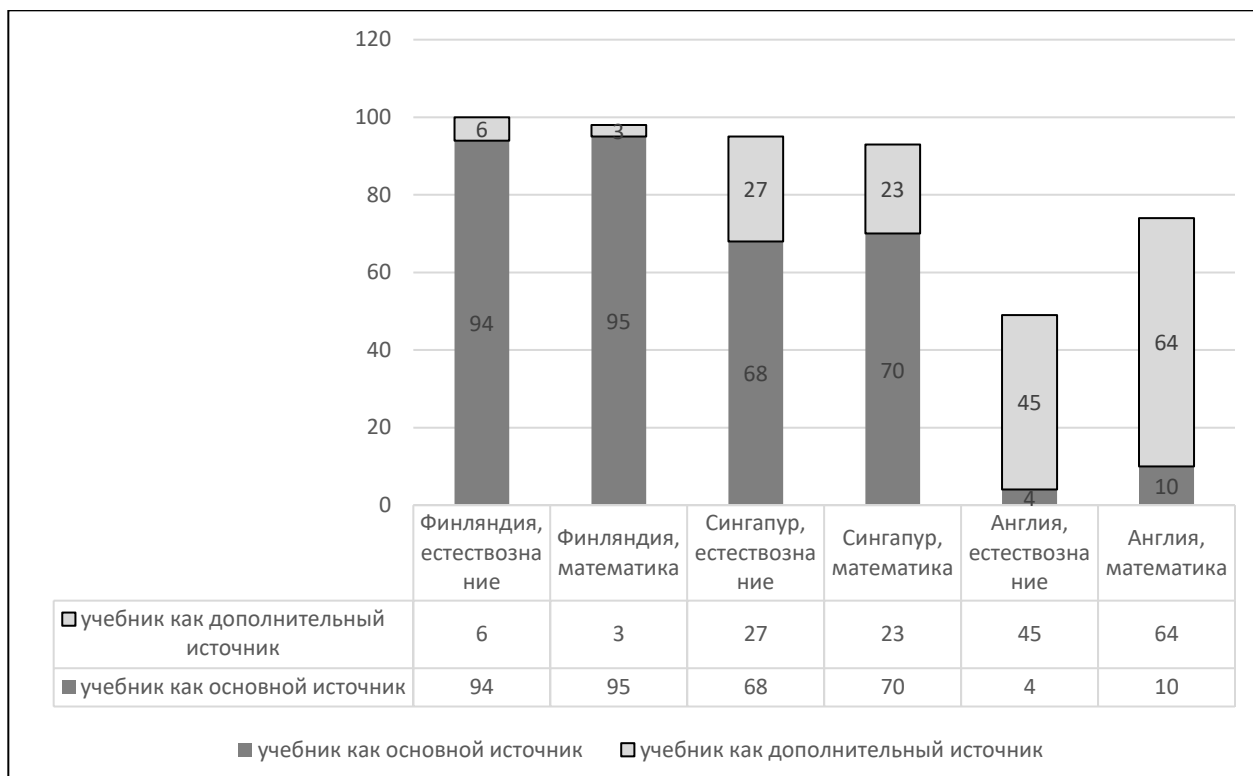
наполнена жизнь современной молодежи, например, чипы, силиконы и др. [251].

Международные исследования содержания учебника, проведенные Кембриджским университетом в 2010–2011 гг., показали различное отношение к школьным учебникам в образовательных системах разных стран.

Так, учителя по естественно-научным предметам на Тайване используют учебники на 92%, в Южной Корее на 88%, в Финляндии на 78%. Анализ собранных данных показал, что в странах с высоким уровнем достигнутых результатов в основе обучения лежит активная работа с учебником [251].

В то же время в Великобритании прослеживается снижение использования учебников. Так, только 8 % учителей используют учебники на уроках, поскольку их устаревшее содержание не отражает современные научные достижения [269, с.6], 64% учителей математики используют учебник как дополнительный учебный материал к другим информационным источникам, и только для 10% учителей учебник математики является основным средством содержания образования. Всего лишь 4% учителей естественно-научных предметов используют учебник как основной источник содержания урока, а для 45% учителей учебник является дополнением к другим источникам информации, (рис. 19), [251, с.7].

Результаты исследования показывают, что в список стран с наилучшими результатами успеваемости по естественно-научным предметам входят Сингапури Финляндия, в которых учителя практически полностью используют содержание учебника, как отражено на рис. 19.



**Рис 19.** Индикатор активности использования учебников в западных странах, 2011

Нацеленность образования на интегративный характер содержания естественных наук представляет объединение достижений в различных естественно-научных областях. Данная постановка образовательной цели привела к тому, что в «Национальном учебном плане» помимо традиционного фундаментального содержания образования по биологии, химии и физике разрабатывается новое содержание естественно-научного образования для проведения комплексного изучения естественно-научных предметов. Так, до 2002 г. учебная программа в Великобритании по естественно-научным предметам основывалась на дифференцированном освещении тем по физике, химии или биологии. В этот период начинает формироваться условия установления связей содержания одной главы к другой, одного учебного года к следующему. Требования к содержанию предмета направлены на то, чтобы в содержании отражался только тот учебный материал, который необходим для подготовки

учащихся 4 ключевого этапа к сдаче экзамена по данному предмету [250]. Следует отметить, что в рамках проведения реформы образования достигнуто решение одной из основных задач по выстраиванию взаимосвязей между содержанием предмета и подготовкой учащихся к сдаче государственной итоговой аттестации, что дает возможность государственным органам проводить единый контроль за достижениями результатов образования в конце каждого ключевого этапа, а учащимся и учителю — оценивать собственные результаты изучения предмета, (табл. 9).

**Таблица 9.** Государственный план школьных экзаменов по основным обязательным предметам в Великобритании

	Ключ. этап 1	Ключ. этап 2	Кл. этап 3	Ключ. этап 4
Возраст	6 – 7	10 – 11	11 – 14	15 – 16
Класс	2	6	0	11
Предметы:	Государственные экзамены:			
Английский язык	Национальный экзамен с оценкой учителя	Национальный экзамен с оценкой учителя		Государственная итоговая аттестация (GCSE)
Математика	Национальный экзамен с оценкой учителя	Национальный экзамен с оценкой учителя		Государственная итоговая аттестация (GCSE)
Естественно-научные предметы	Национальный экзамен с оценкой учителя	Национальный экзамен с оценкой учителя		Государственная итоговая аттестация (GCSE)

Необходимость построения взаимосвязей между содержанием учебной программы и содержанием экзаменационной программы явились мотивационным фактором создания *экспертных экзаменационных комиссий*, деятельность которых направлена на разработку экзаменационных программ для всех обязательных школьных предметов, установление уровней образования основной школы, разработку оценивания результатов, подтверждающихся аттестатом о

среднем образовании с маркировкой "GCSE", General Certificate of Secondary Education. Для проведения контроля за работой всех экзаменационных комиссий в 2008 г. создается организация "Qfqual", Управление по регулированию квалификаций и экзаменов/ The Office of Qualifications and Examinations Regulation. Оформляются следующие экспертные экзаменационные комиссии, зарегистрированные в государственном реестре:

1. АQA, Альянс по оценке и квалификации, с 1998 г. оценивает результаты экзаменов, составляет спецификации и проведение гос. экзаменов по школьным предметам в Англии, Уэльсе и Северной Ирландии; <https://www.aqa.org.uk/>

2. ССЕА, Совет по учебной программе, экзаменам и оценке, с 1994 г. организует учебный план и оценивает экзамены в школах Северной Ирландии, а также в Англии, Уэльсе; <https://ccea.org.uk/>

3. Edexcel с 1996 г. является крупнейшей международной образовательной и экзаменационной организацией, создает учебные программы, учебники и регулирует программы экзаменов и оценивание их результатов; <https://qualifications.pearson.com/en/home.html>

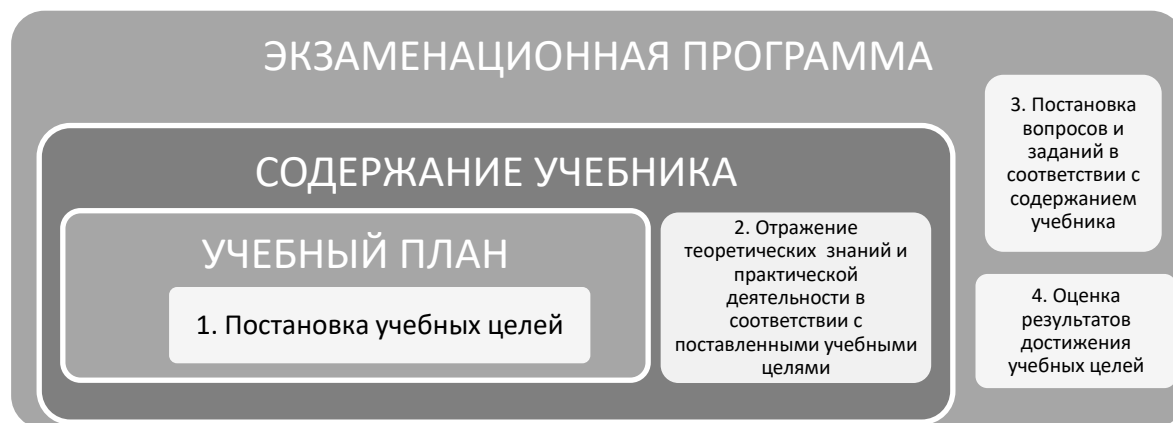
4. OCR, Экзаменационная комиссия университетов Оксфорда, Кембриджа и Королевского общества искусств», с 1998 г. обеспечивает школы в Англии, Уэльсе и Северной Ирландии программами экзаменов и их оценки, ориентированные на требования «Национального учебного плана в Англии». В других странах представлена дочерняя организация CIE, Международный экзамен Кембриджского университета, не ориентированная на соблюдение требований «Национального учебного плана в Англии»; <https://www.ocr.org.uk/> WJEC, экзаменационная комиссия Уэльский объединенный комитет по образованию, с 1948 г. разрабатывает программы экзаменов, а также средства и ресурсы образования для школ Уэльса, а также Англии и Северной Ирландии; <https://www.wjec.co.uk/>

Если первоначально деятельность экзаменационных комиссий была



направлена на разработку основных положений содержания экзаменов по школьным предметам, то со временем некоторые экзаменационные комиссии стали проявлять интерес к активному участию в создании содержания самого предмета, а значит, и к созданию учебников, таким образом получая возможность связать разработку заданий для экзаменационной программы с наполнением содержания учебника. Привлечение экзаменационных комиссий к созданию школьного учебника дает возможность интегрировать содержание всего курса предмета, объединяя все ключевые этапы в единую комплексную систему содержания предмета, которая, в свою очередь, становится основой для установления связей между целостностью содержания учебника и экзаменационной программой. Функциональная связь образовательных компонентов выглядит следующим образом:

- учебные цели, поставленные в учебном плане, отражают желаемые достижения в освоении предмета;
- содержание учебника, включает теоретические знания и практическую деятельность в соответствии с поставленными учебными целями;
- экзаменационная программа, включает постановку вопросов и заданий в соответствии с содержанием учебника;
- оценка результатов достижения учебных целей, поставленных в учебном плане, (рис. 20).



**Рис. 20.** Функциональная связь компонентов содержания образования

Взаимосвязь образовательных компонентов позволяет достигать основную цель образования — развитие у учащихся естественно-научной грамотности, т.е. понимания естественно-научных концепций и процессов, умения оценивать и использовать достижения естественной науки в повседневной деятельности. Очевидно, что решающее значение в развитии естественно-научной грамотности учащихся Великобритании отмечается в следующих областях — область научного знания, проектная и учебно-исследовательская деятельность, область методов и средств:

1. *Область научного знания*, включает факты, определения, концепции, теории, законы и т.д., преимущественно представленная в учебниках по естественно-научным предметам;

2. *Проектная и учебно-исследовательская деятельность*, нацеленная на активизацию деятельности, основанную на теоретическом знании, полученном из первой области, и проявляющуюся через эмпирические методы, такие как наблюдение, измерение, оценка, анализ, предсказание, систематизация, классификация, постановка гипотезы, эксперимент, вывод и т.п.

3. *Область методов и средств*, нацеленных на анализ и оценку естественно-научного исследования [222].

Следует отметить, что традиционное содержание естественно-научных предметов включает основные методы, наиболее подходящие для развития естественно-научной компетенции — условность, эмпирические доказательства, наблюдение, выводы, научные законы и теории, научные методы, творчество, объективность, субъективность [226]. С другой стороны, задействование научной терминологии, формул, расчетов и т.д., часто формируют у учащихся представления о науке как сложной, трудной, дифференцированной и далекой от повседневной жизни. Возникающая у ряда учащихся проблема освоения сложного содержания научных предметов при их дифференцированном изучении,

затрудняет не только понимание физических, химических и биологических процессов, но и формирование целостного представления о естественно-научной картине мира. В этой связи Р. Белл утверждает, что для решения проблемы сложного содержания учебника необходимо разработать учебник с эффективным и привлекательным содержанием, созданным по принципам доступности, практичности, достоверности и интеграции [228].

Исследуя назначение школьного учебника, Т. Оутс приходит к выводу о том, что об эффективности учебника можно говорить только тогда, когда содержание отвечает требованиям учебного плана и нацелено на формирование у учащихся целостного представления о картине мира [251].

Поставленная цель перед естественно-научным образованием определяется уровнем достижения учащимися нескольких компетенций, таких как умение объяснять природные процессы и явления с научной точки зрения, оценивать проблемные ситуации, разрабатывать естественно-научные проекты, собирать данные, их интерпретировать и анализировать. Для успешного достижения данной цели необходимо проведение систематизации понятийного аппарата для каждого ключевого этапа обучения. Очевидно, что школьный учебник нуждается не в простом обновлении традиционного содержания, как, например, добавление дополнительной информации об интересных научных достижениях, а в создании *комплексного* содержания, построенного на целостном познании предмета, основанном на построении интегративных связей между достижениями в различных научных областях.

В этом направлении ведут поиски зарубежные ученые, пытаясь создать комплексную модель учебника на основании использования опыта работы с интегративными образовательными программами, такими как:

а) *STEM-education* (Science, Technology, Engineering, Mathematics). В комплекс данной программы входит интегративное обучение естественным наукам, технологиям, инженерии и математике, что позволяет достичь высоких

результатов обучения, например, развития логики построения связей, умения постановки научной проблемы, поиска решения научной задачи т. д. [91; 261];

в) *NBIC* — нано-, био-, информационная и когнитивная конвергенция основывается в синергетическом усилении при слиянии данных частей в единую научно-технологическую область знания, а в учебной деятельности — слияние учебно-исследовательской и проектной деятельности предполагает развитие конвергенции научного и технологического мышления [179, с. 30-31].

В педагогической практике сложился традиционный подход к дифференцированному изучению естественно-научных предметов — биологии, химии, физики. Поскольку эти предметы отличаются определенной специализацией, то можно говорить о том, что дифференцированное изучение естественно-научных предметов актуально в первую очередь для старшеклассников, планирующих связать свою профессиональную деятельность с естественной наукой. В то же время отмечается, что в школе учится большое количество учащихся с гуманитарными способностями, которым изучение естественных наук дается особенно сложно, поэтому их знание естественно-научных предметов часто поверхностное. Становится актуальным вопрос о необходимости создания такого естественно-научного содержания, целостность которого сможет обеспечить всех учащихся базовым научным знанием, необходимым для успешной жизни в современном обществе [250, с. 222–223].

В процессе создания современного учебника актуализировался вопрос об отборе учебного материала в его качественном и количественном формате. Британская практика создания современного учебника показывает, что выстраивание удельного объема текстового и внетекстового компонентов учебника осуществляется в соответствии с информационной нагрузкой, в которую должны быть включены теоретическое знание, иллюстративный материал, дополнительный материал (например, информация об истории открытия и др.).

Помимо теоретической части учебника значительное внимание уделяется

содержанию *практических занятий*, удельный объем которых в учебнике может составлять 19-31% с включением научных знаний о концепциях измерения, способах оценивания, минимизации неопределенности как повторяющиеся и усредняющие измерения, механизмах обеспечения воспроизводимости и точности измерений, об общих способах абстрагирования и воспроизведения представленных данных с использованием таблиц, графиков, схем, диаграмм и их интерпретации, об использовании рандомизированных контролируемых испытаний для избежания ошибочных результатов и выявления возможных причинных механизмов [250]. Несмотря на то, что содержание учебника по естественно-научному предмету полностью зависит от объема учебных часов, отведенных на изучение данного предмета, то становится очевидным, что построение содержания учебника должно проводиться с учетом выделения достаточного времени для понимания, запоминания и практического закрепления нового учебного материала. Классификация компонентов содержания образования (рис. 4 и 5) позволила на уровне учебного материала провести систематизацию учебной программы Великобритании и раскрыть линейность понятийного аппарата, изучение которого проводится на протяжении всего школьного курса естественно-научных предметов (табл. 10) [253].

**Таблица 10.** Систематизация понятийного аппарата учебной программы по естественно-научным предметам в Великобритании

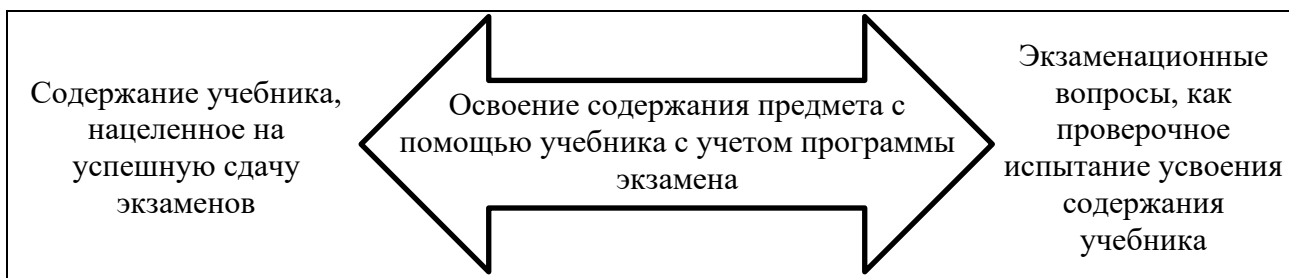
Ключ. этапы	Понятийный аппарат предмета: Естествознание	Понятийный аппарат предмета: БИОЛОГИЯ	Понятийный аппарат предмета: ХИМИЯ	Понятийный аппарат предмета: ФИЗИКА
<b>KS 1</b> Кл. 1	- Растения - Животные и человек			
Класс 2	- Живые существа и их среда обитания - Растения - Животные и человек			
<b>KS 2</b> Класс 3	- Растения - Животные и			

	<p>человек</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Горные породы</li> <li>- Свет</li> <li>- Силы и магнетизм</li> </ul>			
Класс 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Животные и их среда обитания</li> <li>- Животные и люди</li> <li>- Состояние вещества</li> <li>- Звуки</li> <li>- Электричество</li> </ul>			
Класс 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Животные и их среда обитания</li> <li>- Животные и люди</li> <li>- Свойства и изменения материалов</li> <li>- Земля и космос</li> <li>- Сила.</li> </ul>			
Класс 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Животные и их среда обитания</li> <li>- Животные и люди</li> <li>- Эволюция и наследственность</li> <li>- Свет</li> <li>- Электричество</li> </ul>			
<b>KS 3</b> Класс 7, 8, 9		<p>1. Строение и функции живых организмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Клетка и свойства</li> <li>- Скелетная и мышечная системы</li> <li>- Питание и пищеварение</li> <li>- Дыхание/ система газообмена</li> <li>- Размножение</li> <li>- Здоровье</li> </ul> <p>2. Циклические системы и энергия</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Фотосинтез</li> <li>- Клеточное дыхание</li> </ul> <p>3. Взаимодействие и взаимосвязи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отношения в экосистеме</li> </ul> <p>4. Генетика и эволюция:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Наследственность, хромосомы, ДНК и гены</li> </ul>	<p>1. Природа вещества</p> <p>2. Атомы, элементы и соединения</p> <p>3. Чистые и нечистые вещества</p> <p>4. Химические реакции</p> <p>5. Энергетика</p> <p>6. Периодическая таблица</p> <p>7. Материалы</p> <p>8. Земля и атмосфера</p>	<p>1. Энергия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет использования топлива и затрат в бытовом контексте</li> <li>- Энергетические изменения и переносы</li> <li>- Изменения в системах</li> </ul> <p>2. Движение и сила:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описание движения</li> <li>- Силы</li> <li>- Давление в жидкостях</li> <li>- Баланс сил</li> <li>- Силы и движение</li> </ul> <p>3. Волны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Волны воды</li> <li>- Звуковые волны</li> <li>- Энергия и волны</li> <li>- Световые волны</li> </ul> <p>4. Электричество и электромагнетизм</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Текущее электричество</li> <li>- Магнетизм</li> </ul>

				- Модель частиц - Энергия материи - Космическая физика
<b>KS 4</b> Класс 10 и 11		- Клеточная биология - Транспортные системы - Здоровье, болезни и разработка лекарств - Координация и контроль - Фотосинтез - Экосистемы - Эволюция, наследственность и изменчивость	- Атом и период. таблица - Структура, связи и свойства материи - Химические изменения - Энергетические изменения в химии - Скорость хим. изменений - Хим. анализ - Химия и смежные отрасли - Наука о Земле и атмосфере	- Энергия - Сила - Силы и движение - Волновое движение - Электричество - Магнетизм и электромагнетизм - Структура материи - Атомная структура - Космическая физика

Таким образом, таблицы 9 и 10 демонстрирует, что содержание образования основывается на систематизации и интеграции понятийного аппарата, необходимого для выстраивания целостной системы содержания предмета в усложняющихся темах учебной программы. При этом построение содержания естественно-научных предметов протекает последовательно следующим образом — на 1 и 2 ключевом этапе учащиеся изучают базовые понятия об окружающей среде в рамках интегративного курса природоведения, на 3 ключевом этапе естественно-научные предметы — химию, физику, биологию изучают дифференцировано, на 4 ключевом этапе предлагается выбрать изучение естественных наук с предметным содержанием или комплексным, в зависимости индивидуального плана учащегося [249].

В соответствии с требованиями «Национального учебного плана», экспертная экзаменационная комиссия АQA разрабатывает комплексный учебник [227], с целью интеграции содержания учебного материала с заданиями экзаменационной программы, как показано на рис. 21.



**Рис. 21.** Взаимосвязь содержания учебника и экзаменационной программы

Реализация интегрирующей функции, проявляющаяся в построении внешних связей учебника с дидактическими средствами учебно-методического комплекса, проявляется в построении связей с новым компонентом — экзаменационной программой, как средством контроля и оценки (рис. 22).



**Рис. 22.** Связь британского учебника с дидактическими средствами

Прежде чем приступить к исследованию комплексного учебника остановимся на рассмотрении представления об оценке качества содержания



учебника. В. Оконь предлагает следующие критерии для оценивания учебника: полноценность и разносторонность, доступность и понятность, фиксированность информации, постановка проблемных заданий, задания для самостоятельных работ, связь теории с практикой, соответствие образовательному стандарту [138, с. 319–321].

Проблему оценки учебника А. П. Садохин рассматривает с точки зрения выделения в нем определенного вида знания: – системность знания, связанная внутренним единством с неменяющимися элементами; – новизна знания, получаемая по отработанному механизму, созданному в объективных условиях общества; – теория знания, получаемая на основе фундаментальных исследований окружающего мира; – рациональность знания, заключающаяся в признании причинных связей; – экспериментальность метода исследования [171].

Разработка критериев оценки учебника Д. Д. Зуева осуществляется в двух направлениях: а) критерии, затрагивающие качество структуры учебника; б) критерии, затрагивающие качество содержания учебника. В случае оценивания структуры школьного учебника выделяется системность содержания, последовательность изложения и фиксированность объема, а в содержании школьного учебника оценивается уровень научности учебного материала, отражение действительности современных достижений науки и технического производства, норма обязательного для усвоения учебного материала учащимися соответствие требованиям учебной программы [74]. Для составления более четкого представления о проявлении интегративного характера в содержании учебника мы обратились к британским учебникам на основании следующих критериев:

- 1) учебник содержит научное знание о живой и/ или о неживой природе;
- 2) учебник рекомендован экспертной экзаменационной комиссией;
- 3) учебник представлен в перечне учебной литературы, рекомендованной для подготовки к сдаче национального экзамена по предмету в Великобритании;

- 4) учебник является частью линейки учебников;
- 5) учебник входит в учебно-методический комплекс;
- 6) учебник создан единым авторским коллективом линии учебников по предмету и учебно-методического комплекса;
- 7) учебник предназначен для обучения учащихся выпускных классов основной общеобразовательной школы;
- 8) учебник издан не ранее 2016 года.

В 2016 г. в учебную программу Великобритании на 4 ключевом этапе введены следующие учебники по естественным наукам серии «Комплексная наука», разработанные учебными книжными издательствами совместно с экспертными экзаменационными комиссиями [**Приложение 3**]:

А. Учебники серии «Комплексная наука. Синергия»:

— учебник, состоящий из двух частей — «Комплексная наука о жизни и окружающей среде. Синергия» и «Физика как комплексная наука. Синергия» (Life and Environmental Sciences for Combined Science: Synergy & Physical Sciences for Combined Science: Synergy), 2016, под редакцией Э. Уолш, издательство Коллинз, Англия;

— учебник, состоящий из двух частей — «Комплексная наука о жизни и окружающей среде. Синергия» и «Физика как комплексная наука. Синергия» (Life and Environmental Sciences for Combined Science: Synergy; & Physical

— Sciences for Combined Science: Synergy), 2016, под редакцией Э. Уолш, издательство Оксфордского университета, Англия.

Б. Учебники серии «Комплексная наука. Трилогия»:

— учебник, состоящий из трех частей — «Биология как часть комплексной науки трилогии», «Химия как часть комплексной науки трилогии» и «Физика как часть комплексной науки трилогии» (Biology for Combined Science: Trilogy, Chemistry for Combined Science: Trilogy, Physics for Combined Science:

Trilogy), 2016, под редакцией Э. Уолш, издательство Коллинз, Англия;

— учебник «Комплексная наука: Трилогия 1 и Трилогия 2» (Combined Science — Trilogy 1 & Trilogy 2), 2016, под редакцией Дж. Нейпир, издательство Образование Ходдера, Англия;

— учебник «Комплексная наука трилогия» (Combined Science Trilogy), 2016, под редакцией Дж. Нейпир, издательство Образование Ходдера, Англия;

— учебник, состоящий из трех частей — «Биология как часть комплексной науки трилогии», «Химия как часть комплексной науки трилогии» и «Физика как часть комплексной науки трилогии» (Biology for Combined Science: Trilogy, Chemistry for Combined Science: Trilogy, Physics for Combined Science: Trilogy), 2016, под редакцией Л. Райан, издательство Оксфордского университета, Англия;

— учебник «Комплексная наука трилогия начального уровня» (Foundation: Combined Science Trilogy and Entry Level Certificate), 2016, под редакцией Л. Райан, издательство Оксфордского университета, Англия.

#### В. *Линейки учебников по естественной науке:*

— по естествознанию для начальной школы и по естественно-научным предметам «Комплексная наука» (Combined Science, CGP, 2021) для основной школы в Англии.

К разработке современных учебников и обновлению дополнительных ресурсов учебно-методического комплекса экспертными экзаменационными комиссиями было привлечено более тысячи методистов, ученых и преподавателей школ. В апробации самих учебников принимало участие около 3000 учащихся из разных школ Великобритании [227].

Проведенный сравнительный анализ представленных учебников по естественным наукам серии Комплексная наука «Синергия» и «Трилогия» выявил, что содержание учебников ориентировано на единые требования «Национального учебного плана», используют схожий объем научной

терминологии, но в этих учебниках присутствуют различия, касающиеся целевой аудитории, преподавательского состава и структуры и содержание учебников. Основное различие учебников «Трилогия» и «Синергия» заключается в том, что в «Трилогии» отражено дифференцированное содержание предметов биология, химия и физика, что нацелено на глубокое, специализированное изучение этих предметов. Тогда как учебник «Синергия» выделяется интегративным характером содержания, объединяющим основные концепции по биологии, химии и физике, что направлено на развитие целостного представления о происходящих в природе процессах и явлениях, целостной научной картины мира (табл. 11).

**Таблица 11.** Сравнение интегративного и дифференцированного содержания комплексных учебников по естественным наукам

Содержание комплексного учебника			
	<b>Трилогия. Дифференцированное содержание</b>		<b>Синергия. Интегративное содержание</b>
1	<i>Введение</i>	1	<i>Введение</i>
2	<i>Основы спецификации</i>	2	<i>Основы спецификации</i>
3	<i>Научная работа</i>	3	<i>Научная работа</i>
4	<b>Содержание Биологии</b>	4	Тематическое содержание
4.1	Биология клетки	4.1	<b>Строительные материалы</b>
4.2	Организм	4.1.1	Состояние вещества
4.3	Заразные болезни	4.1.2	Структура атома
4.4	Биоэнергетика	4.1.3	Животные и растительные клетки
4.5	Гомеостаз и реакции	4.1.4	Волны
4.6	Наследование, вариации и эволюция	4.2	<b>Транспортировка веществ на длинные расстояния</b>
4.7	Экология	4.2.1	Системы в организме человека
4.8	Ключевые идеи	4.2.2	Растения и фотосинтез
5	<b>Содержание Химии</b>	4.3	<b>Взаимодействие человека с окружающей средой</b>
5.1	Структура атома и периодическая таблица химических элементов	4.3.1	Влияние образа жизни на здоровье человека
5.2	Связь, структура и свойства веществ	4.3.2	Радиация и опасность заражения
5.3	Количественная химия	4.3.3	Профилактика и лечение заболеваний
5.4	Химические реакции	4.4	<b>Развитие жизни на Земле</b>
5.5	Энергетические реакции	4.4.1	Атмосфера Земли
5.6	Скорость и химических реакций	4.4.2	Экосистема и биоразнообразие
5.7	Органическая химия	4.4.3	Наследственность

5.8	Химический анализ	4.4.4	Эволюция и разнообразие видов
5.9	Химический состав атмосферы	4.5	<b>Строительные блоки для понимания</b>
5.10	Использование ресурсов	4.5.1	Периодическая система хим. элементов
5.11	Ключевые идеи	4.5.2	Химическое количество вещества
6	<b>Содержание Физики</b>	4.6	<b>Взаимодействие веществ на коротких и длинных расстояниях</b>
6.1	Энергия	4.6.1	Сохранение и изменение энергии
6.2	Электричество	4.6.2	Структуры и связи веществ
6.3	Модель частицы вещества	4.6.3	Магнетизм и электромагнетизм
6.4	Структура атома	4.7	<b>Движение и взаимодействие тел</b>
6.5	Силы	4.7.1	Сила и движение
6.6	Волны	4.7.2	Электричество
6.7	Магнетизм и электромагнетизм	4.7.3	Кислоты и щелочи
6.8	Ключевые идеи	4.7.4	Скорость химических уравнений
		4.7.5	Атомы и ионы
		4.8	<b>Движение космического корабля Земля по направлению в будущее</b>
		4.8.1	Химия углерода
		4.8.2	Ресурсы материалов и энергии
		4.9	Ключевые идеи
7	<i>Схема оценки</i>	5	<i>Схема оценки</i>
7.1	<i>Цели и результаты обучения</i>	5.1	<i>Цели и результаты обучения</i>
7.2	<i>Цели оценивания</i>	5.2	<i>Цели оценивания</i>
8	<i>Административные вопросы</i>	6	<i>Административные вопросы</i>
9	<i>Требования к метаматематическому аппарату</i>	7	<i>Требования к математическому аппарату</i>
10	<i>Оценка практики</i>	8	<i>Оценка практики</i>
11	<i>Приложение А: Периодическая таблица химических элементов</i>	9	<i>Приложение А: Периодическая таблица химических элементов</i>
12	<i>Приложение Б: Физические уравнения</i>	10	<i>Приложение Б: Физические уравнения</i>

Преподавательский состав для обучения по учебнику «Синергия» предполагает задействование двух учителей-предметников — учитель биологии и химии, и учитель физики. Несмотря на то, что оба комплексных учебника, «Трилогия» и «Синергия», одинаково ориентированы на требования к содержанию образования в контексте национального учебного плана Великобритании, но выявить проявление интегративного характера можно при проведении сравнения содержания данных учебников. Очевидно, что учебник «Синергия» выделяется проявлением транспредметной интеграции, которую мы рассматривали в параграфе 1.3. Характерным является выход за рамки содержания

отдельной дисциплины, в которой цели обучения определяются в аспекте межпредметной интеграции, а основное внимание уделяется знанию о реальном мире, (рис. 14). Комплексный учебник «Синергия» состоит из двух блоков о живой и неживой природе и предполагает целостное изучение предмета, то есть получение научного знания в результате объединения знаний из различных научных областей.

Появление в учебной программе новых комплексных направлений подразумевает модернизацию экзаменационной системы. Если при дифференцированном изучении биологии, химии и физики учащийся сдает отдельный экзамен по каждому изучаемому предмету, то в 2006г. введена система «двойного оценивания», при котором учащимся предоставляется выбор сдачи экзамена только двух естественно-научных предмета. Понятие «двойное оценивание» осталось и сегодня в предмете «Комплексная наука», но в измененном виде. Так, с 2016 г., обучающимся по учебнику «Трилогия» выставляется две оценки за сдачу комплексного экзамена по биологии, химии и физике (6 экзаменов, продолжительностью 1 ч. 15 мин. каждый), а изучающим содержание «Синергия» выставляются две оценки за сдачу интегрированного содержания естественных наук — биологии, химии и физики (4 экзамена, продолжительностью 1 ч. 15 мин. каждый) [234].

Таким образом, для решения задач нашего исследования выбирается учебник «Комплексная наука. Синергия» (2016 г.) по естественно-научным предметам для старших классов основной школы Великобритании, созданный под редакцией Э. Уолш, раскрывающий взаимосвязь научного знания об окружающей среде между понятийным аппаратом о живой и неживой природе. На материалах этого учебника далее будут рассмотрены связи между содержанием учебника и достижениями современной науки. Данный учебник согласован с требованиями спецификации экспертной комиссии Великобритании и требованиями к содержанию образования «Национального учебного плана в

Англии». Для определения особенностей реализации интегрирующей функции данного учебника необходимо провести исследование установления связей структурных компонентов учебника, которым мы займемся в следующей главе.

**Итак,** анализ современного состояния образовательной системы в Великобритании помог выявить результаты, достигнутые в рамках проведенной реформы образования 1988-2020 гг.: — модернизацию образовательной системы, создание школьного учебника нового поколения, отражающего интегративный характер современной науки; — создание единого образовательного стандарта «Национальный учебный план», (2014 г.); — установление связей между содержанием учебника и заданиями к нему, аналогичными заданиям государственной экзаменационной программы за основную (среднюю) школу (GCSE) при задействовании специально для этого созданных экзаменационных экспертных комиссий, которые привлекаются издательством к работе авторского коллектива учебника; — формирование авторских коллективов для линейек учебников по естественно-научным предметам под единой редакцией (один редактор во всех авторских коллективах, если их несколько; таким редактором является ученый-методист); — создание параллельных учебных программ по естественно-научным предметам дифференцированного обучения биологии, физики, химии и интегративного обучения комплексной естественной науке.

## ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

В ходе решения поставленных задач по выявлению интегрирующей функции школьного учебника нами проанализированы и обобщены теоретические представления об особенностях школьного учебника в содержания образования, теоретические взгляды на сущность интеграции в содержании школьного образования, выявлены особенности школьного образования в Великобритании и получены следующие результаты.

1. В содержании образования проявляются особенности школьного учебника:

— в отличие от других независимых информационных источников, только школьный учебник, реализуя интегрирующую функцию, объединяет компоненты учебника, решает важные образовательные задачи по развитию умения объяснять, анализировать, оценивать природные и технологические процессы, выдвигать способы решения проблемы, аргументировать, делать выводы, по формированию навыков описания и оценивания объектов исследования, работы с проектами;

— к учебнику подбираются дидактические средства обучения, создающие вокруг него учебно-методический комплекс, «методический шлейф», в котором учебник — это ядром, устанавливающее внешние связи с каждым дидактическим средством УМК;

— в учебнике задействуются дидактические функции учебника, одна из которых — интегрирующая функция, выстраивающая внешнюю связь между структурными компонентами учебника и системой учебных пособий; более глубоких исследований интегрирующей функции в учебнике не выявлено;

— структуру учебника составляют текст (основной, дополнительный, пояснительный) и внетекстовые компоненты (аппарат организации усвоения, иллюстрированный материал, аппарат ориентировки).

2. Современное научное знание отражается в школьном учебнике по



естественно-научным предметам следующим образом:

— постнеклассическая наука исследует сложные саморазвивающиеся системы и использует в решении сложных задач научное знание в диалектическом взаимодействии интеграции и дифференциации;

— единство и общность законов природы становится доказательной базой для всего современного естествознания, а поиск взаимосвязей в естественно-научных областях выражается в нахождении общих методов исследования в биологии и химии, биологии и физике, физике и химии, что влияет на усиление процесса сближения точных наук, создания смежных научных отраслей;

— современная наука отличается новым отношением к природе, где установление теорий, гипотезы в сверхсложных саморазвивающихся системах проводятся методами статистического моделирования, математического (компьютерного) вычисления;

— в постнеклассическую науку *естественно-научная картина мира* понимается как целостная система представлений об общих свойствах и закономерностях природы;

— в современной науке человек представляется как объект, оказывающий воздействие на состояние природы, и субъект, образ жизни и здоровье которого зависит от состояния и воздействия природы;

— содержание образования должно отражать темы актуальные для современного общества, знакомые и интересные учащимся, относящиеся к разным научным областям — здоровье человека, болезни, природные ресурсы, состояние окружающей среды, катастрофы, связь науки и техники;

— интегративный характер естественно-научной грамотности выражается в способности использовать естественно-научные знания в умении ставить вопросы, объяснять естественно-научные явления, формулировать выводы, основанные на научных доказательствах в отношении естественно-научных проблем, понимать основные особенности естествознания, формы человеческого

познания, демонстрировать свои знания о влиянии естественных наук и технологий на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества, проявлять активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естествознанием.

3. Обосновано установление связей между содержанием образования и учебником, как средством его реализации:

— связь в концепции содержания образования между общей теорией, учебным предметом и учебным материалом с целью создания предполагаемого содержания;

— связь между процессом обучения и результатом обучения, где учебник осуществляет внедрение содержания образования, влияющее на формирование личности учащегося;

— связь компонентов содержания образования на уровне нормативных документов между государственным образовательным стандартом на общем теоретическом до-предметном уровне, устанавливающим образовательную цель; на уровне базисного учебного плана, определяющем принципы обучения; на уровне учебной программы, устанавливающей содержание учебного материала; в учебнике, как в средстве обучения, отражающим содержание образования; в экзаменационной программе, отражающей результат достижения поставленной образовательной цели;

— в ряде классификаций интеграций: — по статусу преподавания (последовательная, параллельная, частичная, расширенная, полная); — по типам интеграции (синхронизированная; тематическая, проектная, междисциплинарная, школьно-ориентированная по типам групп учащихся); — по уровням сложности преподавания предметов (изолированная, сознательная, совместная, многопредметная, межпредметная, транспредметная).

4. Выявлены следующие факты о современном состоянии образовательной системы в Великобритании:

— проведена реформа образования 1988–2020 гг., повлиявшая на модернизацию образовательной системы, создание школьного учебника нового поколения, отражающего интегративный характер современной науки;

— в 1988 г. создан единый образовательный стандарт «Национальный учебный план в Англии», обновлен в 2014 г, отражающий требования к содержанию образования, и нацеленный на создание учебной программы по естественно-научным предметам целостного содержания, взаимосвязанного на протяжении школьного обучения, устанавливающего интегративные связи между линейкой учебников курса предмета;

— установлены интегративные связи между научным содержанием учебника и заданиями к нему, аналогичными заданиям государственной экзаменационной программы за основную (среднюю) школу (GCSE) при задействовании специально для этого созданных экзаменационных экспертных комиссий;

— в результате проведенной реформы образования созданы две альтернативные учебные программы по естественно-научным предметам — дифференцированное обучение биологии, физики, химии и интегративное обучение комплексной естественной науке;

— для создания современного учебника по естественно-научному предмету, а также предметно-методической линейки для всего курса предмета, формируется авторский коллектив из представителей науки, методистов, преподавателей школ, разработчиков экзаменационных программ, под единой редакцией ученого-методиста для всех естественно-научных предметов.

## **ГЛАВА 2. ВЫЯВЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕГРИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ В ШКОЛЬНОМ УЧЕБНИКЕ «СИНЕРГИЯ»**

### **2.1. Разработка и апробация методики анализа учебника**

В первой главе мы рассмотрели результаты исследований проблем школьного учебника по естественно-научным предметам, интегративного характера естественной науки в постнеклассический этап ее развития, влияющего на содержание учебника. Выявлено, что в отечественной и зарубежной педагогике (В. П. Беспалько, С. Г. Шаповаленко, В. Оконь, Т. Оутс и др.) проведены исследования, в результате которых классифицированы школьные дидактические средства следующим образом: а) объекты естественного происхождения; б) иллюстративный материал (картины, карты, схемы, таблицы, макеты); в) технические средства (компьютер, аудиопроигрыватель, интерактивная доска, видеомаягнитофон и т.д.).

В процессе анализа выявлено, что комплексное изучение достижений естественной науки учащимися позволяет развивать естественно-научную грамотность, овладевать устойчивым знанием о связях природных процессов и явлений, их изменений, проходящих во взаимодействии и взаимосвязи различных факторов. В процессе работы с интегративным содержанием формируется понимание о том, что наука развивается посредством выдвигаемых гипотез, природа — это сложная саморазвивающаяся система, научность доказывается эмпирическими измерениями.

Выдвигаемая в данной работе идея интерпретации современного учебника как целостной системы показывает, что реализация интегрирующей функции учебника приводит не только к созданию внешних связей между учебником и дидактическими средствами учебно-методического комплекса, тем самым, создавая межпредметные связи, но и к созданию внутренних связей между

содержанием данного учебника и содержанием учебника, создавая внутрипредметные связи.

При более глубоком изучении проблемы выявляется, что в британском современном учебнике прослеживается интегративный характер, устанавливающий внутренние связи между его компонентами, являющимся важным для нашего исследования.

Полученные результаты в ходе исследования показали, что понимание смысла содержания образования в этих странах не противоречит друг другу, требования единого образовательного стандарта и «Национального учебного плана в Англии» к содержанию естественно-научного образования преследуют сопоставимые цели с целями ФГОС в России, в широком смысле в учебных планах совпадают темы по естественно-научным предметам, возрастной период изучения естественно-научных предметов, ключевые термины. В процессе анализа выявлено, что все поставленные образовательные задачи «Национальным учебным планом в Англии» в аспекте естественно-научных предметов являются аналогом требований ФГОС, кроме одной — «отражение в учебнике вклада российских деятелей науки, культуры, а также выдающихся изобретателей и инженеров России в развитие научных знаний, культуры и технологического развития (при условии применимости)». При выявлении 99 % совпадения образовательных задач (подтверждено исследованием в приложении 3), мы приняли решение создания модели переноса особенностей реализации интегрирующей функции учебника, взяв за основу *модель переноса по аналогии Холмоака* (analogical transfer, 1980) [184; 244]. В данной модели переноса участвуют два типа задач — исходная и целевая. Суть данной модели заключается в том, что решение целевой задачи является основанием для решения исходной. Для осуществления переноса *научения* необходимо определить в данных задачах наличие сходных признаков в свойствах и функциях компонентов учебника, и среды, создающей условия для проявления этих сходств [64, с. 569-

582; 184]. Применительно к нашему исследованию перенос по аналогии взаимосвязей современного учебника по естественно- научным предметам для школ в Великобритании возможен при условии обнаружения схожести в свойствах и функциях компонентов учебника, и условиях его реализации. Как выявлено выше в целом требования к содержанию образования для общего образования в Великобритании совпадают с отечественными требованиями, проявляется схожесть в поставленных образовательных целях, то перенос по аналогии дает нам возможность продолжить дальнейшее исследование модели современного учебника. По результатам проведенного анализа научной литературы, представленной в первой главе, выявлено, что школьный учебник по естественно-научным предметам реализует интегрирующую функцию, выстраивая следующие *внешние* интегративные связи:

1) учебник связывает научное знание о живой и неживой природе, основанное на современных научных достижениях, отражающее требования государственного образовательного стандарта;

2) учебник реализует интеграционные связи с предыдущими учебниками начальной школы и начальных классов основной школы;

3) учебник является ядром учебно-методического комплекса, формирующим взаимосвязи с каждым отдельным компонентом, включенном в учебно-методический комплекс, УМК.

Для создания оптимальной модели современного учебника по естественно-научным предметам мы обратились к исследованию особенностей построения внутренних связей между структурными компонентами учебника, сформулированными Д. Д. Зуевым как текстовые и внетекстовые компоненты (табл. 2). С целью установления внутренних связей между структурными компонентами учебника, а также выявления особенностей реализации интегрирующей функции в актуальных школьных учебниках, нами был разработан опросник «*Шкала интегративного учебника*» [Приложение 5].

К апробации матрицы «Шкала интегративного учебника» были привлечены 26 участников. В результате анализа валидности их экспертной оценки в апробации были задействованы следующие эксперты:

— преподаватели РГПУ им. А. И. Герцена, имеющие базовое естественно-научное образование, среди которых заведующие кафедрами методики обучения физике и методики обучения биологии, и экологии, являющиеся также соавторами учебников для школы, а также доценты института педагогики, имеющие опыт экспертной деятельности и практику работы учителями естественно-научных предметов в школе;

— преподаватель НГПУ им. К. Минина, имеющий базовое естественно-научное образование, автор учебников для школы;

— методисты по естественно-научным предметам информационно-методических центров Санкт-Петербурга;

— обучающиеся в магистратуре по профилям «Школьное образование» и «Экспертиза в образовании», в основном являющиеся также учителями школ или специалистами, занимающими другие должности в сфере образования.

Каждому эксперту было предложено самостоятельно выбрать школьный учебник по естественно-научным предметам (любой и для любого класса), изданный не ранее 2016 года, и заполнить экспертный лист. Отсутствие ограничения по выбору учебника, за исключением года издания, обусловлено необходимостью более полной проверки предложенной методики на валидность. В ходе анализа представленных экспертных листов, было выявлено, что не все привлеченные участники обладают квалификацией профессиональной оценки школьного учебника по естественно-научным предметам, либо, что не все выбранные для экспертизы учебники соответствуют предъявляемым критериям данного исследования. Таким образом, выявленные 14 не валидных оценок школьных учебников по естественно-научным предметам основаны на следующих критериях:

— несоответствие квалификации экспертов, необходимой для исследования школьного учебника по естественно-научному предмету. Это — заведующая детским садом, воспитатель дошкольных учреждений, заместитель заведующего по АХР, учитель английского языка, бухгалтер и лица, не указавшие свою должность;

— учебники, изданные раньше 2016 года. Это — Ивченкова Г.Г., Потапов И.В. *Окружающий мир*. – М.: Астрель. - 2011;

— учебники, не относящиеся к естественно-научным предметам, это — Вербицкая М.В., Эббс Б. [и др.] *Английский язык. (Forward) 2 класс: учебное пособие*. – М.: Вентана-Граф. - 2010, - 86 с.; Боголюбов Л.Н., Лазебникова А.Ю., Городецкая Н.И. [и др.]. *Обществознание: учебник для 8 кл.* - 2021. - 271с.

Таким образом, апробация методики «Шкала интегративного учебника» с целью выявления средств реализации принципа интеграции в содержании школьного учебника по естественно-научным предметам проведена 12 экспертами, имеющими квалификацию в области естественно-научного образования — методистами, преподавателями вузов, учителями естественно-научных предметов, специалистами-педагогами, учителями-предметниками.

Экспертные оценки учебника по естественно-научному предмету основывались на указание следующих выходных данных: — название учебника; — класс; — автор/ авторы; — год издания; — издательство; — стереотип (при наличии). Апробация анализа учебника по методу «Шкала интегративного учебника» состояла в экспертной оценке каждого предлагаемого в матрице критерия, основывающемся на определении степени проявления взаимосвязей компонентов учебника в рамках следующей шкалы оценивания:

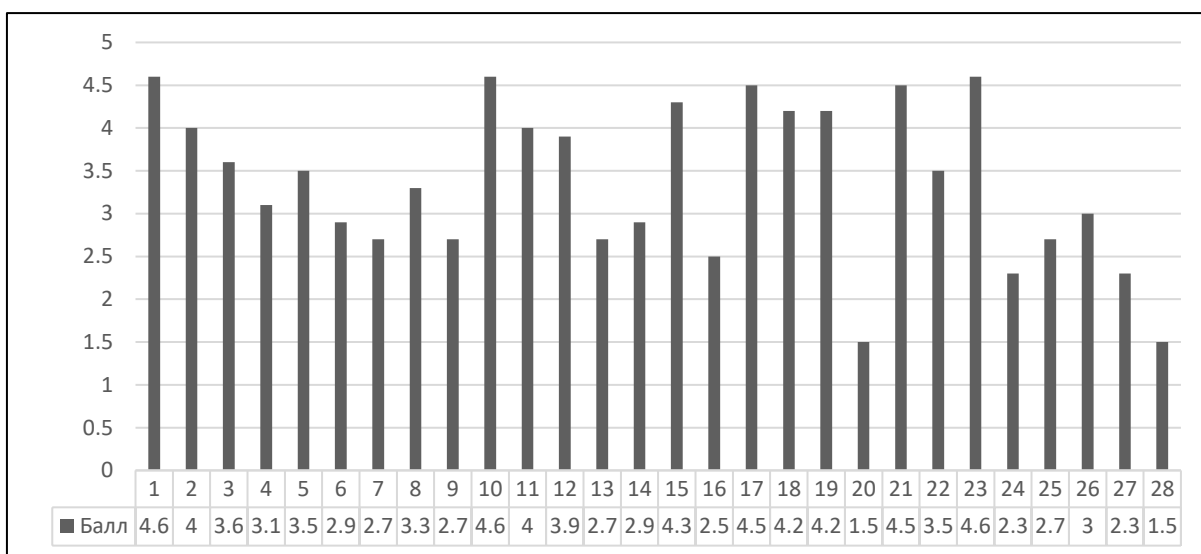
- *отсутствие* проявления критерия оценивается как «0» баллов;
- *незначительное* проявление критерия оценивается как «3» балла;
- *четко выраженное* проявление критерия оценивается «5» баллов.

Инструментарием оценки школьного учебника выступает матрица к «Шкале



интегративного учебника», состоящая из 28 критериев содержания учебника. Методика опубликована, полный текст размещен в методическом приложении к журналу «Письма в Эмиссия. Оффлайн» за 2022 год. Т. 2 (доступ: <http://met.emissia.org/offline/2022/met097.htm>) [44], и представлена в **прил. 5**.

Эксперты проводили оценку предложенных критериев реализации интегрирующей функции учебника, результаты представлены на рис. 23.



**Рис. 23.** Результаты экспертизы интеграционных особенностей учебника

Анализ экспертных оценок показывает точную формулировку критериев, оцененных экспертами в 3 и более баллов, что, соответственно, указывает на целесообразность их использования в анализе учебника на предмет выявления в нем средств реализации интегрирующей функции. Это следующие критерии:

- 1) п. 1. Оглавление раскрывает связи строения учебника, указывая названия всех используемых глав, параграфов, приложений, указателя, словаря, и страницы, на которых они расположены;
- 2) п. 2. В предисловии дается краткая инструкция по работе с каждым из компонентов учебника и связанная с ним иллюстрация;
- 3) п. 3. Содержание главы выстраивается вокруг интегративной единицы содержания образования на основе междисциплинарного принципа;

4) п. 4. Введение в главу отражает связь между актуальностью изучения темы главы и ранее изученным материалом;

5) п. 5. Во введении в главу указывается связь между основными темами, которые будут изучаться;

6) п. 8. В каждой главе выделяется один или несколько практических параграфов, содержащий лабораторную или проектную работу;

7) п. 10. Содержание параграфа представляет систему знаний о явлении и процессе, связанную со всеми текстовыми и внетекстовыми компонентами учебника, необходимыми для изучения в рамках одного урока;

8) п. 11. Текст параграфа состоит из взаимосвязанных и усложняющихся частей для обязательного изучения, разделенных рубриками;

9) п. 12. Текст параграфа состоит из взаимосвязанных и усложняющихся частей для обязательного изучения, разделенных рубриками;

10) п. 15. Все ключевые термины параграфа выделены в отдельную рубрику и связаны с темой и текстом параграфа, а также с контрольным параграфом, практическим параграфом, глоссарием;

11) п. 17. Задания параграфа тематически связаны с текстом параграфа и нацелены на закрепление конкретного содержания текста;

12) п. 18. Задания в параграфе размещаются в соответствии с усложнением интегрированного учебного содержания темы;

13) п. 19. Задания в параграфе размещаются в соответствии с усложнением интегрированного учебного содержания темы;

14) п. 21. Иллюстративный материал параграфа связан ссылкой с понятийным аппаратом основного текста параграфа;

15) п. 22. Иллюстративный материал учебника содержит фотографии реальной жизни, иллюстрирующие содержание параграфа;

16) п. 23. Иллюстративный материал учебника содержит рисунки, отображающие процессы, которые нельзя сфотографировать;

17) п. 26. Индексный указатель располагается в конце учебника и содержит ссылки, ускоряющие поиск всех ключевых понятий.

Таким образом, из предложенных 26 вариантов эксперты установили, что 17 критериев присутствуют в той или иной степени в актуальных отечественных школьных учебниках, и реализация интегрирующей функции проявляется в оглавлении, предисловии, введении в главу, содержании параграфа, ключевых терминах, заданиях и иллюстрациях.

Анализ представленных рекомендации экспертов по оценке «Шкалы интегративного учебника» в процессе апробации показал, что эксперты положительно оценили методику и считают, что данная методика может быть дополнена следующими критериями: - ссылками к современным научным порталам, базам данных, лекциям педагогов ведущих вузов страны; - историческим аспектом, современных достижений общества; - знаниями реальной жизни; - подборками задач из ОГЭ и ЕГЭ в конце каждой главы; - предметными результатами разных видов работ учащихся на уроках; - межпредметными связями содержания учебника с другими предметами и общей культурой на основе анализа текстов параграфов учебника.

Остальные предложенные экспертами рекомендации по включению дополнительных критериев, на наш взгляд, не имеют прямого отношения к интегративному характеру содержания учебника. Например, включить в методику «Шкала интегративного учебника» следующие критерии: оценивающий наличие грубых, фактических ошибок в материале; содержащий дополнительную информацию по современным проблемам науки; ориентированный на разноуровневую подготовку учащихся; определяющий наличие разделения на письменные и устные задания.

Отзыв одного эксперта содержит ряд замечаний, которые, на наш взгляд, возможно, отражают неполное понимание исследования интегративного характера содержания учебника, но могут быть учтены при доработке методики. Например:

«выдвинутые критерии в большинстве случаев являются тривиальными, а не чем-то специфическим», «это тоже обязательные требования к учебнику, которые существовали еще в советские времена», «получается, что все учебники всегда соответствуют принципу интеграции, а на самом деле отражает принцип последовательности обучения», «практические задания обязательно относить в отдельный параграф нет необходимости, аналогично нет смысла выносить отдельным параграфом математические средства, поскольку математика — это язык физики», «не думаю, что формальное вынесение в начало главы терминологии, которая будет появляться в дальнейшем, так принципиально важно для реализации интегрирующей функции».

В ходе анализа исследования выявлено, что подавляющее большинство экспертов ответили, что у них не возникло трудностей в ходе использования методики оценивания средств реализации интегрирующей функции учебника в следующих формулировках: «разработанных критериев достаточно для адекватной оценки»; «все понятно»; «очень помогают пояснения, данные к каждому критерию оценивания»; «трудностей не возникло»; «все вопросы удавалось решить без проблем»; «все ключевые моменты были отражены»; «трудностей не возникло»; «методика отработана очень подробно»; «методика понятна благодаря уточнениям и пояснениям к критериям»; «не возникло, поскольку были уточняющие примеры, выделенные курсивом»; «никаких»; «трудностей не возникло»; «никаких трудностей не возникло»; «в целом, серьезных проблем не возникло». Эксперты выдвинули следующие рекомендации по доработке методики: «в целом, на мой взгляд, стоило бы добавить чуть больше конкретных примеров оценивания», «может быть доработана путем еще большей конкретизации параметров и критериев», «данная методика отвечает всем требованиям, разве что уточнить её под каждый отдельный предмет», «критерии сделать менее универсальными, с пометкой на возрастные особенности учеников», «учет вопросов, связанных темой направления учебника», «добавить

вопросы не только о содержании введения в главу, но вообще о его наличии в данном учебнике», «было бы полезно попробовать провести анализ разных учебников по разным предметам, причем по каждому предмету — один учебник для основной школы и один для старшей», «усиление части критериев, позволяющих оценить реализацию междисциплинарного подхода».

На основе анализа экспертных оценок по «Шкале интегративного учебника» выявлено, что в актуальных российских учебниках по естественно- научным предметам (биологии, физике и химии) реализация интегрирующей функции во внутренних структурных компонентах учебника представлена следующим образом:

— *недостаточно или не в полной мере* установлены связи между внутренними компонентами учебника, например: между введением в учебник, введением в главу, введением в параграф; между основным текстом глав; между основным текстом и глоссарием;

— *отсутствие* связи содержания основного текста с математическим аппаратом и экзаменационными вопросами и заданиями;

— *нечеткое и непоследовательное* проявление ссылок и сносок на источники информации, необходимые для понимания данной темы;

— недостаточное количество заданий, развивающих логику решения проблем повседневной жизни.

**Итак**, на основе результатов проведенной апробации формулируем выводом, что матрица «Шкала интегративного учебника» помогла выявить в отечественных учебниках по естественно-научным предметам связи между внутренними компонентами, и может служить инструментом построения модели современного учебника. По итогам экспертной оценки методика анализа интегрирующей функции учебника была доработана и далее применена для анализа отобранного для исследования учебника.

## 2.2. Анализ особенностей реализации интегрирующей функции в учебнике «Синергия»

В первой главе исследования мы проанализировали состояние современной системы образования Великобритании, сформировавшейся на базе проведенной реформы образования (1988-2020 гг.), создавшей условия для модернизации традиционного школьного учебника: — отражение интегративного характера современной науки; — установление интегративных связей между линейкой учебников курса предмета; — формирование авторского коллектива для создания линейки учебников для всех ступеней по данному предмету под единой редакцией для всех естественно-научных предметов; — установление интегративных связей между научным содержанием учебника и заданиями к нему, аналогичными заданиям государственной экзаменационной программы за основную (среднюю) школу (GCSE) при задействовании специально для этого созданных экзаменационных экспертных комиссий (гл. 1.4.).

Данное исследование школьных учебников по естественно-научным предметам в Великобритании, анализ реализации в них интегрирующей функции выявил, что трансформация интегрирующей функции учебника повлияла на изменения его структуры. В ходе анализа собранной базы данных, включающей 21 современный учебник по естественно-научным предметам для выпускных классов основной (средней) школы Великобритании [Приложение 3, табл. 4] мы остановили свой выбор на учебнике «Комплексная наука. Синергия», под редакцией Э. Уолш (2016), состоящий из двух учебных книг — «Наука о жизни и среде обитания» и «Физические науки», рассчитанных на двухгодичное обучение учащихся 14 и 15-летнего возраста в 10 и 11 классе. Установленные интегративные связи содержания учебника и содержания предыдущего этапа обучения, подтверждается сравнением требований учебного плана к содержанию естественно-научных предметов 3 ключевого этапа (7, 8 и 9 кл.) и 4 ключевого

этапа (10 и 11 кл.), (табл. 12), [227].

**Таблица 12.** Учебная программа по естественно-научным предметам 3 ключевого этапа

Предмет	Цели обучения 3 ключевого этапа	
Биология	Структура живых организмов и функции живых организмов	Клетка и ее организация. Костно-мышечная система. Питание и пищеварение. Дыхательная система. Репродукция. Здоровье.
	Биогеохимический цикл и энергия	Фотосинтез. Клеточное дыхание.
	Взаимодействие и взаимозависимость	Взаимоотношения организмов в экосистеме
	Генетика и эволюция	Наследственность. Хромосомы. ДНК. Гены
Химия	Вещество	Атомы, элементы и соединения. Чистые вещества и смеси. Химические реакции. Энергетика. Периодическая таблица элементов. Материалы. Земля и атмосфера
Физика	Энергия	Расчет использования и затрат на топливо. Изменение и передача энергии. Изменения энергии в системах.
	Движение и сила	Описание движения. Сила. Давление в жидкостях. Сила инерции. Сила и движение
	Волны	Ветровые волны. Звуковые волны. Энергия и волны. Световые волны
	Электричество и электромагнетизм	Электричество и ток. Статическое электричество. Магнетизм
	Материя	Физические изменения. Структура частиц. Энергия в веществе
	Физика космоса	---

Очевидно, что содержание естественно-научных предметов нацелено на развитие знания о состоянии окружающей среды по целому ряду научных направлений биологии, химии и физики, а также умения устанавливать связи между основными понятиями этих предметов. При том, что на этом этапе учащиеся изучают данные предметы дифференцировано, но предметное содержание нацелено на развитие умения устанавливать связи между ними.

Например, определять взаимосвязь окружающей среды, строения и функций живых организмов, свойств веществ, ресурсов энергии. Следует отметить, что содержание естественно-научных предметов на всем протяжении 3 ключевого этапа формирует базовое научное знание, необходимое для освоения естественно-научных предметов на следующем 4 ключевом этапе.

Перейдем к рассмотрению 4 ключевого этапа. Объем учебного материала комплексного учебника соответствует требованиям, предъявляемым учебным планом к естественно-научным предметам. Содержание учебника разделено на два учебных направления — науки о живой природе и о неживой природе, которые включают темы, интегрирующие основные концепции биологических, химических и физических явлений и процессов, связанные общими темами в естественных науках о живой природе (излучение, радиоактивность, загрязнение атмосферы) и о неживой природе (структура атома, волны и электромагнитное излучение, их воздействие на человека и климат). Общими темами в науках, изучающих неживую природу, являются темы главы «Ресурсы материалов и энергии», отражающие оценку жизненного цикла системы, способы утилизации материалов, сбережение энергии [**Приложение 4**, табл. 7].

Последовательность изучения основных тем комплексного учебника прослеживается следующим образом: в первом разделе дается учебный материал, изучением которого занимаются химия, биология и физика, во втором разделе — представлен учебный материал только по биологии, в третьем разделе — учебный материал по химии и физике, в разделе 4 — по биологии и географии, в разделе 5 — по химии, в разделах 6, 7 и 8 — по химии и физике.

Исследование реализации интегрирующей функции в данном учебнике раскрывает установление связей в общей структуре учебника и его компонентах — в текстовом компоненте (основной, дополнительный, пояснительный), внетекстовом компоненте (аппарат ориентировки (АО), аппарат организации усвоения (АОУ), иллюстративный материал (ИМ)), (табл. 2).



Перед тем, как приступить к анализу учебника «Синергия» отметим выявленные особенности реализации интегрирующей функции, повлиявшие на трансформацию параграфа учебника.

Во-первых, выявляется фиксированный формат объема параграфа, размещающегося на развороте двух страниц, предназначенного для работы на одном уроке, поэтому правомерно дальше использовать понятие *параграф-урок*.

Во-вторых, основной текст параграфа-урока разделен на три информационные части — базовая часть, основная часть и сложная часть.

В-третьих, каждая усложняющаяся часть сопровождается заданиями.

В-четвертых, каждая усложняющаяся часть параграфа-урока сопровождается подзаголовками, выделенными определенным цветом — подзаголовков базовой части зеленого цвета, средней части — синего, сложной части — фиолетового.

В-пятых, в зависимости от функционального назначения основной текст включен в разные типы параграфов-уроков — тематический, математический, практический и закрепляющий, объединенные одной ключевой идеей главы.

Анализ внутренней структуры учебника «Синергия» выявил следующие компоненты: 1) аппарат ориентировки, АО; 2) основной текст учебника; 3) аппарат организации усвоения, АОУ; 4) иллюстративный материал, ИМ.

**2.2.1. Аппарат ориентировки, АО.** Анализ структуры исследуемого учебника показывает, что АО придаётся важное значение, поскольку его элементы (предисловие, оглавление, рубрикации, приложения, глоссария, указателя терминов) активно учувствуют в организации поиска необходимой информации, ориентируют учащегося в большом и сложном объеме учебника по всему его периметру — по направлению вперед к глоссарию, указателю терминов, контрольным заданиям главы и т.д., и назад к пройденному материалу. В этом случае целесообразно в предисловии отражать подробную инструкцию по работе с учебником с выявлением связей всех без исключения компонентов системы

учебника. Речь идет не о подробном текстовом описании содержания учебника, а о наглядном иллюстрированном отражении компонентов, с включенными сносками краткого описания функций и связей компонентов. Связанные между собой ссылками и сносками компоненты учебника получают возможность многократного их использования, что способствует осознанному восприятию учебного материала.

*Введение* в раздел, включающее несколько информационных частей, нацеленных на знакомство читателя с общим представлением содержания крупного раздела, цели изучения данного раздела и задачами, при решении которых достигается поставленная образовательная цель.

*Введение в главу* раскрывает взаимосвязь между кратким изложением ранее изученного и нового материала, предстоящим к изучению в данной главе следующим образом: читателю предлагается вспомнить изученные основные положения о понятиях, процессах и явлениях по определенной теме, тем самым актуализируется ранее освоенное знание, на основании которого определяются задачи, которые будут решаться в освоении нового учебного материала главы.

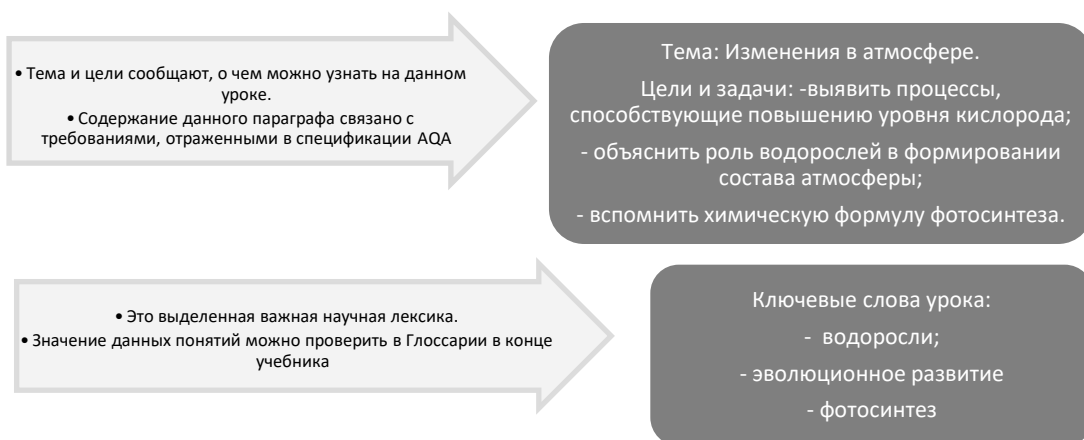
Рассмотрим *Введение* в главу на примере главы «Ранняя атмосфера Земли», где читателю предлагается вспомнить следующие процессы: фотосинтез, таяние льдов, влияние топлива на загрязнение воздуха, круговорот воды в природе. Данные знания выступают основой для решения поставленных задач в данной главе: 1). Почему изменилась ранняя атмосфера Земли? 2). Каковы последствия парникового эффекта? 3). Как можно уменьшить влияние деятельности человека на изменение климата?

*Введение* прослеживается в каждой части учебника — в разделе, в главе и в параграфе-уроке. Очевидно, что *введение* выполняет иную роль, нежели это зафиксировано в теории школьного учебника — *введение* связывает в целостную систему все компоненты учебника (раздел, главы, параграфы-уроки, контрольные задания главы), что формирует у учащихся целостное представление о содержании

учебного материала учебника, его целях, задачах обучения [74].

В примере Введения в параграф по теме «Ранняя атмосфера Земли», поставлены следующие цели и задачи: выявить процессы, способствующие повышению уровня кислорода; объяснить роль водорослей в формировании состава атмосферы; вспомнить химическую формулу фотосинтеза.

Во введении параграфа-урока размещены отдельной рубрикой ключевые слова урока, которые предстоит освоить в содержании урока в текстах разного уровня сложности. Например, в теме того же урока ключевыми словами урока являются — водоросли, эволюционное развитие, фотосинтез (рис. 24).



**Рис. 24.** Ссылки в предисловии по работе с учебником на примере темы, задач и ключевых слов урока «Ранняя атмосфера Земли»

Остановимся на рассмотрении *оглавления*, поскольку именно этот элемент АО детализирует комплекс содержания, организованного в соответствии с образовательным стандартом предмета. В оглавлении учебника при перечислении названий параграфов-уроков демонстрируется структура изучения предмета в порядке установленной иерархии — начиная с крупных блоков (разделов, глав), затем параграфы-уроки, что приводит к установлению связей между общими и частными темами основного текста, между темами основного текста и элементами пояснительного текста. Так, глоссарий необходим для поиска определения понятий и терминов в формулировках разделов, глав и параграфов-уроков,

ключевыми понятиями. Установление связи приводит к ускорению поиска необходимой информации, демонстрации содержания учебника, последовательности изучаемого материала, формированию общего и частного представления о содержании предмета.

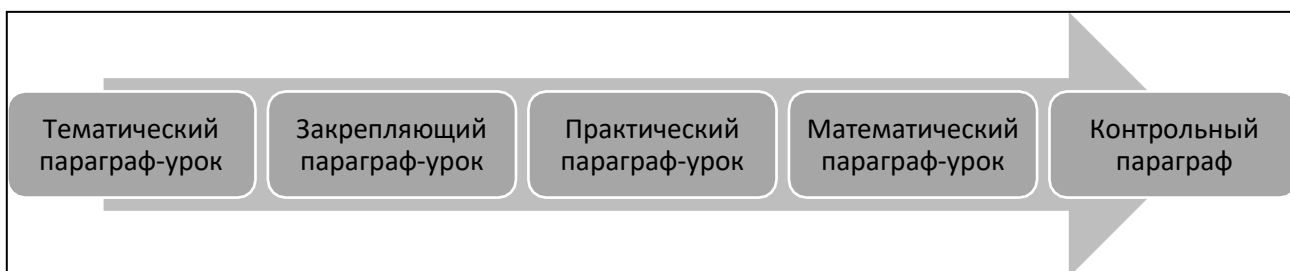
Таким образом, аппарат ориентировки является средством реализации принципа интегрирующей функции внутри учебника, благодаря наличию структурных компонентов устанавливая взаимосвязи с ранее изученным материалом и тем материалом, который предстоит изучить.

**Основной текст учебника и особенности построения параграфа- урока.** На основе теоретического представления о современном учебнике выше было подтверждено, что содержание основного текста учебника остается основным средством обучения, находящимся в распоряжении учащегося на протяжении изучения конкретного предмета, что предоставляет возможность многократного обращения к содержанию учебной программы.

В первой главе мы раскрыли понимание современного этапа развития науки (постнеклассический этап), который характеризуется интегративным характером, влияющим на то, что научный понятийный аппарат, зачастую междисциплинарный, используется для формирования целостного представления о научной картине мира. Так, тесная связь биологии и химии, биологии и физики проявляется в исследовании сложных саморазвивающихся систем, например, молекулярных систем, взаимодействующих с другими системами путем обмена энергии и веществом. Разнообразие биологических организмов определяется комбинациями из химических единиц и атомных групп, и в итоге жизненные процессы объясняются теми же физическими и химическими законами, что и системы неживой природы.

Данное нами исследование по выявлению использования научных терминов в учебнике «Синергия» показал, что в разделе «Жизнь и окружающая среда» используется 397 естественно-научных понятий, в разделе «Физические науки» —

452 понятия. Всего в данном учебнике задействовано 859 научных терминов, соответствующих теме параграфов. Некоторые ключевые понятия раскрываются в нескольких темах, например, значение понятия «атом» раскрывается в темах «Структура атома», «Поглощение и излучение радиации», «Типы химических связей», «Металлы, неметаллы и атомная структура». [Приложение 4, табл. 8, 9, 10, 11, 12, 13]. В исследуемом учебнике выделяются не просто параграфы, отражающие содержание заданной темы, а параграфы-уроки в разных контекстах, раскрывающих и закрепляющих научное понятие, термин. В каждом параграфе-уроке фиксированный удельным объемом учебного материала, завершённый по смыслу, решающий поставленные педагогические задачи, рассчитанные на проведение одного занятия. Все параграфы-уроки можно классифицировать по типам их специализированной функциональной направленности: тематический (Т), практический (П), закрепляющий (З), математический (М), контрольный (К).



**Рис. 25.** Типы уроков современного учебника по естественным наукам

Основную учебную информацию несет тематический параграф-урок, поэтому он выступает средством передачи содержания предмета.

Построение содержания основного текста параграфа-урока является одним из ключевых вопросов, от решения которого зависит логика построения системы понятий, предложенных автором, и, как следствие, эффективность усвоения учебного материала. Приведем пример типов параграфов-уроков, отражающий последовательность уроков (Т, П, З, М) в главе «Ранняя атмосфера Земли»:

*Ранняя атмосфера (Т) → Изменения атмосферы (Т) → Круговорот углекислого газа в природе (Т) → Парниковый эффект (З) → Антропогенное воздействие на климат (Т) → Последствия изменения климата (Т) → Смягчение последствий изменения климата (Т) → Загрязнение воздуха (Т) → Круговорот воды в природе (Т) → Анализ забора воды из различных источников: рН, растворенные твердые вещества и дистилляционная вода (П) → Источники питьевой воды (Т) → Использование соотношений, дробей и процентов (М) → Контрольная проверка (К).*

**Рис. 26.** Последовательность различных типов параграфов-уроков в главе, на примере «Атмосфера Земли»

В представленном примере серия тематических уроков сменяется практическим, закрепляющим и / или математическим уроком в зависимости от содержания главы. Заключительным параграфом главы всегда является контрольный. Очевидно, что последовательная подача тем параграфов-уроков исключает игнорирование той или иной темы: нельзя нарушить порядок логики освоения нового знания и приступить к изучению параграфа, пропустив предыдущий тематический урок. Так реализуется ход построения взаимосвязей понятийного аппарата в параграфах-уроках, способствующих формированию целостного представления о содержании главы. Особенности типов параграфов-уроков будут рассмотрены ниже в данной главе.

В начале параграфа-урока кратко формулируются задачи урока, вводится отдельная рубрика ключевых понятий, раскрывающихся далее в тексте параграфа (рис. 24). Стоит отметить, что само содержание основного текста параграфа-урока состоит из трех усложняющихся частей. Такой подход в организации изучения учебного материала повышает эффективность освоения основного предметного содержания, поскольку разделение текста на взаимосвязанные и примерно одинаковые по объему части приводит к фиксации удельного объема текста, что имеет важное значение при формировании авторами объема текста, стремление авторов отразить в содержании учебника максимально большой объем научной информации приводит к существенному росту учебного материала, о чем мы писали в гл. 1.1.

Приведем пример содержания частей основного текста параграфа-урока «Изменение атмосферы», разделенного на уровни сложности (рис. 27). На базовом уровне сложности текст строится на анализе предыдущего параграфа-урока «Ранняя атмосфера Земли» и состоит из трех усложняющихся частей, раскрывающих поставленную задачу урока и процессы, в которых задействованы ключевые понятия урока (водоросли и фотосинтез), тогда как толкование самого ключевого понятия размещено в глоссарии в конце учебника. В основном тексте дается краткая историческая справка о состоянии атмосферы Земли в эволюционном ее развитии, о связи развития атмосферы и появлением форм жизни, тем самым формируя представление об анаэробном и аэробном дыхании. Основной текст сопровождается иллюстрациями в виде современных фотографий, наглядно раскрывающих ключевое понятие урока — водоросли. Следующий уровень сложности текста раскрывает образовательную задачу и на основе имеющегося знания о химических элементах строится объяснение химической реакции в процессе фотосинтеза. Для восстановления в памяти процесса фотосинтеза указана ссылка на параграф «Фотосинтез» в предыдущей главе. На третьем сложном уровне описывается формирование отложений полезных ископаемых, полученных в процессе фотосинтеза. Содержание данной части текста посвящено роли углекислого газа в эволюции формирования ископаемых. Основной текст сопровождается иллюстрациями — фотографиями, демонстрирующими процессы, которые описываются в тексте.



**Рис. 27.** Части основного текста параграфа-урока «Изменение атмосферы»

Таким образом, содержание основного текста параграфа-урока строится на интеграции знания различных естественно-научных областей, в нашем примере это — биология, химия и геология.

Анализ фиксированного объема текста показывает, что в каждой части используется только то количество слов, предложений, абзацев, которые необходимы для объяснения ключевых понятий темы урока и решения, поставленных задач на каждом уровне сложности текста. Интеграция всех частей параграфа-урока позволяет сделать учебный материал более доступным, избежать монотонности большого объема текста.

Анализ содержания разделов комплексного учебника показывает возможность решения следующих задач:

- развитие научного знания посредством изучения актуальных научных достижений в биологии, химии и физике;
- развитие понимания процессов и явлений через изучение различных методов научного исследования;
- формирование навыков применения методов научного исследования, использования математического аппарата в практических параграфах;
- развитие умения оценивать проблемную ситуацию, основываясь на



анализе происходящего процесса, собранного банка данных.

**Проявление особенностей реализации интегрирующей функции в тематическом параграфе-уроке** — подразделение основного текста внутри главы, необходимого для понимания предмета, отражает основные требования учебного плана. В главе размещается несколько тематических параграфов, раскрывающих ключевые термины главы. Компоненты параграфа — три усложняющиеся части основного текст (базовый, основной, сложный) и усложняющиеся к ним задания (табл. 13).

**Таблица 13.** Задания тематического параграфа-урока «Изменение атмосферы»

I часть Базовый уровень	II часть Основной уровень	III часть Сложный уровень
Получение кислорода в раннем периоде развития атмосферы	Водоросли и получение кислорода в процессе фотосинтеза	Улавливание углекислого газа
<p>1. Объясните, при каких обстоятельствах водоросли впервые начали производить кислород?</p> <p>2. Объясните разницу между анаэробным и аэробным дыханием.</p>	<p>3. Кислород является продуктом фотосинтеза. Как называется второй продукт фотосинтеза?</p> <p>4. Предположите, почему уровень кислорода увеличивается?</p> <p>5. Объясните роль водорослей в установлении уровня кислорода.</p>	<p>6. Опишите, как образуется уголь?</p> <p>7. Опишите два способа снижения уровня углекислого газа в течение миллиардов лет в результате образования ископаемых.</p>

Данный пример демонстрирует внутреннюю связь содержания параграфа-урока, что способствует формированию целостного знания об эволюции атмосферы Земли, ее состоянии в современный период, развитию умения строить предположения о возможных изменениях атмосферы в будущем.

**Проявление особенностей реализации интегрирующей функции в математическом параграфе-уроке** — подразделение основного текста внутри главы, необходимого для разработки навыков решения задач. В главе может размещаться один или несколько математических параграфов. Компоненты

параграфа-урока — три усложняющиеся части основного текст (базовый, основной, сложный), сопровождающиеся усложняющимися заданиями.

Анализ опыта практических занятий показывает, что дифференцированное изучение предметов естественных наук и математики часто не может сформулировать четкого понимания функции математического аппарата, применяющегося для изучения и анализа в физических, химических и биологических исследованиях. Задействование математики в решении естественно-научных задач выполняет образовательную задачу — развивает логическое мышление, преобразует теоретическое знание в прикладное, устанавливает связи между математикой и естественными науками.

В содержание исследуемого нами учебника входят специальные математические параграфы-уроки, содержащие математические объяснения, необходимые для решения конкретных задач главы, например, сбор данных, выполнение расчетов, построение и прочтение графиков, диаграмм, таблиц и т.д. Пример задачи в математическом параграфе-уроке главы «Ранняя атмосфера Земли»: для поддержания жизни на Земле в газах атмосферы должна сохраняться определенная доля кислорода. Кислород появляется благодаря растениям, когда они участвуют в сложном химическом процессе преобразования энергии света, в процессе фотосинтеза. Каким образом атмосфера Земли поддерживает 20% кислорода, если животные постоянно используют кислород? Как и почему меняется процентный состав атмосферы? Данная задача касается естественно-научной проблемы и создает ряд заданий, нацеленных на формирование навыков работы математическим аппаратом — с процентами и дробями в диаграммах («Соотношение газов»), графиках («Изменения средних глобальных температур», «Соотношение населения мира и общий показатель урожая»), таблицах («Расчет кислорода в дробях, процентах и их соотношения»).

Немаловажно, что в самом учебнике представлены необходимые единицы величин из международной системы величин, международной системы единиц,

химической номенклатуры международного союза теоретической и прикладной химии, что позволяет закреплять использование естественно-научной терминологии, научного стиля, умение читать аббревиатуру. Содержание тематических параграфов сопровождаются ссылками на дополнительные информационные источники, такие как справочники и словари научных терминов, единицы величин, сокращения, аббревиатура и символы для закрепления десятичных приставок кратных и дольных единиц в системе СИ, например, тера, гига, мега, кило, санти, милли, микро и нано.

**Проявление особенностей реализации интегрирующей функции в закрепляющем параграфе-уроке** содержит учебный материал для более глубокого понимания основных ключевых концепций тематических параграфов главы, размещается в главе отдельным параграфом или несколькими параграфами, в зависимости от тематики главы. Понимание данного параграфа открывает «дверь» к пониманию всей темы главы, отраженной в тематических параграфах, устанавливая взаимосвязь со всеми ними. Модель данного параграфа состоит из трех усложняющихся частей основного текста и заданий к ним, требующие применения полученных адаптированных научных и математических знаний в новом контексте (табл. 14).

**Таблица 14.** Задания закрепляющего параграфа-урока «Парниковый эффект»

I часть Базовый уровень	II часть Основной уровень	III часть Сложный уровень
Почему важны парниковые газы?	Как действует парниковый эффект?	О каких видах излучения идет речь?
<p>1. Назовите два парниковых газа.</p> <p>2. Объясните почему парниковые газы важны для жизни на Земле.</p>	<p>3. Опишите длину волны, приходящей солнечной радиации по сравнению радиацией, исходящей от Земли. Используйте диаграмму.</p> <p>4. Атмосфера Венеры состоит из углекислого газа. Предложите ожидание - повышение или понижение средней температуры, учитывая состояния Солнца. Объясните свои рассуждения.</p>	<p>5. Предположите, какой была бы Земля, если бы не было парникового эффекта?</p>

**Проявление особенностей реализации интегрирующей функции в практическом параграфе-уроке** — подразделение основного текста внутри главы, необходимого для отработки практических навыков, отражает основные требования учебного плана. В главе может размещаться один или несколько практических параграфов-уроков. Компоненты параграфа — три усложняющиеся части основного текста (базовый, основной, сложный) и усложняющиеся к ним задания. Непосредственная связь практического параграфа-урока с тематическим или несколькими тематическими параграфами-уроками, выражается не только в размещении практических заданий сразу послетеоретического материала, но и в установлении связи между конкретными темами, ключевыми понятиями тематического и практического параграфов-уроков.

Требования «Национального учебного плана в Англии» указывают на обязательное выполнение не менее 16 научно-практических проектов, для формирования навыков организации и проведения научной работы — поиска проблемы, наблюдения, определения, анализа, интерпретации, оценивания, использования специального оборудования для проведения измерений. Последовательное включение в содержание учебника практических параграфов-уроков предполагает, что практические навыки развиваются последовательно на протяжении всего предметного курса.

На примере главы «Атмосфера Земли» видно, что практический параграф-урок размещается после 9 тематических параграфов-уроков и одного закрепляющего (рис. 26). К этому моменту накопленные и закрепленные теоретические знания позволяют провести практическое занятие с работой над ключевыми понятиями «точка кипения», «дистилляция» и «чистота». Ссылки в индексном указателе показывают, что понятие «точка кипения» изучалось на предыдущем курсе в теме «Частицы вещества», в этом учебнике в тематических параграфах-уроках «Модель вещества», «Нагревание и изменение состояния вещества» и «Значение чистоты». Понятие дистилляция не изучалось в

предыдущих параграфов, а будет изучаться при проведении данной практической работы. Понятие «чистота» изучалось в параграфе «Значение чистоты». Связь практического параграфа-урока «Анализ и очистка проб воды из различных источников» установлена с предыдущими тематическими параграфами-уроками проблемным вопросом: как проводится анализ и очистка проб воды? Структура практического параграфа-урока полностью совпадает со структурой тематического параграфа-урока и состоит из рубрики с ключевыми понятиями, постановкой целей и задач урока и трех усложняющихся частей содержания параграфа: в первой части раскрывается понятие анализа сбора воды, в частях 2 и 3 поставлены практические задания. Приведем примеры типов задач (табл. 15).

**Таблица 15.** Задания практического параграфа на примере параграфа-урока «Анализ и очистка проб воды из различных источников»

II часть Планирование сбора проб воды	III часть Анализ результатов
<p>1. Всего тестируется 30 образцов речной воды. Рассчитайте количество образцов, необходимых для каждой пробы.</p> <p>2. Объясните, как вы будете проверять рН образцов.</p> <p>3. Какие вопросы кроме «Что такое рН» могут у вас возникнуть о том, откуда взяты образцы воды?</p> <p>4. Объясните, почему нагревается вода в колбе?</p> <p>5. Объясните, зачем конденсатор прикреплен к плечу нагревателя?</p> <p>6. Объясните, процесс дистилляции.</p> <p>7. Объясните назначение термометра.</p> <p>8. Почему соль не испаряется?</p> <p>9. Объясните, почему холодная вода вытекает из нижней части конденсатора в раковину через верхнюю часть конденсатора.</p>	<p>10. Объясните результаты, размещенные в таблице.</p> <p>11. Предложите способы улучшения отбора проб речной воды по табл.</p> <p>12. Предложите способы улучшения измерения рН или показанного метода дистилляции.</p> <p>13. Предложите, какие еще исследования можно было бы провести для анализа проб питьевой воды?</p> <p>14. Взятие средних значений, распространенных в науке: А) рассчитайте среднее значение трех точек кипения пробы; Б) Объясните являются ли полезными средние температуры кипения? В) Предложите, какие средние значения будут полезными, если изменен рН в 50 пробах речной воды в разных местах.</p>

В табл.15 показана связь практических вопросов, необходимых для анализа

теоретического содержания параграфов главы. Задания в частях 1 и 2 становятся сложнее, что требует теоретического знания и навыков практического их применения. Практические вопросы связаны между собой логикой объяснения задачи.

**Проявление особенностей реализации интегрирующей функции в контрольном параграфе** представляет совокупность заданий, собранных из тематических параграфов главы, размещенных в модели, состоящей из трех усложняющихся частей (базовые вопросы, основные вопросы, сложные вопросы) располагается в конце каждой главы и служит для проверки учителем или для самостоятельной проверки и оценке знаний, полученных в данной главе. Контрольный параграф выступает заключительной частью главы, отражает примеры усложняющихся экзаменационных вопросов и заданий по теме главы с описанием правильного ответа. Учащиеся должны ответить на все вопросы по содержанию данной главы, распределенные на уровни сложности, предназначенных для самооценки или работы под контролем учителя.

Анализ содержания исследуемого учебника показал, что представленные задания являются обязательными к выполнению как в параграфе-уроке, так и в *контрольном уроке*, расположенном в конце главы, где собраны задания трех уровней сложности, собранных из параграфов-уроков всей главы. Очевидно, что обязательность и последовательность выполнения заданий нацелена на формирование целостности содержания образования учебника, а установленные интегративные связи — на определение сформированности знания как части в целостной системе.

Созданные в учебнике интегративные связи между определенными частями текста и сопровождающими их заданиями нацелены на более тщательную работу с содержанием текста, на углубленное его понимание. Продолжим рассмотрение заданий различных уровней сложности на примере параграфа-урока «Изменение атмосферы» (табл. 16).

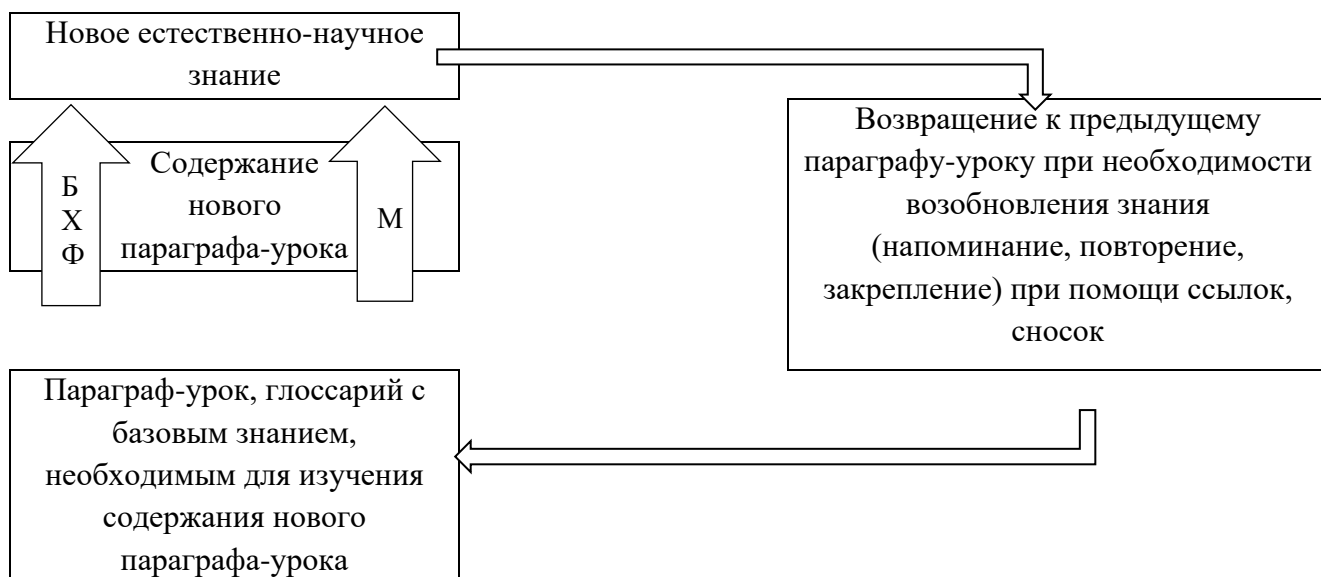
**Таблица 16.** Интегративный характер заданий на примере параграфа-урока «Изменение атмосферы» учебника «Синергия»

I часть Получение кислорода в раннем периоде развития атмосферы	II часть Водоросли и получение кислорода в процессе фотосинтеза	III часть Улавливание углекислого газа
<p>1. <i>Объясните, при каких обстоятельствах водоросли впервые начали производить кислород?</i></p> <p>2. <i>Объясните разницу между анаэробным и аэробным дыханием.</i></p>	<p>3. <i>Кислород является продуктом фотосинтеза. Как называется второй продукт фотосинтеза?</i></p> <p>4. <i>Предположите, почему уровень кислорода увеличивается?</i></p> <p>5. <i>Объясните роль водорослей в установлении уровня кислорода.</i></p>	<p>6. <i>Опишите, как образуется уголь?</i></p> <p>7. <i>Опишите два способа снижения уровня углекислого газа в течение миллиардов лет в результате образования ископаемых.</i></p>

Приведенные формулировки таблицы 16 демонстрируют, что представленные задания ориентированы на закрепление понимания содержания основного текста, ключевых понятий и иллюстраций, на решение задач в рамках проектной деятельности. Данный пример отражает внутреннюю связь содержания параграфа-урока, что способствует формированию целостного знания об эволюции атмосферы Земли, ее состоянии в современный период, развитию умения строить предположения о возможных изменениях атмосферы в будущем. Помимо выявленной внутренней связи между заданиями параграфа-урока, в учебнике четко прослеживается взаимосвязь между заданиями тематического параграфа-урока и контрольного параграфа, расположенного в конце главы. В контрольном параграфе проводится самооценка усвоения содержания параграфов главы. Он состоит не только из общей суммы основных заданий тематических параграфов-уроков главы. Такое суммирование заданий главы необходимо для проведения оценки достижения усвоенных ключевых понятий как самим учащимся, так и учителем. Оценивание результатов усвоения позволяет выявить проблемные вопросы и сложности понимания того или иного учебного материала сразу при его изучении или на конечном этапе изучения темы главы, что позволяет

при необходимости возвращаться к содержанию того или иного параграфа-урока. Разноуровневое построение итоговых заданий позволяет оценивать усвоение понятия на определенном уровне сложности вопроса и раскрывать не только понятие об объекте, но и взаимосвязи объекта в сложной системе процесса или явления. Так, например, для усвоения темы о происхождении атмосферы Земли следует последовательно ответить на вопросы трех уровней сложности: 1) Определите процессы, позволяющие повышаться уровню кислорода; 2) Объясните роль водорослей в ранней атмосфере Земли; 3) Опишите, как фотосинтез способствовал развитию ранней атмосферы.

Данный пример демонстрирует, что для выполнения заданий требуется комплекс естественно-научных знаний — биологического знания о фотосинтезе растений, знания о химической реакции дыхания растений, знания о физическом движении — циркуляции газов (углекислого газа и кислорода) в формировании атмосферы Земли (рис. 28).



**Рис. 28.** Особенности реализации интегрирующей функции в учебнике, где Б – биология, Х – химия, Ф – физика, М – математика



**Проявление особенностей реализации интегрирующей функции экзаменационными вопросами.** *Итоговые/контрольные задания главы* включают рубрику «Примеры решения контрольных задач», нацеленную на подготовку учащихся к сдаче экзамена: учащийся читает вопрос, отвечает, после чего читает комментарий с правильным вариантом ответа, требуемого формата. Так, в данной рубрике даются примеры не только правильных ответов, но и примеры неверного и неполного ответов с пояснением правильного ответа. Данное задание способствует более четкому пониманию формата требований к экзаменационным вопросам и ответам. *Итоговые вопросы экзаменационного типа* размещаются в конце главы на развороте двух страниц, и позволяют как учащемуся, так и учителю проверить уровень усвоения учебного материала, изложенного в главе, умения применить полученные знания в новых ситуациях, объяснять достижения современной естественной науки. Вопросы представлены нарастающей сложности. Так, вопросы базового уровня относятся к группам «Начало работы» и «Дальнейшие действия», вопросы более высокого уровня к группам «Дальше», «Сложнее», «Самое сложное». Самооценка итоговых вопросов основывается на следующих критериях:

- ответы, демонстрирующие знания научных теорий и методов;
- ответы, демонстрирующие умение применять знания научных теорий, научных исследований и методов;
- ответы, демонстрирующие умение анализировать информацию: объяснять, оценивать, интерпретировать, делать выводы, разрабатывать и совершенствовать проведение экспериментов.

**2.2.2. Аппарат организации усвоения, АОУ. Проявление особенностей реализации интегрирующей функции в заданиях параграфа-урока.** Задания в учебнике созданы для закрепления изученного учебного материала и располагаются не в конце параграфа-урока, а сразу после каждой небольшой части текста параграфа. На наш взгляд, близость небольшого текста и заданий к нему

плотнее связывает текст и задания, способствует более эффективному усвоению нового материала.

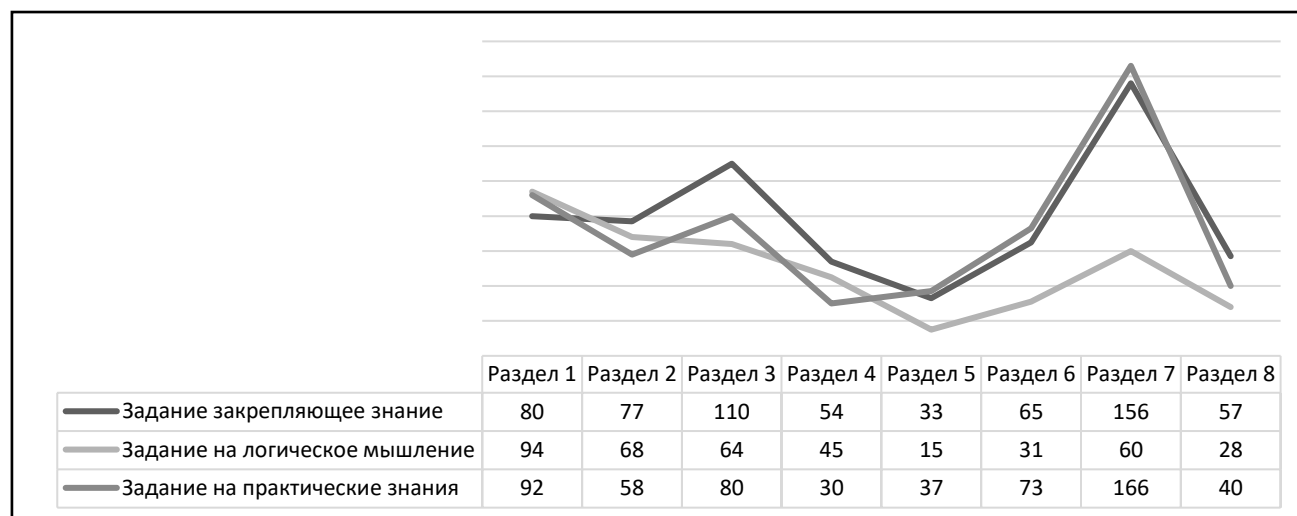
Аппарат организации усвоения включает следующие типы заданий:

1) закрепляющие знания (воспроизведение изученного, первичная систематизация понятий и фактов);

2) задействующие мышление (самостоятельная аналитическая, систематизирующая, сравнительная, обобщающая работа; оценочная, сравнительная, обобщающая работа);

3) предусматривающие практическое приложение знаний (выполнение самостоятельных работ) [2, с. 191].

Проведенный анализ заданий исследуемого учебника выявляет равномерность распределения заданий по разделам учебника (рис. 29).



**Рис. 29.** Количественный анализ типов заданий разделов учебника «Синергия»

Как видно по рис. 29, в восьми разделах исследуемого учебника задействуются все типы заданий — закрепляющее знание, логическое мышление и практические знания. Последовательное использование разных типов заданий в параграфах-уроках учебника показывает возможность построения взаимосвязи между ними. Говоря о интегративном характере заданий следует отметить, что

задания являются обязательными к выполнению компонентом как в параграфе-уроке, так и в контрольном параграфе, расположенном в конце главы, где собраны разноуровневые задания из частей параграфов-уроков всей главы. Очевидно, что создание модели разноуровневых заданий в одном параграфе-уроке направлено на формирование представления о целостности содержания учебника, а установленные интегративные связи с заданиями параграфов-уроков определяют сформированность знания целостной системы.

### **2.2.3. Проявление особенностей реализации интегрирующей функции содержания параграфа-урока и иллюстративного материала.**

Иллюстративный материал (ИМ) — рисунки, фотографии, графики, диаграммы, схемы, карты, таблицы, является важным компонентом содержания учебника, выступающим в нем средством наглядности [16]. Поскольку в основном тексте параграфа-урока представлена основная учебная информация по теме изучаемого предмета, то понимание текста становится более доступным при сопровождении ИМ. Анализ учебника «Синергия» позволяет нам рассматривать ИМ следующим образом — каждая часть текстового содержания параграфа-урока сопровождается ИМ, и часто различными типами ИМ, позволяющими визуализировать изучаемое содержание. Рисунки в свою очередь пронумерованы не только своим порядковым номером, но и номером параграфа и главы. Номер и название рисунка указывается в двух местах — рядом с рисунком и в тексте, объясняющим изображение.

**Итак,** анализ проведенного исследования выявил, что реализация интегрирующей функции проявляется во внутренних компонентах учебника — в основном тексте, аппарате организации усвоения, иллюстративном материале, аппарате ориентировки. Типы параграфов учебника (тематический, математический, закрепляющий, практический, контрольный) объединяются единой тематической направленностью главы, трансформируя структуру параграфа, что позволяет раскрывать именно современное состояние науки, а не в контексте истории ее развития.

### 2.3. Моделирование условий переноса реализации интегрирующей функции на другие учебники по естественно-научным предметам

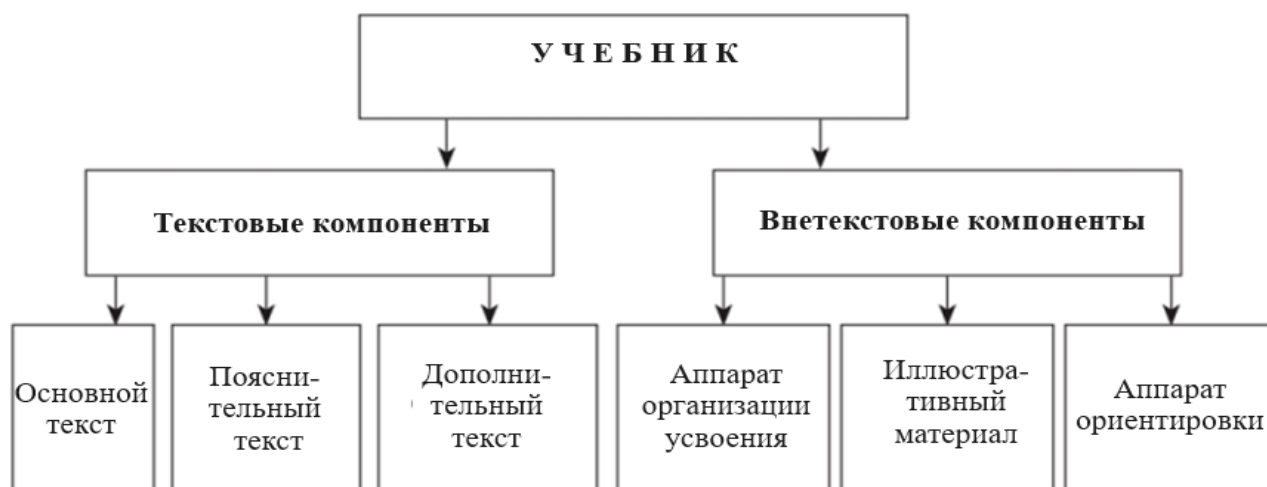
При анализе учебника предыдущего поколения «традиционного учебника» мы выявили, что учебник реализовывал цель, состоящую в наполнении содержания научным знанием в ходе его исторического развития. Современный учебник, конкурируя с созданной за последние десятилетия огромной базой информационных источников, должен решать вопрос не только о наполнении содержания, но и разработки методов отражения этого содержания. Таким образом, совершенствование учебника должно привести к созданию такой модели учебника, в которой интегрирующая функция объединит внутренние компоненты в единую целостную систему учебника.

Известно, что при создании содержания учебника принято учитывать требования учебной программы, ранее полученные знания, возрастные особенности учащихся, тем самым создавать доступный учебный материал, являющийся источником познания для всех учащихся. С другой стороны, содержание учебника должно выдерживать определенный уровень сложности, определяющий развитие интереса учащихся к научному познанию, активизации деятельности, включая проведение исследований. Одной из особенностей учебника нового поколения является его направленность на решение поставленных образовательных задач путем построения в содержании связей между адаптированным научным содержанием и примерами знакомых учащимся проблемных ситуаций из реальной жизни. Поэтому в современном учебнике должны быть созданы определенные условия учитывающие, с одной стороны, *доступность* содержания, с другой стороны, его *сложность*. Очевидно, что создание определенных условий заключается в установлении уровней усложнения содержания по принципу *от простого к сложному*, как в рамках всего учебника, так и в рамках каждого параграфа-урока, раскрывающего суть

конкретного ключевого термина. Усложнение содержания возможно при установлении связей внутренних компонентов учебника в единую систему, где каждый компонент занимает определенное место и выполняет определенную функцию, что необходимо для поддержания целостности системы учебника [214]. Рассмотрим компоненты учебника, согласно теории школьного учебника, разделенные на две большие группы (рис. 30):

1) **текстовые компоненты** — это основной текст, пояснительный текст и дополнительный текст, где основной текст является носителем основной учебной информации, определяет сущность и объем содержания образования, предназначенной для усвоения учащимися, поэтому его усвоение тестируется и контролируется;

2) **внетекстовые компоненты** — это аппарат организации усвоения, АОУ, иллюстративный материал, ИМ, аппарат ориентировки. АО, основное предназначение которых является обслуживание текста для более полного усвоения научного знания.



**Рис. 30.** Компоненты учебника (по Д. Д. Зуеву) [74]

Классификацию компонентов учебника (рис. 30), следует дополнить составляющими их элементами. Так, *основной текст* учебника представлен

функционально-смысловым; в подгруппу *дополнительного текста* входят документально-хрестоматийный материал, материалы необязательного изучения, обращение, справочный материал; в подгруппу *пояснительного текста* включены предметное введение, примечания, разъяснения, словарь, глоссарий, алфавит; *аппарат организации усвоения* включает вопросы и задания, таблицы, инструктивные материалы, выделения, подписи под иллюстрациями; в группу *иллюстративного материала* входят следующие рисунки — предметные, художественно-образные, сюжетные, документальные, инструктивно-методические, технические, декоративно-символические, а также чертежи, схемы, диаграммы, графики, карты, планы; в *аппарат ориентировки* включены предисловие, оглавление, введение, рубрикации, указатели, библиография.

Каждый компонент выполняет в учебнике определенную дидактическую функцию. Построение связей между компонентами и их функциональным назначением образует сложную систему учебника. Приведем пример структуры учебника фиксированного формата, разработанной в РГПУ им. А. И. Герцена (рис.31). Данная модель строится на следующих компонентах и их функциях:

— *оглавление*, ориентирующее в содержании учебника и выстраивающее различные образовательные траектории;

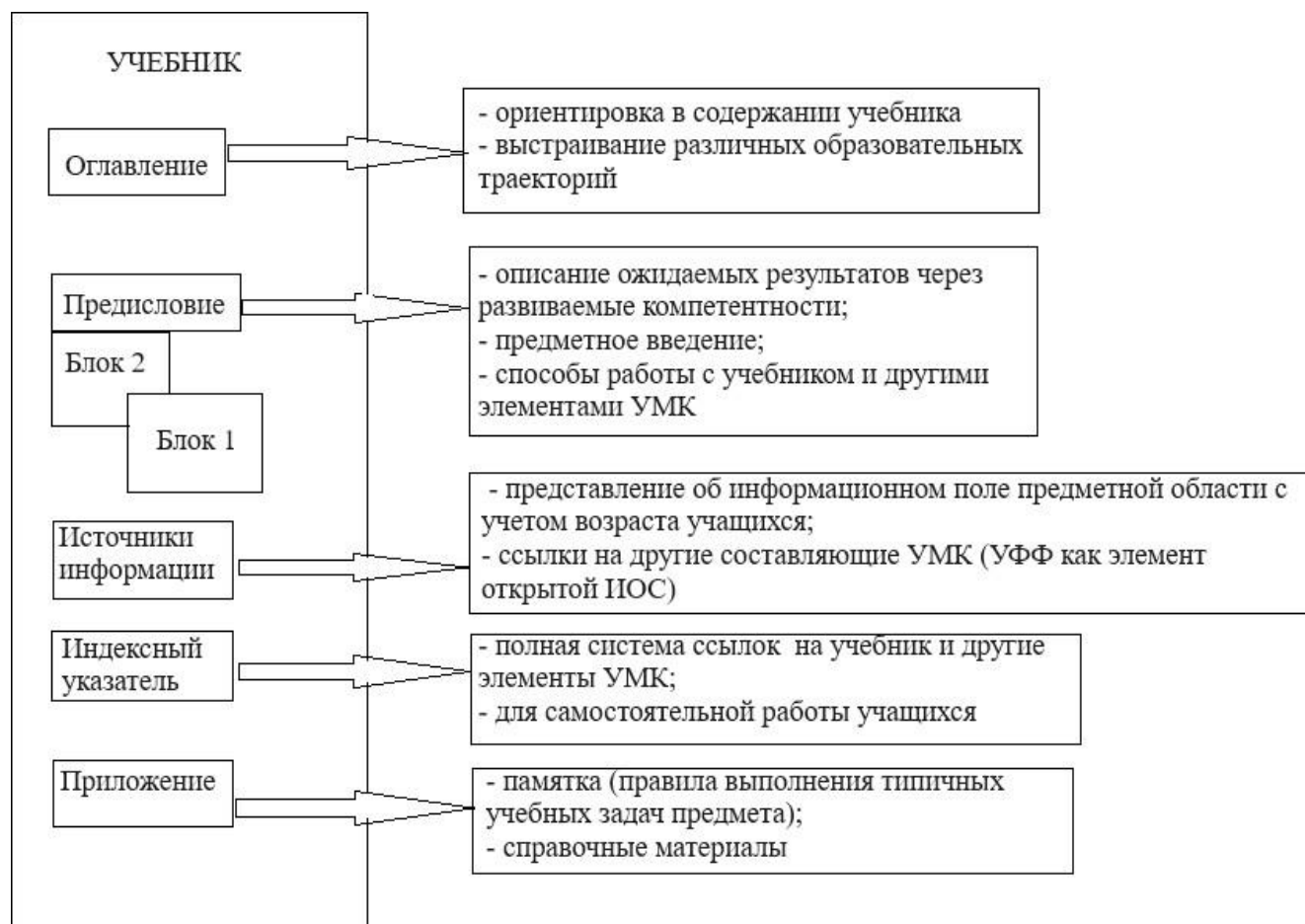
— *предисловие*, описывающее ожидаемые результаты, отражающее предметное введение и способы работы с учебником и другими компонентами учебно-методического комплекса;

— совокупность *блоков*, состоящих из введения в проблему, описания ожидаемых результатов, параграфов и итогов;

— *параграфы*, состоящих из краткого введения, содержания и выводов с элементами итогового контроля;

— *источники информации*, представляющие информационное поле предметной области и предоставляющие ссылки на другие составляющие учебно-методического комплекса;

- *индексный указатель*, отражающий полную систему ссылок на учебники и другие компоненты учебно-методического комплекса;
- *приложение*, включающее памятки и справочные материалы.



**Рис. 31.** Структура учебника фиксированного формата [2, с. 90]

В аспекте того, что учебник — система компонентов, то выявление взаимосвязей компонентов может реализовываться при помощи именно интегрирующей функции.

Поиск особенностей реализации интегрирующей функции в учебнике предполагает поиск взаимосвязи между основным текстом и другими компонентами учебника и УМК: аппаратом организации усвоения; наполнением иллюстративного материала; аппаратом организации усвоения; линейкой учебников по данному предмету; учебно-методическим комплексом, УМК;

дополнительным материалом из смежных предметов; с экзаменационной программой по предмету.

Выявление особенностей реализации интегрирующей функции в учебниках по естественно-научным предметам на основе вышеперечисленных направлений поиска взаимосвязи основного текста и других компонентов учебника и УМК было проведено на материале отечественных традиционных учебников по биологии<sup>3</sup>, по физике<sup>4</sup> и по химии<sup>5</sup>, а также британского современного учебника «Комплексные естественные науки: Синергия»<sup>6</sup>.

Ниже в таблице 17 представлены результаты анализа:

- в столбце 1 размещены параметры выявления особенностей реализации интегрирующей функции — ее целевой ориентир, направленность в учебнике, а также компоненты учебника, в которых данная функция может проявляться;
- в столбце 2 представлен анализ реализации интегрирующей функции учебника в школьных учебниках, выдержавших множество переизданий, т.е. учебников, которые можно отнести к традиционным или классическим учебникам по естественно-научным предметам для школы;
- В столбце 3 представлен анализ реализации интегрирующей функции учебника в новом учебнике «Комплексные естественные науки: Синергия».

**Таблица 17.** Сравнительный анализ реализации интегрирующей функции в школьном учебнике

---

<sup>3</sup> Пасечник В. В. Биология. Введение в общую биологию. 9 кл.: учебник/ В. В. Пасечник, А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, Г. Г. Швецов. – 5-ое изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018. – 288 с.

<sup>4</sup> Перышкин А.В. Физика. 9: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – М.: Дрофа, 2014.–319 с.

<sup>5</sup> Габриелян О. С. Химия. 9: учебник / О. С. Габриелян. – 2 изд., стер.– М.: Дрофа, 2014.–319 с.

<sup>6</sup> Блум К., Ширази Ш, Уокер Дж. (2016) Комплексная наука о жизни и окружающей среде: синергия/ под ред. Э. Уолш. Англия: Коллинз (Life and Environmental Sciences for Combined Science: Synergy)

Блум К. (2016) Физика как комплексная наука: синергия / под ред. Э. Уолш. Англия: Коллинз (Physical Sciences for Combined Science: Synergy)



Параметры сравнения	Реализация интегрирующей функции учебника и УМК	Реализация интегрирующей функции в современном учебнике
1	2	3
<p><b>Направленность функции</b></p>	<p><b>Помощь в отборе и усвоении в качестве единого целого знания, приобретенного учащимися:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в процессе различных видов деятельности;</li> <li>- из различных источников знаний (школьные и внешкольные).</li> </ul> <p>Проявляется в виде отсылок к другим источникам информации.</p>	<p><b>Помощь в усвоении отобранного в учебник единого целого знания, объединенного в темы глав и параграфы-уроки каждой темы.</b></p> <p>Проявляется в виде:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) объединения сведений из различных научных областей о сложных саморазвивающихся системах живой и неживой природы (например, раздел «Развитие жизни на Земле» включает следующие главы: Атмосфера Земли; Экосистема и биоразнообразие; Наследственность; Эволюция и разнообразие видов);</li> <li>2) введения математического аппарата в содержание тем глав учебника в виде заданий в основном тексте (например: всего проверено 30 проб речной воды. Рассчитайте количество образцов, необходимое для каждого забора. Объясните, как вы будете проверять pH образцы), в виде отдельных параграфов в каждой главе, взаимосвязанных с содержанием главы ключевыми понятиями (например, в главе 1. Строение вещества: – Построение и интерпретация графиков; в главе 2. Структура атома: – Стандартная форма и смета расходов; -Размеры частиц и порядок их величин; в главе 3. Животные и растительные клетки: – Размер и количество; - Распространение научных данных; в главе 4. Волны: – Использование и перестановка уравнений);</li> <li>3) введения практического параграфа для объединения адаптированного научного знания и практической деятельностью для переноса абстрактного научного знания к умению практического его применения (например, в главе 1. Строение вещества: – Исследование твердости плотных тел и жидкостей правильной и неправильной формы; - Исследование удельной теплоемкости; в главе 3. Животные и растительные клетки: – Наблюдение клеток под световым микроскопом; - Исследование осмоса; в главе 4. Волны: – Измерение длины волны, частоты и скорости волн в пульсирующем резервуаре волн и в твердом теле; - Исследование инфракрасного излучения и поглощения).</li> </ol>
<p><b>Основной текст</b></p>	<p><b>Установление межпредметных связей изучаемого учебного материала с учебным материалом других предметов в отдельных параграфах учебника.</b></p> <p>Проявляется в виде отсылок на школьные и</p>	<p><b>Построение основного текста как текста интегративной природы диалогического характера.</b></p> <p>Проявляется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) в отборе интегрированного современного знания о сложных объектах, процессах, явлениях (например, в раздел «Взаимодействие человека с окружающей средой» включены параграфы «Влияние образа жизни на здоровье человека», «Радиация и опасность заражения», «Профилактика и лечение заболеваний»);</li> <li>2) в построении текста в трех усложняющихся</li> </ol>

	внешкольные источники информации.	взаимосвязанных частях (фокусирующих внимание ученика на определенном содержании на разном уровне сложности – от простого к сложному), раскрывающих понимание ключевых понятий урока, взаимосвязь этих понятий с другими и затем взаимосвязь понятий с изучаемыми явлениями ( <i>например, в параграфе «Изменения атмосферы Земли» выделены три тематические части «Раннее производство кислорода», «Водоросли и фотосинтетическое производство кислорода», «Улавливание углекислого газа»</i> ).
<b>Аппарат организации усвоения</b>	<p><b>Установление связей изучаемого учебного материала с материалом, размещенном в школьных и внешкольных источниках информации.</b></p> <p>Проявляется в виде:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отсылка в заданиях на дополнительные издания для учащихся (рабочие тетради, справочники, словари, атласы и т.п.);</li> <li>2. ссылок на дополнительную информацию, размещенную в других источниках;</li> <li>3. ссылок на интернет-ресурсы и литературу в конце глав.</li> </ol>	<p><b>Установление фиксированного объема учебного материала и заданий в учебнике, взаимосвязанных с содержанием экзаменационного испытания, а также установление связей изучаемого учебного материала с методами практической познавательной деятельности и методами математической обработки данных.</b></p> <p>Проявляется в виде:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) введения в учебник параграфов следующих типов: тематический, математический, практический, закрепляющий, контрольный (<i>например, в главе «Состояние вещества» тематический параграф «Модель частицы», математический параграф «Построение и интерпретация графиков», практический параграф «Исследовать плотность твердых предметов и жидкостей правильной и неправильной формы», закрепляющий «Теория вещества»</i>); Расположения параграфов внутри главы в определенной последовательности, не предполагающей пропуск параграфов при их изучении (<i>например, последовательность параграфов главы «Состояние вещества»:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. тематический параграф «Модель частицы»;</li> <li>2. тематический параграф «Плотность»;</li> <li>3. практический параграф «Исследовать плотность твердых предметов и жидкостей правильной и неправильной формы»;</li> <li>4. закрепляющий параграф «Теория вещества»;</li> <li>5. тематический параграф «Давление газа»;</li> <li>6. тематический параграф «Нагревание и изменение состояния»;</li> <li>7. тематический параграф «Удельная теплоемкость»;</li> <li>8. практический параграф «Исследовать удельную теплоемкость»;</li> <li>9. тематический параграф «Изменение состояния вещества и удельная скрытая теплота»;</li> <li>10. математический параграф «Построение и интерпретация графиков»;</li> <li>11. тематический параграф «Значение чистоты»</li> </ol> </li> <li>2) установления взаимосвязи между внутренними компонентами учебника - между тестом параграфа и предыдущим параграфом, между текстом и глоссарием для расширения использования информационных источников адаптированного научного материала;</li> <li>3) введения в каждый раздел контрольного параграфа,</li> </ol>

		<p>вопросы и задания, тематически связанные с заданиями, размещенными в тексте параграфов, актуализируют знания, полученные в результате изучения данной главы;</p> <p>4) введения в содержание контрольных параграфов примеров решения экзаменационных задач по теме главы с описанием примерного содержания и формы задач экзаменационных испытаний; а также контрольных задач по содержанию главы, распределенных на 4 части в определенной последовательности усложнения заданий («Начало работы», «Дальше», «Более сложные», «Самые требовательные»), предназначенных для самооценки или работы под контролем учителя;</p> <p>5) размещения в учебнике глоссария, отражающего толкования всех научных терминов, представленных в содержании учебника.</p>
<b>Иллюстративный аппарат</b>	<p>Не выявлено, т.к. иллюстрации могут быть размещены без подписей и указания взаимосвязи с ними в основном тексте параграфа</p>	<p><b>Установление взаимосвязи основного текста с иллюстрациями, размещенными в этом параграфе.</b></p> <p>Проявляется в виде:</p> <p>1) обязательного размещения названия иллюстрации и отсылки к этой иллюстрации в основном тексте (<i>например, в параграфе «Круговорот углерода» после описания явления и его объяснения в тексте дается ссылка: «Непрерывный круговорот углерода показан на рисунке 4.1.9», рисунок подписан: «Рисунок 4.1.9 «Круговорот углерода, показывающий основные хранилища углерода и потоки углерода между ними»;</i>)</p> <p>2) преимущественного размещения иллюстраций в виде фотографий реальных объектов, процессов, явлений.</p>
<b>Аппарат ориентировки</b>	<p><b>Установление взаимосвязи изучаемого материала с ранее изученным или с тем, который будет изучаться позднее.</b></p> <p>Проявляется в виде:</p> <p>1) отсылок к ранее изученному учебному материалу с материалом, который будет изучаться в главе;</p> <p>2) введения рубрик «Вспомните», «Это интересно», «Для углубленного изучения».</p>	<p><b>Установление взаимосвязи изучаемого материала с ранее изученным или с тем, который будет изучаться позднее.</b></p> <p>Проявляется в виде:</p> <p>1) постановки цели изучения учебного материала параграфа, выделения в каждом параграфе ключевых понятий, необходимых для усвоения, размещения краткого введения в тему (<i>например, в параграфе «Ранняя атмосфера Земли», определены следующие цель и задачи: описать основные гипотезы ранней атмосферы Земли, объяснить данные о ранней атмосфере Земли, оценить различные теории о ранней атмосфере Земли; далее указаны ключевые понятия – атмосфера, отложения, вулканизм; приводится краткое введение: Возраст Земли оценивается от 4,5 – 4,6 миллиардов лет. Это чуть больше 4,5 тысяч миллионов лет (4,5x10<sup>9</sup> лет). За этот период времени атмосфера изменялась: возможно, что с начала она состояла из водорода и гелия, затем, вероятно, из газов вулканической активности, и, наконец, из атмосферы, богатой кислородом – то, что есть сейчас;</i>)</p> <p>2) обязательных отсылок к ранее изученному учебному материалу с материалом, который будет изучаться в главе (целесообразно вспомнить ранее изученный материал о явлении перед изучением новой главы, а не во время каждого урока);</p> <p>3) установления связи изученного материала в</p>

		<p>параграфе с материалом следующего параграфа посредством выделения в конце параграфа проблемного вопроса (<i>например, тема параграфа «Изменения атмосферы Земли», проблемный вопрос в конце параграфа – «Почему перерабатываются материалы?»</i>, тема следующего параграфа-урока: «Круговорот углерода»)</p> <p>4) введения рубрик «А вы знали, что...?», «Помните», «Важная информация», «Устанавливаем связь», «Безопасность», «Распространенные заблуждения»;</p> <p>5) применения навигации на колонтитулах;</p> <p>6) связи тем параграфов многих глав с одной таблицей, для свободного поиска такую таблицу целесообразно разместить не в тематическом параграфе, а отдельно в приложении (<i>например, в приложение таблица «Периодическая таблица химических элементов» доступна для использования во многих параграфах нескольких глав – «Строение вещества», «Структура атома» и др.</i>);</p> <p>7) связи каждого научного понятия, отраженного в рубрике «Ключевые понятия» параграфа, с глоссарием в конце учебника, таким образом, адаптированное научное толкование терминов и понятий не привязывается к тексту параграфа, а дается едином сборнике толкования терминов (глоссарии), что дает свободный поиск толкования понятия на любом этапе изучения учебного материала (<i>например, работа с понятием «аэробное дыхание» протекает на протяжении изучения главы «Системы организма человека»</i>);</p> <p>8) индексного указателя, устанавливающего связи всех ключевых терминов и понятий, использующихся в учебнике, с параграфами, в которых они изучаются (<i>например, «аэробное дыхание», стр. 120, 122-123, 125</i>).</p>
--	--	--

Сравнительный анализ реализации интегрирующей функции в традиционном учебнике и УМК, как шлейфе учебника, и в современном учебнике, привели нас к выявлению особенностей интегрирующей функции, необходимых для оформления структуры учебника нового поколения, которые отражаются в следующем:

1. Установлены внешние связи учебника с дидактическими средствами УМК, разработанные для сопровождения конкретного учебника. В самом учебнике не задействуются ссылки на сайты и порталы интернета, что создает качественный и количественный контроль над дополнительными источниками информации;

2. Установлены внешние связи учебника с поставленной образовательной

целью, требованиями содержания образования, состоянием современной науки и государственной экзаменационной программой по предмету, определяющие основу для фиксации содержания, целей, задач, и желаемых результатов достижения в процессе обучения по учебнику;

3. Основой текст параграфа состоит из трех усложняющихся частей основного текста и усложняющихся после текстовых заданий к ним, необходимых для постепенного изучения ключевых терминов урока по принципу от простого к сложному, что способствует фокусу учебного материала на отдельный научный аспект главы, раскрывающий современные научные взгляды о сложных саморазвивающихся системах, интегративных по своей сути;

4. Установлена связь между различными типами параграфов главы — тематическим, математическим, закрепляющим, практическим, контрольным, использующие различные методы обучения в акцепте одного ключевого термина. Взаимосвязь всех типов параграфов образует *систему параграфов*, в которой каждый из них является обязательной составной частью сложной системы учебника;

5. Во введении в главу установлена связь между параграфами главы и изученным ранее материалом, что выражается в виде комплексной постановки предтекстовых вопросов, позволяющих объединить изученные знания, на которых будет основано новое знание главы;

6. Установлена связь между содержанием параграфа и дополнительным учебным материалом, расширяющим научное знание, несущим воспитательную функцию, например, для знакомства с учеными и их ролью в развитии науки;

7. Установлена связь между заданиями параграфов главы и их объединением в усложняющихся задания в контрольный параграф в конце главы, что необходимо для контроля за целостным усвоением содержания главы;

8. Установлена связь между основным текстом и математическим

материалом, нацеленных на формирование навыков решения задач, таких как сбор данных, выполнение расчетов, построение графиков, диаграммами и т.д.;

9. Установлена связь между ключевыми терминами параграфов и различными видами деятельности, нацеленными на формирование навыков практического применения научного знания;

10. Установлена взаимосвязь между основным текстом и рисунками, наглядно отражающими его содержание. Таким образом, фотографии, картинки демонстрируют современные явления, а схемы, графики, таблицы, диаграммы используются для решения задач. Выявлены отсылки, устанавливающие взаимосвязь между основным текстом и ИМ в виде номера рисунка и его названия, указанных под рисунком, в тексте, а также в заданиях.

На основании проведенного анализа, можно утверждать, что интегрирующая функция учебника определяет взаимосвязь его внутренних компонентов, объединяет их в единую структуру, а также переносит идеи и представления из одной знаниевой области в другую, тем самым образуя целостность содержания учебника. Очевидно, что реализация интегрирующей функции в учебнике возможна при помощи средств обучения, которыми располагает сам учебник, то есть речь идет не столько о построении внешних связей учебника с учебно-методическим комплексом, УМК, сколько о *внутренних связях* учебника. Исходя из представленного анализа компонентов учебника, делаем вывод о том, что каждый компонент учебника имеет свою собственную функцию, поэтому расположение текстовых и внетекстовых компонентов в учебнике должно распределяться в определенных частях учебника, в соответствии с их функциональной направленностью. Определение структуры учебника основывалось на функциональной направленности компонентов учебника и реализации интегрирующей функции, объединяющей компоненты в соответствии с их предназначением. Таким образом, мы определили, что модель учебника нового поколения основывается на трех основных частях — вводной части, основной

содержательной части и дополняющей части, в которые включены все обязательные компоненты учебника (рис. 32).



**Рис. 32.** Структурные компоненты учебника нового поколения

Представленные на рис. 32 структурные компоненты учебника нового поколения наполняются обязательными компонентами следующим образом: 1). Вводная часть, включает титульный лист, оглавление, введение в предмет, предисловие. 2). Основная содержательная часть, включает введение в раздел, в главу, типы параграфа (тематический, математический, закрепляющий, практический, контрольный) и контрольный фрагмент как заключительная часть главы. 3). Дополняющая часть, включает приложение, словарь, индексный указатель, список условных обозначений и сокращений. Функциональная направленность структурных компонентов отображена на рис. 33, и раскрывается дальше в тексте.

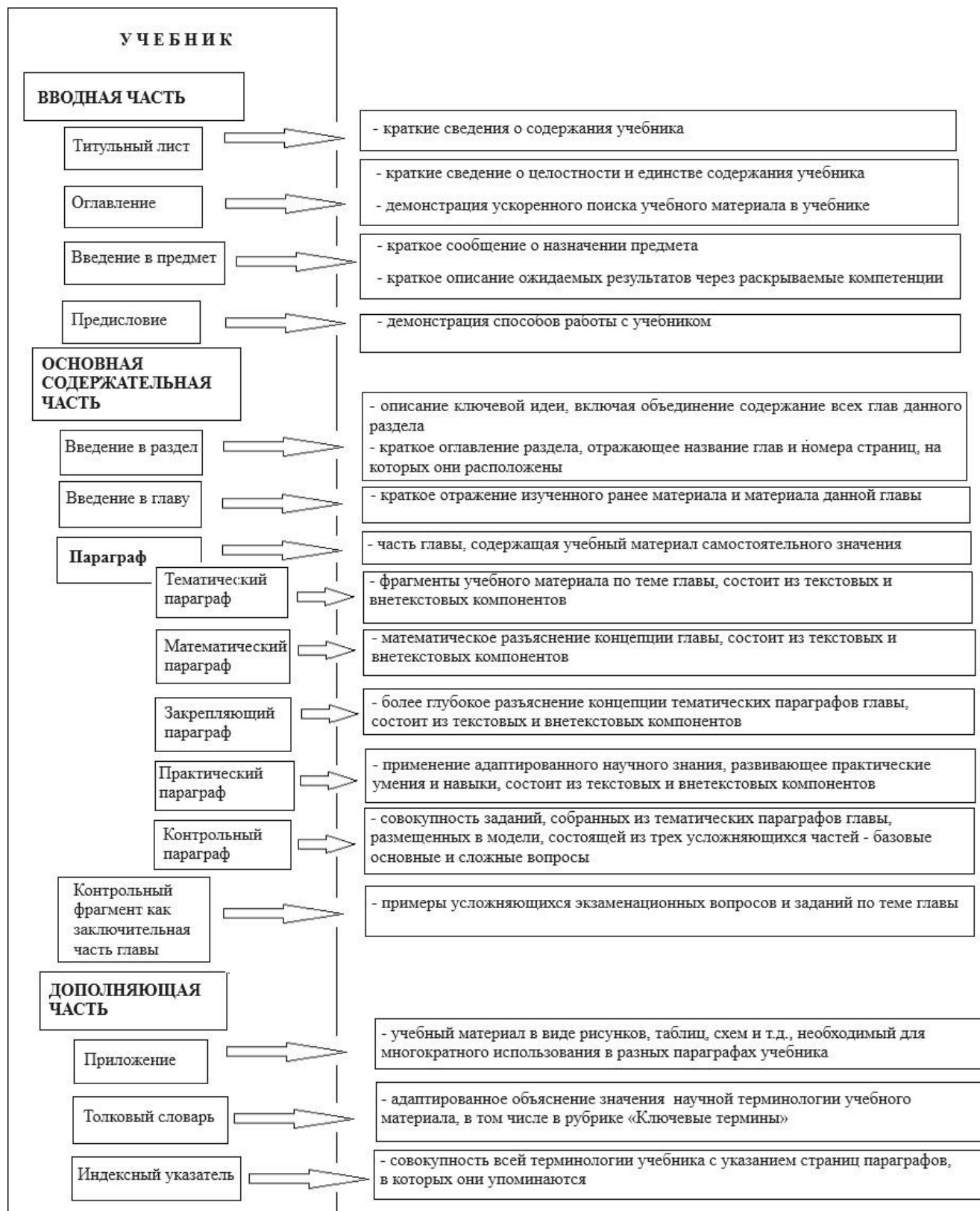


Рис. 33. Инвариантная структура учебника нового поколения



**ВВОДНАЯ ЧАСТЬ УЧЕБНИКА** — вступительная структурная часть учебника, располагающаяся в его начале. С вводной части начинается знакомство учебником. Важность вводной части определяется тем, что по мере необходимости можно использовать информацию этой части учебника на протяжении всего обучения по учебнику. *Вводная часть учебника* включает следующие обязательные компоненты:

1. Титульный лист (от лат. *titulus* — «надпись, заглавие») отражает общие сведения об учебнике (имя автора/ авторов, выходные данные, предмет, класс, объем, издательство, год издания), тем самым устанавливает связь между предварительной информацией об учебнике и его содержанием.

2. Оглавление — перечень составных частей, служащих для ускоренного поиска компонентов учебника. Оглавление следует рассматривать как дихотомию, проявляющуюся как структурный компонент и, как компонент аппарата ориентировки:

1) как структурный компонент, устанавливающий взаимосвязь в иерархической системе структуры учебника, кратко отражающий основное содержание учебника, тем самым выражая его целостность и единство:

— через демонстрацию названия, начиная от крупных его блоков (разделов, глав), до более мелких компонентов, расположенных внутри крупных;

— через демонстрацию названия параграфов, их функциональной направленности (тематический, математический, практический, закрепляющий, контрольный и т.д.).

2) как компонент аппарата ориентировки, устанавливающий взаимосвязь между главами, параграфами, толковым словарем/ глоссарием, индексным указателем и приложением, демонстрируя номера страниц, на которых они расположены.

3. Введение в предмет — вступительная часть, располагающаяся в начале

учебника, представляющая предварительное сообщение об общем характере содержания учебника, назначении предмета, цели и задачах, необходимые для достижения в процессе изучения данного предмета. Устанавливает взаимосвязь между научной дисциплиной и знаниевой базой адаптированного текста учебника.

4. Предисловие предшествует основному тексту, излагает разъяснения и замечания как самого автора, так и других лиц, имеющих отношение к созданию учебника, устанавливает взаимосвязь с содержанием учебника через наглядную инструкцию по работе с учебником, демонстрирующую примеры всех задействованных типов параграфов, рубрикации с краткой текстовой информацией о целях, задачах и функциях данного компонента.

**ОСНОВНАЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ УЧЕБНИКА** — основной компонент структурной части учебника, включающий содержание учебного материала, необходимого для усвоения учащимися, включает следующие обязательные компоненты:

5. Введение в раздел — вступительная часть, устанавливает связь между всеми главами нового раздела для описания ключевой идеи, объединяющей все главы данного раздела. Введение в раздел размещается на развороте двух страниц целью демонстрации освещения вводного материала, готовящего читателя к изучению нового научного знания. Введение в раздел следует рассматривать как дихотомию, проявляющуюся как компонент аппарата ориентировки и, как структурный компонент:

— как структурный компонент устанавливает связь между всеми главами данного раздела, объединяя их единой ключевой идеей, отражающейся в содержании глав и методах их изучения;

— как компонент аппарата ориентации, устанавливающий связь между содержанием раздела и кратким оглавлением, отражающий названия глав и страницы, на которых они располагаются в данной главе.

6. Введение в главу — вступительная часть, объединяет знания о

ключевых терминах данной главы и изученным ранее учебным материалом. Целесообразно напоминать о теме ранее изученного материала перед изучением новой главы, а не перед каждым параграфом.

7. Параграф — часть главы, содержащая учебный материал самостоятельного значения. Задействование различных типов параграфов необходимо для реализации различного их функционального назначения — тематический, математический, практический, закрепляющий, контрольный. Различные типы параграфов объединяются одной ключевой идеей главы. Частота расположения типов параграфов в главе предполагает последовательное их изучение без пропусков, тем самым создавая согласованность параграфов, излагающих общую тему главы. Совокупность типов параграфов направлена на формирование целостного знания о концепции главы и навыков его практического применения.

8. Тематический параграф — подразделение текста внутри главы, необходимого для понимания предмета, размещающегося в главе в виде нескольких параграфов. Тематический параграф отражает основные требования учебного плана. Компоненты данного параграфа — три усложняющиеся части основного текста и усложняющиеся к ним задания. (Модель построения параграфа учебника рассматривается ниже).

9. Математический параграф размещается в главе отдельным параграфом или несколькими параграфами, в зависимости от тематики главы. Математический параграф ориентируется на установление взаимосвязей с содержанием параграфов учебника, объясняет концепции главы с математической точки зрения, и предоставляет знания о практическом проведении исследования, выражающийся в сборе данных, работе с таблицами, графиками, схемами, диаграммами и др. Компоненты данного параграфа — три усложняющиеся части основного текста и усложняющиеся к ним задания, требующие применения полученных адаптированных научных и математических знаний в новом контексте.

10. Закрепляющий параграф содержит учебный материал для более глубокого и основательного понимания основных ключевых концепций тематических параграфов главы, размещается в главе отдельным параграфом или несколькими параграфами, в зависимости от тематики главы. Понимание данного параграфа открывает «дверь» к пониманию всей темы главы, отраженной в тематических параграфах, устанавливая взаимосвязь со всеминими. Компоненты данного параграфа — три усложняющиеся части основного текст и, соответственно, усложняющиеся задания, требующие применения полученных адаптированных научных и математических знаний в новом контексте.

11. Практический параграф устанавливает взаимосвязь между адаптированным научным знанием нескольких тематических параграфов, и практической деятельностью, Практический параграф служит для переноса абстрактного научного знания к развитию умения практического его применения размещается в главе отдельным параграфом или несколькими параграфами, в зависимости от тематики главы. Компоненты данного параграфа — три усложняющиеся части основного текст и, соответственно, усложняющиеся задания, требующие применения полученных адаптированных научных и математических знаний в новом контексте.

12. Контрольный параграф — совокупность заданий, собранных из тематических параграфов главы, размещенных в модели, состоящей из трех усложняющихся частей (базовые вопросы, основные вопросы, сложные вопросы) располагается в конце каждой главы и служит для проверки учителем или для самостоятельной проверки и оценке знаний, полученных в данной главе.

13. Контрольный фрагмент как заключительная часть главы, отражает примеры усложняющихся экзаменационных вопросов и заданий по теме главы с описанием правильного ответа. Учащиеся должны ответить на все вопросы по содержанию данной главы, распределенные на 4 уровня сложности — «Начало работы», «Дальше», «Более сложные», «Самые требовательные»,

предназначенных для самооценки или работы под контролем учителя. Контрольный параграф демонстрирует достижения, полученные во изучении главы. Отражение полученных знаний обобщает содержание главы, тем самым контрольный параграф может считаться заключительным параграфом главы.

**ДОПОЛНЯЮЩАЯ ЧАСТЬ УЧЕБНИКА** — компонент структурной части учебника, расширяет, углубляет, учебный материал основной содержательной части учебника, путем его толкования, наглядной демонстрации явлений, процессов, сводных таблиц, включает следующие обязательные компоненты:

14. Приложение — учебный материал, добавленный в виде рисунков, таблиц, схем и т.д., необходимый для многократного использования в учебном материале разных параграфов учебника.

15. Толковый словарь, глоссарий — собрание адаптированных научных терминов и понятий, отражающее описание и толкование слов. Устанавливается взаимосвязь между словарем и тестом параграфа, необходимая для отражения толкования всех научных терминов, представленных в содержании учебника, в том числе в рубрике «Ключевые слова/ термины». В толковом словаре/ глоссарии термины расположены в алфавитном порядке, каждый начинается с красной строки, что служит для свободного поиска толкования понятия на любом этапе изучения учебного материала.

16. Индексный указатель — инструмент навигации, являющийся компонентом аппарата ориентировки, и служит для быстрого нахождения терминов в содержании учебников. Индексный указатель включает совокупность всей терминологии учебника с указанием страниц параграфов, на которых они упоминаются.

17. Список условных обозначений и сокращений содержит аббревиатуры и их выписанные формы без каких-либо дополнительных пояснений.

Анализ структуры традиционного учебника показывает, что в параграфе размещается достаточно большой объем основного текста, в среднем параграф

включает от 4 до 15 страниц. Такая вариация объема текста связана с темой параграфа.

Проведенный обзор традиционного учебника выявляет, что вопросы и задания к содержанию параграфа всегда размещаются в конце параграфа, независимо от его объема и количества страниц. Модель параграфа-урока носит фиксированный формат, содержащий учебный материал для изучения в рамках одного урока, что определяет условия для целостного представления о содержании урока.

Исходя из того, что каждый компонент учебника имеет свою функцию, то именно функциональная направленность определяет расположение текстовых и внетекстовых компонентов в параграфе учебника — во вводной части, основной содержательной части и дополняющей части.

Таким образом, модель параграфа в учебнике нового поколения можно представить в виде трех взаимосвязанных составных частей (рис. 34).



**Рис. 34.** Структурные части параграфа учебника нового поколения

Представленные на рис. 34 структурные части параграфа состоят из тех же частей, что и в учебнике — вводная часть, основной содержательная часть, дополняющая часть, но с наполнением других обязательных компонентов.

- 1). Вводная часть, включает тему, цели, задачи, рубрику с ключевыми

словами, введение в параграф.

2). Основная содержательная часть включает три усложняющиеся части основного текста и усложняющиеся задания к ним — базовый уровень, основной уровень и сложный уровень.

3). Дополняющая часть, включает иллюстративный материал, дополнительный текст, аппарат ориентировки. В процессе анализа структуры учебника нового поколения выявлена интегрирующая функция, реализующаяся в установлении связей между компонентами параграфов учебника следующим образом.

Внутри главы типы параграфов располагаются в определенной последовательности, не предполагающей пропуска какого-либо параграфа- урока. Модель параграфа-урока учебника нового поколения имеет определенные особенности, объединенные темой параграф — законченность, последовательность, усложнение, целостность, единство (рис. 35).

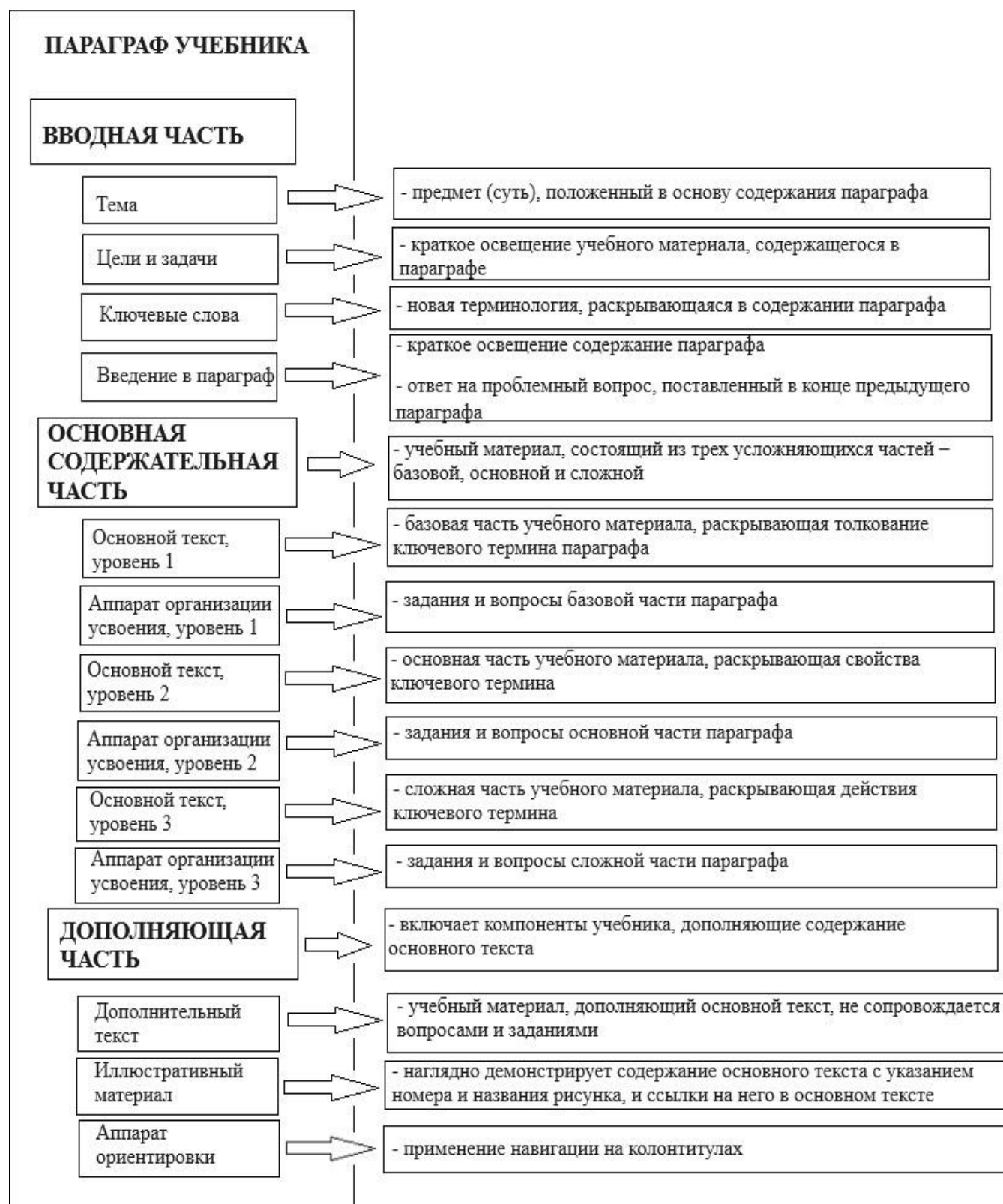


Рис. 35. Инвариантная структура параграфа-урока учебника нового поколения



Фиксированный формат модели параграфа нового поколения отражается в его расположении на развороте двух страниц, что демонстрирует необходимый учебный материал для изучения на одном уроке и представляет «*параграф-урок*». Основной текст параграфа-урока построен из трех усложняющихся взаимосвязанных частей, фокусирующих внимание учащегося на определенном уровне сложности содержания — от простого к сложному. Три уровня сложности – базовый, основной и сложный нацелены на раскрытие ключевых терминов параграфа-урока, при этом, создают связи между этими и другими терминами, тем самым выстраивают взаимосвязь между терминами и изучаемыми явлениями, процессами.

В процессе анализа структуры параграфа учебника нового поколения выявлена интегрирующая функция, реализующаяся в установлении связей между компонентами учебника следующим образом.

**ВВОДНАЯ ЧАСТЬ ПАРАГРАФА** — вступительная структурная часть параграфа, располагающаяся в самом его начале. С Вводной части начинается знакомство с содержанием параграфа. Важность вводной части определяется тем, что в ней ставятся цели и задачи, необходимые для достижения на уроке. *Вводная часть параграфа* включает следующие обязательные компоненты:

1. Тема выражает суть предмета, положенного в основу содержания параграфа, устанавливает взаимосвязь с содержанием предыдущего параграфа, применяя навигацию на колонтитулах в постановке проблемного вопроса. Тема параграфа является составной частью целостной системы раздела и главы, отражается в оглавлении.

2. Цели и задачи — краткое освещение конечного результата, который достигается в процессе решения задач учебного материала, содержащегося в параграфе. Установление взаимосвязи целей и задач с содержанием параграфа необходимо для создания целостности и единства параграфа. Установление

взаимосвязи целей и задач с требованиями к учебной программе отражает их научность и необходимость изучения для достижения навыков решения задач экзаменационной программы.

3. Ключевые слова — отдельно вынесенная рубрика с новой терминологией, раскрывающаяся в содержании параграфа. Поскольку совокупность ключевых слов дает высокоуровневое описание содержания текста, то очевидна необходимость в установлении связей ключевых слов с содержанием параграфа, толковым словарем/ глоссарием, индексным указателем. Выделение ключевых терминов отдельной рубрикой в каждом параграфе, необходимо для демонстрации целевого усвоения на данном уроке.

4. Введение в параграф — вступительная часть, кратко освещающая содержание параграфа, отвечающая на проблемный вопрос, поставленный в конце предыдущего параграфа. Установление взаимосвязи между введением в параграф и содержанием как данного параграфа, так и предыдущего параграфа, создает целостность и единство содержания.

### **ОСНОВНАЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПАРАГРАФА**

5. Основная содержательная часть параграфа — структурная часть параграфа, включает содержание учебного материала, необходимого для усвоения учащимися на конкретном уроке. Основная содержательная часть состоит из трех усложняющихся текстовых частей — базовый текст, основной текст и сложный текст, в которых отражается современное научное знание о сложных объектах, процессах и явлениях в виде адаптированного научного знания. Взаимосвязь частей текста проявляется в реализации одной идеи, фокусирующей внимание учащихся на определенном содержании разного уровня сложности, раскрывающем понимание о ключевых терминах и понятиях урока, взаимосвязи этих и других понятий, а затем взаимосвязь понятий с изучаемыми явлениями. Таким образом, основная содержательная часть параграфа располагается по принципу от простого к сложному следующим образом:

— *1 уровень сложности базовой части* основного текста учебный материал раскрывает суть ключевого термина параграфа адаптированного научного знания; *1 уровень сложности АОУ* послетекстовые задания и вопросы к базовой части параграфа;

— *2 уровень сложности основного текста* учебный материал второго уровня сложности основной раскрывающей свойства ключевого термина; *2 уровень сложности АОУ* — послетекстовые задания и вопросы к основной части параграфа;

— *3 уровень сложности основного текста* — учебный материал третьего уровня сложности сложной части, раскрывающей действия с использованием ключевого термина; *3 уровень сложности АОУ* — послетекстовые задания и вопросы к сложной части параграфа.

**ДОПОЛНЯЮЩАЯ ЧАСТЬ ПАРАГРАФА** — компонент структурной части параграфа для расширения, углубления учебного материала основной содержательной части параграфа путем использования рубрик, рисунков. *Дополняющая часть параграфа* включает следующие обязательные компоненты.

6. *Иллюстративный материал* — рисунки и другие изображения, демонстрирующие содержание основного текста параграфа с обязательным указанием номера, названия рисунка, и отсылки к нему в основном тексте. Иллюстративный материал отражен преимущественно в виде фотографий реальных объектов, рисунков микро- и макропроцессов, и явлений, а также графиков, схем, диаграмм, размещенных к каждой усложняющейся части параграфа.

7. *Дополнительный текст* — краткий учебный материал, необходимый для расширения знания данной темы параграфа, поэтому он вынесен из основного текста и размещен под определенными рубриками (например, «А вы знали, что ...?», «Помните», «Важная информация», «Устанавливаем связь»,

«Безопасность», «Распространенные заблуждения»). Дополнительный текст не является обязательным и поэтому не сопровождается вопросами и заданиями.

8. Аппарат ориентировки представлен ссылками и сносками, применяющимися для навигации на колонтитулах, устанавливающими внутренние связи в учебнике:

— во-первых, внутри основной содержательной части учебника – между учебным материалом параграфа и учебным материалом предыдущего параграфа, и/или следующего параграфа, в том числе посредством выделения в конце параграфа проблемного вопроса;

— во-вторых, с вводной частью учебника (оглавление, введение в предмет, предисловие);

— в-третьих, с дополняющей частью учебника (приложение, толковый словарь/ глоссарий, индексный указатель, список условных обозначений и сокращений).

## ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

Для выявления реализации интегрирующей функции учебника в ходе исследования разработана и апробирована методика анализа учебника, которая представляет интерес в процессе решения задачи выбора учебника с целью использования его в образовательном процессе, в процессе решения исследовательских задач с целью выявления реализации интегрирующей функции в учебниках.

Итогом решения поставленных задач по выявлению дидактических средств реализации интегрирующей функции в школьном учебнике «Синергия» сформированы следующие выводы.

В учебнике основной текст расположен в *параграфе-уроке*, в котором фиксированный удельным объемом учебного материала, завершённый по смыслу, решающий поставленные педагогические задачи, рассчитанные на проведение одного занятия.

Все параграфы-уроки можно классифицировать по типам их специализированной функциональной направленности: тематический (отражает определенную тематическую часть целостного содержания главы учебника), математический (устанавливает связь математического аппарата с решением задач естественных наук), закрепляющий (открывает «дверь» к пониманию всей темы главы, отраженной в тематических параграфах, устанавливая взаимосвязь со всеми ними), практический (формирует практические навыки теоретического знания, полученного в тематических параграфах-уроках), контрольный (представляет совокупность заданий, собранных из тематических параграфов главы, размещенных в модели, состоящей из трех усложняющихся частей, по содержанию связанных со всеми тематическими параграфами-уроками главы). В усложняющихся частях основного текста параграфа-урока, состоящего из постоянного числа тематически взаимосвязанных частей учебного материала,

может рассматриваться как одну из особенностей реализации интегрирующей функции, объединяющей ранее полученное и новое знание, тем самым создавая единую систему знания и обеспечивая устойчивость знания, которое может применяться при решении задач в различных учебных ситуациях.

Основной текст параграфа-урока объединяет три усложняющиеся части — базовая часть, основная часть и сложная часть, и усложняющиеся задания, расположенные сразу после каждой части. Каждая усложняющаяся часть параграфа-урока сопровождается подзаголовками, выделенными определенным цветом (например, в базовой части зеленого цвета, основной части — синего, сложной части — фиолетового), на основе установленной визуализации задания усложняющихся частей параграфов-уроков главы объединяются в модели контрольного параграфа в конце главы.

Иллюстративный материал параграфа-урока связывает визуальное восприятия объекта или процесса с содержанием, объясняющим его суть (фотографии, рисунки) и с заданиями (графики, диаграммы, схемы).

Аппарат ориентировки устанавливает взаимосвязи ссылками и сносками между всеми текстовыми и внетекстовыми компонентами учебника с ранее изученным материалом и тем материалом, который предстоит изучить.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**В ходе исследования были получены следующие результаты**

1. *Определено, что разработанная модель параграфа учебника включает фиксированный формат учебного материала, удельный объем которого соответствует продолжительности одного урока, параграфу-уроку, и отражает функциональную направленность структурных компонентов — основного текста, заданиями аппарата организации усвоения, дополнительным и пояснительным компонентами, иллюстративным материалом.*

2. *Определено, что в разработанной модели параграфа учебника расширены знания об целесообразности выстраивания взаимосвязей между параграфами для создания последовательного изучения каждого параграфа как обязательной части сложной системы учебника:*

*во-первых, в виде комплексной постановки предтекстовых вопросов, размещенных во введении в главу,*

*во-вторых, в виде итогового вопроса, размещенного в конце каждого параграфа, решение которого отражается в содержании следующего параграфа.*

3. *Выявлены педагогические положения, уточняющие значимость интегрирующей функции учебника в построении взаимосвязей между целью обучения, содержанием образования, отражающим актуальное современное состояние науки, и результатом обучения, отражающимся в экзаменационной программе предмета.*

4. *Разработана матрица методики «Шкала интегративного учебника» и проведена апробация отечественными экспертами с целью определения интегративных связей между внутренними структурными компонентами отечественных учебников естественно-научного направления.*

5. *Систематизированы научные представления об отборе содержания образования и его отражении в содержании школьного учебника, доказано, что*

построение содержания отечественных учебников по естественно-научным предметам основывается либо на историческом развитии научного знания предмета по направлению от большого к малому, либо усложняется — от простого к сложному.

6. *Систематизированы зарубежные научные представления об отборе содержания образования и его отражении в содержании школьных учебников*, доказано, что построение содержания британских учебников по естественно-научным предметам основывается на: а) отражении современного состояния науки, и ее интегративного характера; б) отражении актуального учебного материала, понятного и знакомого современной молодежи; в) установлении межпредметных связей, помогающих освоить научный материал и развить навыки его использования (в том числе математические); г) развитии навыков решения задач уровня экзаменационных испытаний.

7. *Установлены предпосылки и созданные педагогические условия для модернизации естественно-научного учебника в Великобритании*, доказано, что реформа образования (1988–2020) повлияла на:

а) создание единого государственного стандарта содержания образования «Национальный учебный план в Англии, 1988», реф. 2014;

б) создание нового стандарта для естественно-научных предметов — равноценное соотношение учебных часов для биологии, физики, химии;

в) создание экспертных экзаменационных комиссий для разработки экзаменационных программ по предметам, оценивания результатов их достижения, участия в создании содержания учебника;

г) формирование авторского коллектива из представителей науки, специалистов-методистов, учителей-практиков, разработчиков программ национальных экзаменов;

д) разработка авторским коллективом под единой редакцией предметно-методической линейки учебников для всех ступеней школьного образования;



е) создание двух направлений учебников по естественным наукам для старших классов средней школы (8 и 9 кл.) — дифференцированные (традиционные) учебники по биологии, физике, химии и интегрированный (современный) учебник «Комплексная наука: Синергия», отвечающие требованиям национального образовательного стандарта, поэтому могут использоваться параллельно в зависимости от поставленных целей образования, особенностей учащихся — с учетом их интересов и готовности к освоению естественно-научных предметов.

8. *Раскрыты трудности текстов естественно-научного содержания учебников:*

а) устаревшая, неактуальная информация;

б) сложные тексты, своим содержанием не связаны с предыдущим учебным материалом;

в) тексты не связаны с математическим аппаратом;

г) удельный объем параграфов не постоянен и может варьировать от 4 до 15 страниц;

д) аппарат ориентировки не связывает тексты параграфа с лабораторными и практическими параграфами, расположенным в конце или середине учебника; е) в независимости от объема информации текста параграфа вопросы и задания размещаются всегда в конце параграфа;

ж) логика содержания текстов и аппарат организации усвоения не направлены на развитие навыков подготовки к экзаменационным испытаниям;

з) глоссарий / толковый словарь не охватывает все научные термины, задействованные в учебнике.

9. *Выявлено, что учебник представляет целостную систему, состоящую из определенных взаимосвязанных частей — структурных компонентов, и доказано, что при изъятии компонента разрываются связи и нарушается целостность структуры учебника, поэтому его содержание строится на основании только тех структурных компонентов, которые:* а) своей функциональной

направленностью отвечают требованиям учебника; б) устанавливают связи с другими компонентами; в) являются обязательными для содержания учебника.

10. *Выявлено, что реализация интегрирующей функции* определяет учебник как сложную целостную систему и создает связь учебника не только с дополнительными средствами обучения, но и устанавливает внутренние связи между его структурными компонентами.

11. *Раскрыты особенности связей функций структурных компонентов* (по классификации — текстовой и внетекстовой компоненты), определяющих обязательное место каждого структурного компонента в общей структурно-функциональной модели учебника.

12. *Разработана оптимальная модель современного учебника по естественно-научным предметам, состоящая из трех обязательных частей*, каждая из которых включает определенные структурные компоненты:

1) вводная часть — титульный лист, оглавление, введение в предмет, предисловие;

2) основная содержательная часть — введение в раздел, введение в главу, типы параграфа (тематический, математический, закрепляющий, практический, контрольный), контрольный фрагмент как заключительная часть главы;дополняющая часть — приложение, словарь, индексный указатель, список условных обозначений и сокращений.

13. *Раскрыты особенности связей функций структурных компонентов*, (по классификации — текстовой и внетекстовой компоненты), определяющих обязательное место каждого структурного компонента в общей структурно-функциональной модели параграфа.

14. *Разработана оптимальная модель параграфа современного учебника по естественно-научным предметам, состоящая из трех обязательных частей*, каждая из которых включает определенные структурные компоненты:

1) водная часть — тема, цели, задачи, рубрика с ключевыми словами,

введение в параграф;

2) основная содержательная часть — три усложняющиеся части основного текста и усложняющиеся к ним задания (базовый уровень, основной уровень и сложный уровень);

3) дополняющая часть — иллюстративный материал, дополнительный текст, аппарат ориентировки.

Таким образом, задачи исследования решены, гипотеза доказана.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Азимов, Э.Г. Современный словарь методических терминов и понятий. Теория и практика обучения языкам / Э.Г. Азимов, А.Н. Щукин. — Москва : Русский язык. Курсы, 2018. — 496 с.
2. Акулова, О.В. Учебник фиксированного формата: концепция создания и материалы к разработке / О.В. Акулова, В.В. Барабанов, Е.В. Баранова, Р.У. Богданова, Н.А. Вершинина, О.Н. Крылова, В.Н. Менг, С.А. Писарева, ЕВ. Пискунова, И.Н. Пономарева, А.П. Тряпицына, И.В. Симонова, О.Б. Соболева, В.Д. Черняк, Н.Л. Шубина / под. ред. Г.А. Бордовского. — Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. — 351 с.
3. Акулова, О.В. Современная школа: опыт модернизации: книга для учителя / О.В. Акулова. — Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. — 290 с.
4. Александрова, Т.К. Формирование межпредметных умений учащихся в учебной деятельности: методические рекомендации / Т.К. Александрова. — Ленинград : ЛГПИ, 1988. — 41 с.
5. Алексашина, И.Ю. Естествознание. Методика преподавания. 10 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций / И.Ю. Алексашина. — Москва: Просвещение, 2017. — С. 3.
6. Алексашина, И.Ю. Интегративные подход в содержании естественнонаучного образования: становление научно-педагогической школы / И.Ю. Алексашина // Физика в школе. — 2021. — № 4. — С. 4-12.
7. Алексашина, И.Ю. Модель оценки качества образовательных результатов изучения интегрированного курса «Естествознание» / И.Ю. Алексашина, О.А. Абдулаева, Ю.П. Киселев // Современные проблемы науки и образования. — 2022. — № 2. — С. 9.

8. Алексашина, И.Ю. Концепт как интегратор содержания образования в условиях его цифровизации / И.Ю. Алексашина, Ю.П. Киселев, И.А. Шерстобитова // Проблемы современного педагогического образования. — 2020. — № 67-1. — С. 11-15.
9. Алексашина, И.Ю. Особенности УМК по курсу «Естествознание» для старшей школы / И.Ю. Алексашина, Ю.П. Киселев // Международный журнал экспериментального образования. — 2022. — № 6. — С. 5-9.
10. Алексашина, И.Ю. Система планируемых образовательных результатов освоения учебной дисциплины «Естествознание» для оценки достижений учащихся / И.Ю. Алексашина, Ю.П. Киселев // Физика в школе. — 2023. — № 2. — С. 10-15.
11. Алексашина, И.Ю. Особенности дидактического сопровождения интегрированного курса «Естествознание» / И.Ю. Алексашина // Физика в школе. — 2018. — № S2. — С. 104-107.
12. Алексашина, И.Ю. Теоретико-методологические основы освоения учителем идей гуманизации образования в процессе повышения его квалификации: дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.01 / Алексашина Ирина Юрьевна. — Санкт-Петербург, 1997. — 415 с.
13. Аналитический отчет по результатам проведения международного сравнительного исследования качества образования PISA-2018 в Московской области. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://mo.mosreg.ru/download/document/6818588> (Дата обращения: 20.05.2020).
14. Антонова, С.Г. Современная учебная книга: создание учебной литературы нового поколения / С.Г. Антонова. — Москва : Издательский сервис, 2001. — 288 с.
15. Аранова, С.В. Феномен визуализации в образовании: коллективная монография / С.В. Аранова, Н. Д. Андреева, Т. Б. Шурилова, А. В. Паничкин /

- под ред. науч. рук. С. В. Арановой. — Санкт-Петербург : Астерион, 2021. — 134 с.
16. Аранова, С.В. Межпредметные задания. Матричный классификатор межпредметных заданий / С.В. Аранова, Н.С. Подходова // Вестник Северного (Арктического) Федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. — 2012. — № 6. — С. 143-153.
  17. Аспекты модернизации российской школы: Научно-методические рекомендации к широкомасштабному эксперименту по обновлению содержания и структуры общего среднего образования. — Москва : ГУ ВШЭ: МАКС-пресс, 2001. — 162 с.
  18. Бабанский, Ю.К. Дидактические проблемы совершенствования учебных комплексов / Ю.К. Бабанский // Проблема школьного учебника. — 1980. — № 8.
  19. Барбер, М. Как добиться стабильно высокого качества обучения в школе. Уроки анализа лучших систем школьного образования мира / М. Барбер, М. Муршед; пер. с англ. // Вопросы образования. — 2008. — № 3. — С. 1-54.
  20. Барсенева, Т.П. Синергия в культуре / Т.П. Барсенева // Вестник Томского государственного университета. — 2013. — № 377. — С. 36-44.
  21. Бахмутский, А.Е. Педагогика: учебник для вузов по направлению 050100 Педагогическое образование. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / А.Е. Бахмутский, Н.А. Вершинина, Е.Н. Глубокова, О.Б. Даутова, И.Э. Кондракова, Н.А. Лабунская, С.А. Писарева, Е.В. Пискунова, А.П. Тряпицына. — Санкт-Петербург : Питер, 2018. — 304 с.
  22. Безрукова, В.С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике / В.С. Безрукова. — Екатеринбург : Уральский гос. проф.-пед. ин-т, 1994. — 152 с.

23. Безрукова, В.С. Педагогическая интеграция: сущность, состав, механизм реализации: монография / В.С. Безрукова. — Свердловск : Свердловский инженерно-педагогический институт, 1990. — 21 с.
24. Бейлинсон, В.Г. О функциональном подходе к оценке школьных учебников / В.Г. Бейлинсон // Проблемы школьного учебника. — 1977. — № 5. — С. 42-54.
25. Беляева, Т.К. Проблемно-исследовательское портфолио как средство оценивания проектной деятельности школьников / Т. К. Беляева, А. Г. Пухова // Инновационная деятельность в образовании. Сборник статей по материалам IV региональной научно-практической конференции. — 2018. — С.30-32.
26. Берулава, М.Н. Интеграция содержания образования / М.Н. Берулава. — Москва : Совершенство, 1998. — 192 с.
27. Бершадский М.Е. Дидактические и психологические основания образовательной технологии / М.Е. Бершадский, В.В. Гусев // Педагогический поиск. — 2008. — С. 256.
28. Беспалько, В.П. Теория учебника: дидактический аспект / В.П. Беспалько. — Москва : Педагогика, 1988. — 160 с.
29. Блауберг, И.В. Философский принцип системности и системный подход / И.В. Блауберг // Вопросы философии. — 1987. — № 8. — С. 39-53.
30. Богуславский М.В. Современный учебник. Формирование ключевых навыков человека XXI века: методическое пособие для авторов учебников, экспертов, учителей / М.В. Богуславский, И.М. Осмоловская, М.В. Кларин, В.В. Сериков, Ю.Г. Куровская, И.В. Ускова, И.Ю. Кудина, Н.В. Васильченко, А.В. Овчинников, К.Ю. Милованов / под ред. И.М. Осмоловской, В.В. Серикова. — Москва : ФГБНУ Институт стратегии развития образования РАО, 2022. — 180 с.
31. Болотова, В.Г. Достижения отечественной дидактики второй половины XX века как ресурс для решения проблемы формирования образовательной

- мотивации современных школьников / В.Г. Болотова // Известия Уральского гос. университета. — 2010. — № 5 (84). — С. 92-106.
32. Браже, Т.Г. Интеграция предметов в современной школе: новый подход к единству школьных предметов / Т.Г. Браже // Литература в школе. — 1996. — № 5. — С. 150-154.
33. Быкова, О.А. Основные направления развития содержания образования в средней школе современной Англии: автореф. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Быкова Ольга Алексеевна.-Волгоград, 2000.
34. Васильева, О.А. Базовое содержание учебников должно быть одинаковым по всей стране: Интервью министра образования РТ. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://russian.rt.com/russia/article/434027-ministr-obrazovaniya-vasileva-intervyu> (Дата обращения: 27.09.2018).
35. Вернадский, В.И. О науке. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. Т. 1 / В.И. Вернадский. — Москва : Феникс, 1997. — 576 с.
36. Веснина, Л.В. Формирование естественнонаучного миропонимания учащихся посредством интегрированных курсов «Окружающий мир» и «Естествознание» (1-6 класс): дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Веснина Людмила Владимировна. — Томск, 1998. — 251 с.
37. Власова, Е.З. Проектирование интегративного содержания дисциплины «Основы искусственного интеллекта» / Е.З. Власова // Современное образование: традиции и инновации. — 2023. — № 2. — С. 114-117.
38. Выготский, Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский. — Москва : Педагогика, 1991. — 480 с.
39. Вяземский, Е.Е. Современная система образования в Великобритании / Е.Е. Вяземский // Новая и новейшая история. — 2010. — № 3. — С. 200-219.
40. Габриелян, О.С. Естествознание. Базовый уровень. 11 кл.: учебник / О.С. Габриелян. И.Г. Остроумов, Н.С. Пурышева, С.А. Сладков, В.И. Сивоглазов. — Москва : Дрофа, 2013. — 334 с.



- 41.Геддис, Е.В. Изменение содержания естественнонаучного образования в условиях реформы школы в Англии / Е.В. Геддис // Человек и образование. - 2019. — №3 (60). — С. 119-122.
- 42.Геддис, Е.В. Интеграция содержания образования в учебнике по естественнонаучным предметам «Синергия» для основной школы в Великобритании / Е.В. Геддис // Человек и образование. — 2022. — № 2 (71). — С. 191-201.
- 43.Геддис, Е.В. Исследование тенденций реформирования образования современной школы Великобритании / Е.В. Геддис // Человек и образование. — 2017. — № 2 (51). — С. 137-141.
- 44.Геддис Е.В. Методика «Шкала интегративного учебника»: методическое пособие/ Е. В. Геддис // Письма в Эмиссия. Оффлайн: электронный научный журнал. — 2022. — Т2 (методическое приложение). МЕТ 097. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://met.emissia.org/offline/2022/met097.htm> (Дата обращения 01.03.2023)
- 45.Геддис, Е.В. О содержании нового курса естествознания «Комбинированное естествознание: Синергия» в старших классах школы в Англии / Е. В. Геддис // Проблемы современного образования. — 2018. — № 5. — С. 170-175.
- 46.Геддис, Е.А. Реализация принципа интеграции в учебнике естествознания / Е.В. Геддис // Письма в Эмиссия. Оффлайн. — 2019. — № 5. — С. 2724.
- 47.Геддис, Е.В. Реформа образования современной школы Великобритании / Е.В. Геддис // Человек и образование. — 2017. — № 2. — С. 669-674.
- 48.Геддис, Е.В. Роль интегрирующей функции в школьном учебнике при формировании целостного представления о научной картине мира / Е.В. Геддис // Человек и образование. — 2017. — № 2. — С. 166.
- 49.Геддис, Е.В. Современный школьный учебник как средство построения процесса обучения / Е.В. Геддис // Известия Российского государственного

- педагогического университета им. А.И. Герцена. — 2019. — № 193. — С. 84-91.
- 50.Геддис, Е.В. Стандартизация современного школьного образования в Соединенном Королевстве Великобритании / Е.В. Геддис // Научное мнение. — 2017. — № 3. — С. 48-56.
- 51.Государственная программа Российской Федерации «Развития образования». Проект на 2013-2020 годы. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/860/events/> (Дата обращения: 20.10.2019).
- 52.Граник, Г.Г. Структура школьного учебника как предмет научного исследования : на примере материала нового типа по русскому языку / Г.Г. Граник // Психологическая наука и образование. — 2017. —Т. 22. — № 4. — С. 64-74.
- 53.ГОСТ 7.60-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Основные виды. Термины и определения. — Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2003. — 41 с.
- 54.Давыдов, В.В. Виды обобщения в обучении: логико-психологические проблемы построения учебных предметов / В.В. Давыдов. — Москва : Педагогическое общество России, 2000. — 480 с.
- 55.Данилюк, А.Я. Теория интеграции образования / А.Я. Данилюк. — Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. пед. ун-та, 2000. — 440 с.
- 56.Даниэльян, Я.В. Современные концепции школьного учебника / Я.В. Даниэльян // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. — 2007. — Т. 15. — № 39. — С. 278-281.
- 57.Даниэльян, Я.В. Развитие представлений о функциях школьного учебника в отечественной педагогике второй половины XX - начала XXI века: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Даниэльян Яна Викторовна. — Санкт-Петербург, 2009. — 177 с.

58. Джуринский, А.Н. Развитие образования в современном мире / А.Н. Джуринский. — Москва: Владос, 2004. — 240 с.
59. Джуринский, А.Н. История зарубежной педагогики: Учебное пособие для вузов / А.Н. Джуринский. — Москва : ФОРУМ – ИНФРАМ, 1998. — 272 с.
60. Дисциплинарность и взаимодействие наук / Отв. ред. Б.М. Кедров, Б.Г. Юдин. — Москва : Наука, 1986. — 279 с.
61. Днепров, С.А. Педагогика в терминах и понятиях / С.А. Днепров, В.М. Кадневский. — Омск : Омский государственный университет, 2006. — 192 с.
62. Драйден, Г. Революция в обучении: научить мир учиться по-новому / Г. Драйден, Дж. Вое. — Москва : Парвинэ, 2003. — 672 с.
63. Дьюи, Д. Школа и общество / Пер. с англ. Г.А. Лучинского. — Москва : Госиздат, 1924. — 168 с.
64. Дятлова О.В. Перенос по аналогии и системная организация действий в решении алгебраических задач / О.В. Дятлова, М.А. Рыбчинчук, И.А. Эльман, М.И. Кунашенко // Инновации. Наука. Образование. — 2021. — № 42. — С. 569-582.
65. Закон Российской Федерации «Об образовании». — Москва : ИНФРА, 2001. — 52 с.
66. Зверев, И.Д. Взаимная связь учебных предметов / И.Д. Зверев. — Москва : Знание, 1977. — 64 с.
67. Зверев, И.Д. Интеграция и «интегрированный» предмет / И.Д. Зверев // Биология в школе. — 1991. — № 5. — С. 46-49.
68. Зверев, И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. — Москва : Педагогика, 1981. — 160 с.
69. Зорина, Л.Я. Вариативность учебников / Л.Я. Зорина // Теория и практика создания школьных учебников. — 1988. — С. 40-44.
70. Зорина, Л.Я. Дидактические аспекты естественнонаучного образования: естествознание / Л.Я. Зорина. — Москва : ИТПИМИО, 1993. — 163 с.

71. Зорина, Л.Я. Программа–учебник–учитель : новое в жизни, науке, технике: педагогика и психология / Л.Я. Зорина. — М.: Знание, 1989. — 80 с.
72. Зубова, Н.В. Реализация идеи STEM-образования на занятиях по физике в технологическом вузе / Н.В. Зубова, М.Д. Даммер // Современное образование и педагогическое наследие академика А.В. Усовой. Международная научно-практическая конференция. Сборник материалов. — 2021. — С. 143-147.
73. Зуев, Д.Д. Некоторые проблемы структуры школьного учебника. Проблема учебника биологии в средней школе / Д.Д. Зуев. — Москва : Просвещение, 1975. — 30с.
74. Зуев, Д.Д. Школьный учебник / Д.Д. Зуев. — Москва : Просвещение, 2015. — 319 с.
75. Журавлев И.К. Особенности учебников по учебным предметам с ведущими компонентами «способы деятельности» и формирование эмоционально-ценностных отношений // Каким быть учебнику: Дидактические принципы построения: Ч. 2. — Москва. — 1992. — С. 69-76.
76. Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды и технологии обучения/ под ред. Т.С. Назаровой / ФГНУ Институт содержания и методов обучения РАО. — Москва ; Санкт-Петербург : Нестор-История, 2012. — 436 с.
77. Карпенков, С. Х. Концепция современного естествознания: учебник для вузов. 6-ое изд., перераб. и доп. / С. Х. Карпенков. — Москва : Высш. шк., 2003. — 488 с.
78. Кедров, Б. М. Взаимодействие наук: теоретические и практические аспекты / Б. М. Кедров. — Москва : Наука, 1984. — 320 с.
79. Кедров, Б.М. Классификация наук. Книга III. Прогноз К. Маркса о науке будущего / Б.М. Кедров. — Москва : Мысль, 1985. — 543 с.
80. Кларин, М.В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. Анализ зарубежного опыта : Модель

- естественнонаучного исследования Дж. Шваба / М.В. Кларин. — Рига : НПЦ Эксперимент, 1995. — 176 с.
- 81.Князева, В.В. Педагогика: словарь научных терминов / В.В. Князева. — Москва : Вузовская книга, 2009. — 872 с.
- 82.Князева, Е.Н. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. — Москва : Наука, 1994. — 236 с.
- 83.Князева, Е.Н. Синергетическая парадигма. Основные понятия в контексте истории культуры / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов // Живая этика и наука. — 2008. — № 1. — С. 379-443.
- 84.Князева, Е.Н. Основания синергетики. Синергетическое мировидение. Изд. 3, доп. / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. — Москва : Книжный Дом ЛИБРОКОМ, 2010. — 236 с.
- 85.Ковалева, Г.С. PISA-2018. Краткий отчет по результатам исследования / Г.С. Ковалева // Федеральный институт оценки качества образования. Результаты PISA — [Электронная версия]. — Режим доступа: <https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2201684> (Дата обращения 01.03.2020).
- 86.Ковалева, Г.С. Образовательные достижения учащихся в системе оценки качества образования/ Г.С. Ковалева // Управление образованием: теория и практика. — 2011. — № 1(1). — С. 62-66.
- 87.Коджаспирова, Г.М. История образования и педагогической мысли: Таблицы, схемы, опорные конспекты: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.М. Коджаспирова. — Москва : Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. — 224 с.
- 88.Козина, Е.Ф. Методика преподавания естествознания: учебник для вузов. 3-е изд., испр. и доп. / Е.Ф. Козина, Е.Н. Степанян. — Москва : Юрайт, 2023. — 873 с.
- 89.Коменский, Я.А. Педагогическое наследие/ Я.А. Коменский. — Москва : Педагогика, 1989. — 416 с.

90. Концепция модернизация российского образования на период до 2010 как основа реформирования педагогического образования // Федеральный центр образовательного законодательства. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://fcoz.ru/obrazovatelnoe-pravo/knigi/yagofarov2005/1112.php> (Дата обращения: 20.10.2019).
91. Конюшенко, С.М. STEM VS STEAM – образование: изменение понимания того, как учить / С.М. Конюшенко, М.С. Жукова, Е.А. Мошева // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. — 2018. — № 2 (44). — С. 99-103.
92. Кочергина, Н.В. Системный подход к построению курса естествознания для старшей школы / Н.В. Кочергина, А.А. Машиньян // Перспективы науки и образования. — 2014. — № 2 (8). — С. 129-136.
93. Кохановский, В.П. Философия науки: учебник для аспирантуры и магистратуры. 3-е изд., перераб. / В.П. Кохановский, В.И. Пржиленский, Е.А. Сергодеева. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2017. — 432 с.
94. Краевский, В.В. Дидактические основания определения содержания учебника. Проблемы школьного учебника / В.В. Краевский. — Москва : Просвещение, 1980. — № 8. — С. 34-49.
95. Краевский, В.В. Основы обучения. Дидактика и методика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. — Москва : Академия, 2007. — 352 с.
96. Краевский, В.В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах / В.В. Краевский // Педагогика. — 2006. — № 2. — С. 3-10.
97. Краевский, В.В. Содержание образования — вперед к прошлому / В.В. Краевский. — Москва, 2001. — 17 с.
98. Краевский В.В. Разработка теоретических основ учебника как часть научного обоснования обучения / В.В. Краевский // Проблемы школьного обучения. — 1978. — Вып. 6. — С. 7-17.

99. Краевский, В.В. Содержание образования — бег на месте / В.В. Краевский // Педагогика. — 2000. — №7. — С. 3-12.
100. Крылова, О.Н. Знаниевая традиция современного содержания школьного образования: новые дидактические смыслы / О.Н. Крылова // Человек и образование. — 2012. — № 1 (30). — С. 28-31.
101. Крылова, О.Н. Историко-педагогический анализ категории «содержание образования» в отечественной педагогике второй половины XX — начала XXI века / О.Н. Крылова // Вестник ТОГИРРО. — 2012. — № S1. — С.138-143.
102. Кузнецов, С.А. Большой толковый словарь/ С.А. Кузнецов. — Санкт-Петербург : Норинт, 2008. — 1536 с.
103. Кун, Т. Структура научных революций/ Т. Кун. — Москва : Изд. АСТ, 2009. — 320с.
104. Лакатос, И. Наука и псевдонаука. Выступление в радиопрограмме Открытого университета 30 июня 1973; пер. с англ. М. Каревой, под ред. Щетникова / И. Лакатос. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.lse.ac.uk/collections/lakatos/ScienceAndPseudoscience.htm> (Дата обращения: 20.10.2018).
105. Лаптев, В.В. Интеграция в современном образовании: проблема взаимосвязи дидактики и методики обучения / В.В. Лаптев, С.А. Писарева, А.П. Тряпицына // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. — 2019. — № 192. — С. 7-18.
106. Лаптев, В.В. Особенности модернизации системы и содержания педагогического образования на рубеже XX-XXI веков. В книге: Педагогическое образование в современной России: стратегические ориентиры развития / В.В. Лаптев, С.А. Писарева, А.П. Тряпицына. - Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2020. — С. 172-191.
107. Лаптев, В.В. Современное диссертационное исследование в сфере образования: гуманитарные основания оценки качества / В.В. Лаптев, С.А.

- Писарева // Научно-методические материалы. — Санкт-Петербург : изд-во Книжный Дом, 2008.
108. Лебедев О.Е. Конец системы обязательного образования? / О.Е. Лебедев // Вопросы образования. — 2017. — № 1. — С. 230-235.
109. Лебедев, О.Е. Научно-методические основы создания учебной литературы для общеобразовательной школы. Современная учебная книга: подготовка и издание / О.В. Акулова, А.Н. Бакушина, О.Е. Лебедев, С.А. Писарева / Под ред. С.Г. Антоновой, А.А. Вахрушева. — Москва : МГПУ, 2004. — С. 37-51.
110. Лебедев, О.Е. Учебник для школы XXI века: проблемы формирования регионального комплекта учебных пособий // О.Е. Лебедев, Н.И. Неупокоева, Е.И. Казакова, Р.У. Богданова, С.А. Писарева, В.И. Золотухина, А.Н. Майоров, А.Я. Юдовская / Под ред. О.Е. Лебедева. — Санкт-Петербург : Специальная литература, 1999. — 119 с.
111. Леднев, В.С. Научное образование: развитие способностей к научному творчеству / В.С. Леднев. — Москва : МГАУ, 2002. — 120 с.
112. Леонтьев, А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. — Москва : Политиздат, 1975. — 304 с.
113. Лернер И.Я. О дидактических основаниях построения учебника // Проблемы школьного учебника. — 1991. — Вып. 20. — С. 19-20.
114. Литовченко, О.В. Современный учебник как средство организации самостоятельной познавательной деятельности школьников: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Литовченко Ольга Валентиновна. — СПб., 2021. — 293 с.
115. Литовченко, О.В. Школьный учебник и предупреждение отчуждения учащихся от школы / О.В. Литовченко, С.А. Писарева // Школа будущего. — 2015. — № 5. — С. 141-149.
116. Лощилова А.А. Интегральный подход к отбору и структурированию содержания ландшафтного воспитания / А.А. Лощилова // Проблемы современного педагогического образования. — 2021. — № 70-4. — С. 229-233.



117. Лощилова, А.А. Интегрально-ситуативный подход в формировании эколого-ориентированной жизнедеятельности личности при изучении культурного ландшафта / А.А. Лощилова, Н.Ф. Винокурова // Известия Волгоградского гос. пед. ун-та. — 2020. — № 7 (150). — С. 12-17.
118. Лощилова А.А. Проектирование курса внеурочной деятельности по развитию эколого-ориентированной жизнедеятельности обучающихся в культурных ландшафтах / А.А. Лощилова, Т. Г. Кобалян // Проблемы современного педагогического образования. — 2021. — № 73-2. — С. 108-111.
119. Майер, Р.В. Контент-анализ школьных учебников по естественно-научным дисциплинам: монография / Р.В. Майер // Научное электронное издание на компакт-диске. — Глазов : Глазов. гос. пед. ин-т им. В. Г. Короленко, 2016. — 138 с.
120. Мачехина, О.Н. Процесс реформирования общеобразовательной школы Великобритании на рубеже XX-XXI веков / О.Н. Мачехина // Ценности и смысл. — 2016. — № 3 (43). — С. 132-141.
121. Мачехина, О.Н. Эволюция национальной средней школы: волны модернизации. Проблемы и перспективы развития современного образования в контексте его историко-педагогической интерпретации: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции – XXXIII сессии научного совета по проблемам истории образования и теоретической педагогики Российской академии образования / О.Н. Мачехина. — Санкт-Петербург : Редакционно-издательский центр ГАУ ДПО ВГАПО, 2020. — С. 338-340.
122. Микк, Я.А. Оптимизация сложности учебного текста / Я.А. Микк. — Москва : Просвещение, 1981. — 119 с.
123. Модернизация общего образования: самообразование учителя инновационной школы / под общ. ред. В. В. Лаптева, А. П. Тряпицыной. — Санкт-Петербург : Береста, 2002. — 95 с.

124. Мошкина, Ю.В. Основные условия развития системы школьного образования Великобритании на рубеже веков / Ю.В. Мошкина, О.Л. Крамаренко, О.Ю. Богданова, Н.О. Орлова // Перспективы науки. — 2021. — № 4 (139). — С. 51-55.
125. Мухлаева, Т.В. Философские основы интеграции в образовании. В книге: Интеграционные процессы в образовании: новые горизонты / Т.В. Мухлаева / под ред. Р.Н. Авербуха, Н.П. Литвиновой, Т.В. Мухлаевой. — Гатчина : Министерство образования РФ, 2004. — С. 5-14.
126. Национальная доктрина образования в Российской Федерации : официальные документы в образовании. — 2000. — № 21. — С. 3-11.
127. Национальный учебный план в Великобритании: материалы подготовлены специалистами Министерства образования и профессиональной подготовки и Агентства по стандартам и квалификациям / пер. с англ. А. Пинской // Вопросы образования, 2006. — № 3. — С. 196-204.
128. Некрасова, Н.А. Философия науки и техники: Тематический словарь справочник. Учебное пособие / Н.А. Некрасова, С.И. Некрасов. — Москва : МИИТ, 2009. — 424 с.
129. Николина, В.В. Проектирование образовательных путешествий в школьных учебниках (на примере учебников географии) / В.В. Николина // Человек и образование. — 2019. — № 3 (60). — С. 51-55.
130. Николина, В.В. Развитие функциональной грамотности обучающихся в образовательном процессе/ В.В. Николина// Нижегородское образование. — 2021. — № 1. — С.4-13.
131. Николина, В.В. Социокультурная обусловленность тенденций изменений содержания географического образования школьников / В. В. Николина // Человек и образование. — 2020. — № 1 (62). — С. 44-51.

132. Николина, В.В. Ценностный потенциал географического образования в эпоху глобальных вызовов / В.В. Николина // География в школе. — 2021. — № 2. — С. 26-37.
133. Николис, Г. Познание сложного: Введение / Г. Николис, И. Пригожин / Пер. с англ. — Москва : URSS, 2017. — 360 с.
134. Новейший философский словарь: 3-е изд., исправл. / составитель и главный редактор А.А. Грицанов. — Минск : Книжный дом. 2003. — 1280 с.
135. Новиков, А.М. Методология образования. Издание 2-е. / А.М. Новиков. — Москва : Эгвес, 2006. — 488 с.
136. Новиков, А.М. Основания педагогики: пособие для авторов и преподавателей / А.М. Новиков; ред. Т.В. Новикова. — Москва : Эгвес, 2010. — 208 с.
137. Одинцова, Н.И. Цели обучения естествознанию в условиях ФГОС / Н.И. Одинцова // Наука и школа. — 2016. — № 3. — С. 61-68.
138. Оконь, В. Введение в общую дидактику / В. Оконь. — Москва : Высшая школа, 1990. — 382 с.
139. Осмоловская, И.М. Дидактические ориентиры разработки современного учебника / И.М. Осмоловская / под ред. С.В. Ивановой, И.М. Елкиной // Образовательное пространство в информационную эпоху. Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. — Москва. — 2022. — С. 86-92.
140. Осмоловская, И.М. Ключевые компетенции и отбор содержания образования в школе / И.М. Осмоловская // Народное образование. — 2006. — № 5. — С. 77-80.
141. Осмоловская, И.М. О методологии междисциплинарных исследований в дидактике / И.М. Осмоловская // Ценности и смыслы. — 2022. — № 6 (82). — С. 20-29.

142. Паневина, Г.Н. Новый региональный учебник: пересечение истории и географии / Г.Н. Паневина, О.Ю. Стрелова // География и экология в школе XXI века. — 2020. — № 6. — С. 70-75.
143. Паневина, Г.Н. Принципы разработки регионального учебно-методического комплекса в условиях открытой информационно-образовательной среды: дис. ... канд. пед. наук.: 13.00.01 / Паневина Галина Николаевна. — Хабаровск, 2011. — 298 с.
144. Парахонский, А.П. Интеграция и дифференциация наук, их связь с образованием / А.П. Парахонский, Е.А. Венглинская // Успехи современного естествознания. — 2009. — № 9. — С. 86-87.
145. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / под ред. П. И. Пидкасистого. — Москва : Педагогическое общество России, 2002. — 638 с.
146. Педагогика. Учебник для студ. средних пед. учеб. заведений / В.А. Сластёнин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов. — Москва : Издательский центр «Академия», 2008. — 576 с.
147. Педагогика. Серия: учебники и учебные пособия / Л.Д. Столяренко. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. — 448 с.
148. Педагогика. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / под ред. А.П. Тряпицыной. — Санкт-Петербург : Питер, 2014. — 304 с.
149. Педагогика новому веку: идеи на будущее .../ отв. ред.: А.П. Тряпицына, А.Г. Козлова, А.С. Роботова, И.Г. Шапошникова, Л.Н. Бережнова // Герценовские чтения 1999 г. Межрегиональный сборник научных трудов: в 2-х частях Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. — Санкт-Петербург : Образование - Культура, 2000. — 259 с.
150. Педагогический энциклопедический словарь. 3-е изд., стер / гл. ред. Б.М. Бим-Бад. — Москва : Дрофа, 2009. — 527 с.

151. Пешкова, В.Е. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Педагогические технологии начального образования» / В.Е. Пешкова. — Москва : Берлин : Директ-Медиа, 2015. — 218 с.
152. Пингель, Ф. Европейский дом: изображение Европы 20-го столетия в учебниках по истории / Ф. Пингель. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа:  
[http://www.coe.int/t/dg4/education/historyteaching/Source/Projects/DocumentsTwentyCentury/EuropeanHome\\_ru.pdf](http://www.coe.int/t/dg4/education/historyteaching/Source/Projects/DocumentsTwentyCentury/EuropeanHome_ru.pdf) (Дата обращения: 10.05.2018).
153. Писарева, С.А., Исследование соответствия школьных учебников запросам современного общества. Современная учебная книга: Материалы научно-практической конференции / С.А. Писарева. — Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2006. — С. 4-17.
154. Писарева, С.А. Современное понимание результатов школьного образования: от концепции образованности к концепции универсальных учебных действий / С.А. Писарева // Образование: традиции и инновации. — 2021. — № 3 (34). — С. 41-44.
155. Писарева, С.А. Педагогический аспект интеграции в образовательном процессе / С.А. Писарева // Образование на рубеже XX-XXI веков. Материалы третьей научно-практической конференции. 1998. — Санкт-Петербург, 1999.
156. Писарева, С.А. Обучение учащихся способам решения познавательных проблем: анализ учебников для 7-го класса / О.Е. Лебедев, Е.И. Казакова, Р.У. Богданова, С.А. Писарева / под ред. О.Е. Лебедева // Учебник для школы XXI века: проблемы формирования регионального комплекса учебных пособий. — Санкт-Петербург : Специальная литература, 1999. — С. 99-112.
157. Подкатнова, И.В. Ценностные ориентиры школьного образования в Великобритании (конец XX – начало XXI вв.): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Подкатнова Ирина Владимировна. — Москва, 2017. — 180 с.

158. Подходова, Н.С. Межпредметные задания. Матричный классификатор межпредметных заданий / Н.С. Подходова, С.В. Аранова // Вестник Северного (Арктического) Федерального университета. — 2012. — № 6. — С. 143-153.
159. Поппер, К. Р. Логика и рост научного знания / К.Р. Поппер. — Москва: Прогресс, 1983. — 302 с.
160. Проблемы школьного учебника. Сб. ст. Вып. 19. История школьных учебных книг / сост. В.Р. Рокитянский. — Москва : Просвещение, 1990. — 416 с.
161. Проблемы школьного учебника: XX век: Итоги / сост., авт. вступ. ст. Д.Д. Зуев; под ред. Д.Д. Зуева. — Москва : Просвещение, 2004. — 384 с.
162. Психологические проблемы построения школьных учебников / под ред. Г.Г. Граник. — М.: НИИ ОПП АПН, 1979. — 180 с.
163. Пурышева, Н.С. Метапредметность содержания школьного образования и формирование функциональной грамотности учащихся / Н.С. Пурышева / под ред. В.А. Степанова, О.В. Кузнецовой // В сборнике: Актуальные проблемы физики и технологии в образовании, науке и производстве. Материалы III Всероссийской научно-практической конференции. — 2021. — С. 7-12.
164. Пурышева, Н.С. Предпосылки к изменению содержания естественно-научного образования в начальной школе / Н.С. Пурышева, Ю.Ю. Елисеева // Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития. Материалы IV международной научно-практической конференции. — 2019. — С. 250-252.
165. Пурышева, Н.С. Формирование экспериментальных умений школьников Сингапура при обучении физике / Н.С. Пурышева, К.П. Доценко // Наука и школа. — 2017. — № 2. — С. 46-52.
166. Радионова, Н.Ф. Развитие познавательной самостоятельности подростков в современной школе: результаты исследования. Модернизация общего образования: исследования проблемы становления личности в современном

- образовательном процессе: сборник научных статей. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. Научно-исследовательский институт общего образования / Н.Ф. Радионова, А.А. Каменский. — Санкт-Петербург : Свое издательство, 2016. — С. 103-117.
167. Результаты исследования PISA-2018 в сопоставительном анализе с результатами за все циклы исследования (2000-2018 гг.) // Федеральный институт оценки качества образования. — 2021. — 49 с.
168. Романов, А.А. Судьба стать выдающимся реформатором образования (к 80-летию Э.Д. Днепров)/ А.А. Романов // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. — 2017. — № 4 (117). — С. 4-14.
169. Ромашина, Е.Ю., Тетерин, И.И. Развитие мышления подростков в условиях современного информационного пространства: пилотное исследование / Е.Ю. Ромашина, И.И. Тетерин // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 2. — С. 240.
170. Российская педагогическая энциклопедия : В 2 т. / Гл. ред. В.Г. Панов. — Москва : Большая Рос. энцикл., 1993-1999.
171. Садохин, А.П. Концепция современного естествознания: учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям и специальностям экономики и управления. 2-е изд. / А.П. Садохин. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 447 с.
172. Сахибуллин, Н.А. Естественно-научная картина мира (Часть 1) / Н.А. Сахибуллин / науч. ред. Н.А. Сахибуллин. — Казань : Казан. федер. ун-т, 2011. — 216 с.
173. Сергеенок, С.А. Дидактические основы построения интегрированных курсов: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01/ Сергеенок Светлана Анатольевна. — Санкт-Петербург, 1992.

174. Сизганова, Е.Ю. Теоретические основы интеграции в образовательном процессе современной начальной школы / Е.Ю. Сизганова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2015. — № Т13. — С. 2061-2065.
175. Систематика терминологического аппарата современной парадигмы образования как методология отбора содержания педагогического образования / О.Б. Даутова, А.И. Жук, А.В. Торхова, Н.А. Вершинина, Ю.Н. Егорова, М.Г. Ермолаева, Е.Ю. Игнатьева, Т.И. Краснова, О.Н. Крылова, С.И. Невдах, А.В. Позняк, Н.Н. Суртаева, Т.Е. Титовец, В.В. Хитрюк, С.В. Христофоров, А.Н. Шевелев, О.Н. Шилова / под общей ред. О.Б. Даутовой, А.В. Торховой. — Санкт-Петербург: Буквально, 2019. — 320 с.
176. Скаткин, М.Н. Дидактика / М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер // Большая Советская энциклопедия: в 30 т. — Москва : Советская энциклопедия, 1969-1978.
177. Скаткин Н.М. Об усилении воспитывающей и развивающей функции учебника // Проблемы школьного учебника. — 1979. — Вып. 7. — С. 21.
178. Смелова В.Г. Изучая животных, учим английский: программа интегрированного элективного курса «Амфибии. Рептилии»/ В.Г. Смелова // Биология в школе. — 2022. — № 1. — С. 62-75.
179. Смелова, В.Г. Исследуя природу, учим английский: интегративный подход к развитию исследовательских компетенций школьников / В.Г. Смелова // Биология в школе. — 2022. — № 2. — С. 29-37.
180. Смелова В.Г. Изучая биологию, учим английский: программа интегрированного элективного курса «Растения»/ В.Г. Смелова // Биология в школе. — 2021. — № 2. — С. 23-33.
181. Смирнов В.И. Учебная книга в системе дидактических средств // Университетская книга. — 2001. — № 10. — С. 16-26.



182. Современная учебная книга / отв. ред. А.П. Тряпицына // Материалы научно-практической конференции. — Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2006. — 179с.
183. Современная школа: проблема отчуждения учащихся / Н.Д. Андреева, Н.А. Андрощук, А.П. Виноградова, И.В. Гладкая, Е.Н. Глубокова, И.Ю. Гутник, И.Э. Кондракова, Н.Н. Лазукова, О.В. Литовченко, Ю.С. Матросова, С.А. Писарева, Н.С. Подходова, Н.В. Примчук, А.П. Тряпицына / ред. А.П. Тряпицына // Коллективная монография. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Научно-исследовательский институт общего образования. — Санкт-Петербург: Свое издательство, 2014. — 195 с.
184. Спиридонов, В.Ф. Феномен переноса в решении мыслительных задач. Коллективная монография / В.Ф. Спиридонов, Н.И. Логинов: / Отв. ред. В.Ф. Спиридонов // Избранные разделы психологии научения. — Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2017. — С. 276-302.
185. Степин, В.С. Классика, неклассика, постнеклассика: критерии различия. Постнеклассика: философия, наука, культура / В.С. Степин. — Санкт-Петербург: Издательский Дом Мир, 2009. — С. 249-295.
186. Степин, В.С. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации / В.С. Степин, Л.Ф. Кузнецова. — М.: ИФРАН, 1994. — 274 с.
187. Степин, В.С. Научное познание и ценности техногенной цивилизации / В.С. Степин // Вопросы философии. — 1989. — № 10. — С. 1-18.
188. Степин, В.С. Типы научной рациональности и синергетическая парадигма. Сложность. Разум. Постнеклассика / В.С. Степин. — 2013. — № 4. — С. 45-59.
189. Степин, В.С. Философия науки. Общие проблемы. Учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук/ В.С. Степин. — Москва: Гардарики, 2006. — 384 с.

190. Столовец, Е.М. Государственная политика Великобритании в области развития системы информального образования в начале XXI века / Е.М. Столовец // Международный журнал экономики и образования. — 2018. — Т.4. — № 4. — С. 71-85.
191. Столовец, Е.М. Особенности становления и развития системы информального образования в Великобритании: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Столовец Елена Маратовна. — Ростов-на-Дону, 2019. — 163 с.
192. Сухин, И.Г. Характеристика современных школьных учебников / И.Г. Сухин / под ред. И.А. Тагуновой // Формирование и реализация общего образования в зарубежных странах: монографический сборник. — Москва : ФГБНУ Институт стратегии развития образования РАО, 2022. — С. 44-61.
193. Талызина Н.Ф. Место и функции учебника в учебном процессе / Н.Ф. Талызина // Проблемы школьного учебника. — 1978. — Вып. 6. — С. 32.
194. Талызина, Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний: психологические основы / Н.Ф. Талызина. — Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1984. — 345 с.
195. Тантлевская, Р. Р. **Эволюция системы школьного образования в Англии в XVI веке:** дис. ... канд. ист. наук. 13.00.08 / Тантлевская Резеда Равиловна. — М. — 1998.
196. Теоретические основы содержания общего среднего образования / под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. — М.: Педагогика, 1983. — 352 с.
197. Толлингерова, Д.А. Анализ когнитивного состава задач с помощью вычислительной графики / Д.А. Толлингерова // Актуальные проблемы современной психологии. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. — 195 с.
198. Тряпицына, А.П. Интеграция науки и образования: возможные решения / А.П. Тряпицына // Весник Герценовского университета. — 2011. — № 4. — С. 11-13.

199. Уман, А.И. Учебное задание как средство формирования учебной самостоятельной деятельности / А.И. Уман, М.А. Федорова // Проблемы современного образования. — 2017. — № 2. — С. 111-117.
200. Ушинский, К.Д. Родное слово. Книга для учащихся. Советы родителям и наставникам о преподавании родного языка по учебнику «Родное Слово» / К.Д. Ушинский. — Новосибирск : Детская лит-ра. Сибирское отделение, 1997. — 120 с.
201. Федеральный государственный образовательный стандарт. Отличия федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) от государственных образовательных стандартов (ГОС) общего образования. Ключевые особенности ФГОС. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://ppt-online.org/200174> (Дата обращения 07.12.2020).
202. ФГОС. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования: [одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию , протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з]. — 2016. — 569 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/69794bfca0da4ae81cb56e282fa696a6.pdf> (Дата обращения 07.11.2018).
203. Философский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. — Москва : Советская энциклопедия, 1983. — 840 с.
204. Философия: Энциклопедический словарь / Под ред. А.А. Ивина. — Москва : Гардарика, 2004. — 1072 с.
205. Философский энциклопедический словарь/ Гл. редакция: Л.Ф. Ильичев, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалев, В.Г. Панов. — Москва : Советская энциклопедия. — 1983.
206. Формирование и реализация общего образования в зарубежных странах: монографический сборник / под ред. И.А. Тагуновой. — Москва : ФГБНУ Институт стратегии развития образования РАО. — 2022. — 183 с.

207. Функциональная грамотность: глобальные компетенции. Отчет по результатам международного исследования PISA-2018. — Москва : — 2020. — С. 54.
208. Хакен, Г. Синергетика / Пер. с англ. В.И. Емельянова / Г. Хакен. — Москва : Мир, 1980. — 405 с.
209. Хохлов, Н.Г. Интегрированная система обучения в высшей школе за рубежом / Н.Г. Хохлов. — Москва : МАСИ, 1990. — 111 с.
210. Хуторской, А.В. Метод проектов и другие зарубежные системы обучения / А.В. Хуторской // Школьные технологии. — 2013. — № 3. — С. 95-100.
211. Хэтти, Дж. Видимое обучение для учителей: как повысить эффективность педагогической работы / Дж. Хэтти. — Москва : Национальное образование, 2021. — 320 с.
212. Цетлин В.С. Проблема учебника в зарубежной дидактике // Справочные материалы для создателей учебных книг / сост. В.Г. Бейлинсон. — Москва, 1991. — С. 269-304.
213. Чихачева, О.А. STEM-технологии в современном образовании / О.А. Чихачева, А.С. Сивиркина, Ю.И. Арабчикова, Т.А. Асаева. // Современное образование: наука и практика. — 2020. — № 1 (14). — С. 26-31.
214. Шабалин, Ю.Е. Гуманитарный потенциал теории содержания общего среднего образования И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина и В.В. Краевского / Ю.Е. Шабалин, И.В. Шалыгина // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2017. — Т.1. — № 3 (39). — С. 55-64.
215. Шаповаленко, С.Г. Учебник в системе средств обучения / С.Г. Шаповаленко. — Москва : АПН СССР, 1974. — 14 с.
216. Щедровицкий, Г.П. Педагогика и логика / Г.П. Щедровицкий, В. Розин, Н. Алексеев, Н. Непомнящая. — Москва : Касталь, 1993. — 416 с.
217. Энциклопедический словарь по психологии и педагогике (свободный). Составлено по различным изданиям, 2012. — [Электронный ресурс] — Режим

- доступа: <http://med.niv.ru/doc/dictionary/psychology-and-pedagogy/index.htm>  
(Дата доступа 20.02.2018).
218. Юдин, Э.Г. Системный подход и принцип деятельности. Методологические проблемы современной науки / Э.Г. Юдин / Сост. А.П. Огурцов. — Москва : Изд-во Наука. — 1978. — 391 с.
219. ЮНЕСКО. Доклад ЮНЕСКО по науке на пути к 2030 году / Под ред. С. Шнигас. — Москва : Издательский Дом МАГИСТР-ПРЕСС, 2016. — 816 с.
220. ЮНЕСКО. Образование: сокровище (Learning: The Treasure Within): Доклад Международной комиссии по образованию для XXI века. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.ifap.ru/library/book201.pdf> (Дата обращения 07.11.2019).
221. ЮНЕСКО. Устаревшие учебники ставят под угрозу достижения устойчивого развития. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ru.unesco.org/news/ustarevshie-uchebniki-stavyat-pod-ugrozu-dostizhenie-ustoychivogo-razvitiya> (Дата обращения 05.06.2020).
222. Abd-El-Khalick, F., Waters, M., An-Phong, L. (2008). Representations of nature of science in high school chemistry textbooks over the past four decades. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 835–855.
223. Andersson, B. *Om Kunskapande genom Integration. Rapporten*. 1994. Göteborgs universitet. Sweden. Sid 80.
224. Anderson, L. W., Krathwohl, D.R., et al (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* / editors, Lorin W. Anderson, David R. Krathwohl, 287.
225. Andersson-Bakken, E., Jegstad, K. M., Bakken, J. (2020). Textbook task in the Norwegian school subject natural sciences: what views of science do they mediate? *International Journal of Science Education*, 42:8, 1320-1338.
226. Ansary, T. (2004). *A Textbook Example of What's Wrong with Education: A Former Schoolbook Editor Parses the Politics of Educational Publishing*.

227. AQA GCSE *Combined Science: Synergy 8465* (2015). Specification: For teaching from September 2016 onwards; for exam in 2018 onwards, 184.
228. Bell, R. L. (2008) *Teaching the Nature of Science Through process skills: Activities for Grades 3-8*. New York: Allyn & Bacon / Longman.
229. Becky, F. (2000). The Gendered Subject: Student's Subject Preferences and Discussions of Gender and Subject Ability. *Oxford Review of Education, Vol. 26, No. 1*.
230. Cahan, D. (2003). *From Natural Philosophy to the Sciences: Writing the History of Nineteenth-Century Science*. Chicago: University of Chicago Press, 512.
231. Clark, D. (2009). Bloom's Taxonomy of Learning Domains. Retrieved from the Web Dec. 12, 2021.
232. Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, Ch., Barron, B., Osher, D. (2020) Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science, 24* (2), 97-140.
233. Delors, J. International Review of Education (2013). *Journal of Lifelong Learning, 59*, 319-330.
234. Department for Education (2014). *The National Curriculum in England. Framework Document*, 264.
235. Department of Education, (2011). *The Framework for the National Curriculum: a report by the Expert Panel for the National Curriculum review*. (London: Department of Education), 77.
236. Drake, M. S., Burns, R. C. (2007). *Meeting Standards Through Integrated Curriculum*. ASCD.
237. Education Reform (1988). Chapter 40, *London: Her Majesty's Stationery Office*. 302.
238. Fogarty, R. (1991). Ten ways to Integrate Curriculum. *Educational leadership: journal of the Association for supervision and curriculum development, 41*, 61-65.

239. Gillar, D. Education in the UK: The History of our School, Colleges and Universities. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://education-uk.org/history/index.html> (Дата обращения: 28.07.2017)
240. Gill, T., Bell, J. (2011). What factors determine the uptake of AS-level Physics? *International Journal of Science Education*, 35(5), 753-72.
241. Glossary GreenFacts: Scientific Consensus. Retrieved from the Web March. 10, 2020.
242. Gresnigt, R., Taconis, R., van Keulen, H., Gravemeijer, K., Baartman, L. (2014) *Promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula*. *Studies in Science Education*, 50 (1), 47-84.
243. Gonzalez, H., Kuenzi, J. (2012) *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*. *Congressional Research Service*, 38.
244. Holyoak, K. J., Koh K. (1987) Surface and Structural Similarity in Analogical Transfer. *Memory & Cognition*, 15 (4), 332-340.
245. Klahr, D., Simon, H. (1999). Studies of scientific discovery: Complementary approaches and convergent findings. *Journal of Psychological Bulletin*, Vol 125 (5), 1999, 524-543.
246. Mayer, R. E., Moreno, R. (1999). Cognitive Principles of Multimedia Learning: The Role of Modality and Contiguity. *Journal of Educational Psychology*. 91 (2), 358-368.
247. Miller, R. C. (2010). *Interdisciplinary: Its Meaning and Consequences*. International Studies Association and Oxford University Press.
248. Millar, R., Osborne, J. F. (1998). *Beyond 2000: Science Education for the future*. The Report of a Seminar Series Funded by the Nuffield Foundation. Published by King's College London, School of Education, 36.
249. National Curriculum (1999). *Handbook for Primary Teachers in England*. KS1 and 2. DfES, 192.

250. National Curriculum in England (2014). *Framework document. Department for Education*, 264.
251. Oates, T. (2014). *Why textbooks count*. A Policy Paper.
252. OECD (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. PISA, OECD Publishing, Paris. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>. (Дата обращения: 28.07.2019)
253. OECD (2018). *PISA 2015 Result in Focus*. 32. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> (Дата обращения: 28.07.2019)
254. The Telegraph. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.telegraph.co.uk/education/educationnews/10927194/Go-back-to-traditional-text-books-minister-says.html> (Дата обращения: 28.07.2019)
255. *The Top 10 Oldest Schools in the UK* (2010) (Based on Founded Year). - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://theverybesttop10.com/oldest-schools-uk/> (Дата обращения: 28.07.2019)
256. Osborne, J., Simon, Sh., Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25 (9), 1049-1079.
257. Pingel, F. (2010). *UNESCO Guidebook. On Textbook Research and Textbook Revision*. Paris: Braunschweig.
258. The Scientific Universe. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25567651> (Дата обращения: 18.11.2019)
259. Shirazi, Sh. (2017). Student experience of school science. *International Journal of Science Education*, 39 (14), 1891-1912.
260. TIMSS. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.timss.org](http://www.timss.org) (Дата обращения: 18.11.2019)



261. Varley, J., Murphy, C., Veale, O. (2013) At the Crossroads: The Impact of New Irish Science Curricula on First Year Post-Primary Students. *Journal of Research in Science Education*, Vol. 43 (1). 275-298.
262. Wahlström, N. (2016) *Läroplansteori och didaktik*. Forlag: Gleerups Utbildning AB. 101.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### Диссертации по теме исследования

**Таблица 1.1.** Диссертационные исследования интеграции содержания естественно-научного образования и учебников

№ год	Автор	Толкование интеграции содержания образования и учебников	Название и выходные данные
1 1992	<b>Сергеенок Светлана Анатольевна</b> Отражение интеграционных процессов между различными курсами научных знаний означает поиск единого основания для объединения разнородных элементов знания.		<b>Дидактические основы построения интегрированных курсов:</b> дис. ... канд. пед. наук. Российский гос. пед. унив-т им. А. И. Герцена, СПб, 1992. Доступ: Фундаментальная библиотека РГПУ им. А.И. Герцена.
2 1996	<b>Мухлаева Татьяна Всеволодовна</b> Определена специфика педагогических задач, стоящих перед учителем естественно-научного цикла при реализации интегративного подхода в содержании образования; установлена логика освоения учителем методологических основ интеграции содержания образования и разработаны основные подходы к этому процессу; обоснована эффективность использования специальной системы учебно-педагогических задач для подготовки учителей к преподаванию интегративных курсов.		<b>Освоение методологических основ интеграции содержания образования как условие профессионального роста учителя:</b> дис. ... канд. пед. наук. СПб, 1996, 168 с.
3 1997	<b>Алексашина Ирина Юрьевна</b> Осознание мира как интегрированной целостности, в который включены отношения «Человек и природа», «человек и общество», «человек и человек», учитель переводит эти положения на язык практических действий, практических ситуаций, ставя в центр своей деятельности ученика и его развитие как высшую цель.		<b>Теоретико-методологические основы освоения учителем идей гуманизации образования в процессе повышения его квалификации:</b> дис. ... д-ра. Пед. наук. СПб, 1997. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-teoretiko-metodologicheskie-osnovy-osvoeniya-uchitelem-idey-gumanizatsii-obrazovaniya-v-protssesse-povysheniya-ego-kvalifi#ixzz6zwHE0DPO">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-teoretiko-metodologicheskie-osnovy-osvoeniya-uchitelem-idey-gumanizatsii-obrazovaniya-v-protssesse-povysheniya-ego-kvalifi#ixzz6zwHE0DPO</a>
4 1997	<b>Даммер Манана Дмитриевна</b> Для разработки учебников опережающего курса физики необходимо расширение дидактических функций учебника, усиление роли аппарата усвоения, пересмотр соотношения текстовых и внетекстовых компонентов учебника.		<b>Методические основы построения опережающего курса физики основной школы:</b> дис. ... д-ра. Пед. наук. Челябинский гос. пед. университет, Челябинск, 1997. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-metodicheskie-">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-metodicheskie-</a>

		<a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-5pedagogicheskie-osnovy-mezhpredmetnyh-svyazey-v-sovremennyh-kursah-obschestvovedcheskih-distiplin#ixzz6zwPx1AjQ">osnovy-postroeniya-operezhayuschego-kursa-fiziki-osnovnoy-shkoly#ixzz6zwPx1AjQ</a>
5	<b>Авзалова Гузалия Габдулхакова</b>	<b>Педагогические основы межпредметных связей в современных курсах обществоведческих дисциплин:</b> дис. ... канд. ист. Наук. Институт повышения квалификации и переподготовка работников народного образования Московской области, Москва, 1998. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-5pedagogicheskie-osnovy-mezhpredmetnyh-svyazey-v-sovremennyh-kursah-obschestvovedcheskih-distiplin#ixzz6zwR2mTsH">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-5pedagogicheskie-osnovy-mezhpredmetnyh-svyazey-v-sovremennyh-kursah-obschestvovedcheskih-distiplin#ixzz6zwR2mTsH</a>
1998	Исследование углубляет представления о роли и значении межпредметных связей в обществоведческих курсах и об их психолого-педагогических основах на современном этапе развития школьного образования.	
6	<b>Архипова Алевтина Ивановна</b>	<b>Теоретические основы учебно-методического комплекса по физике:</b> дис. ... д-ра. пед. наук. Кубанский гос. университет, Краснодар, 1998. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/viewer/5089/d/#?page=1">http://nauka-pedagogika.com/viewer/5089/d/#?page=1</a>
1998	Разработаны теоретические основы конструирования учебно-методического комплекса по физике, выполняющего в учебном процессе дидактические функции.	
7	<b>Веснина Людмила Владимировна</b>	<b>Формирование естественнонаучного миропонимания учащихся посредством интегрированных курсов «Окружающий мир» и «Естествознание» (1-6 класс):</b> дис. ... канд. пед. наук. Томский пед. гос. университет, Томск, 1998. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-formirovanie-estestvennonauchnogo-miroponimaniya-uchaschihsya-posredstvom-integrirovannyh-kursov-okruzhayuschiy-mir-i-est#ixzz6zwRsr7RI">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-formirovanie-estestvennonauchnogo-miroponimaniya-uchaschihsya-posredstvom-integrirovannyh-kursov-okruzhayuschiy-mir-i-est#ixzz6zwRsr7RI</a>
1998	Определен эволюционно-синергетический подход в определении структуры интегрированных знаний на основе гуманизации обучения реально способствует достижению цели. Такой подход к сущности и структуре учебного познания в школе является принципиально новым по сравнению с традиционно сложившейся структурой предметного обучения, когда сущность базового образования сводилась к наукознанию. Новым является включение феноменологических установок в концепцию гуманизации образования. Это определило принципы отбора содержания (многоконтекстность, вариативность, многоуровневость). Интегрированные курсы «Окружающий мир» и «Естествознание» (1—6 кл.) и выбор технологий их изучения создают условия для формирования естественнонаучного миропонимания учащихся, способствуют развитию естественнонаучного мышления.	
8	<b>Никитина Галина Анатольевна</b>	<b>Проблемы использования</b>

1998	Программа интегрированного курса физики и предметов естественнонаучного цикла способствует достижению высокого уровня образованности при определении основ интеграции, степень которой соответствует возможностям школы, в которой определяется форма организация изучения интегрированной программы.	<b>интегрированных курсов физики в средней школе:</b> дис. ... канд. пед. наук. Российский гос. пед. университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, 1998. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-problemy-ispolzovaniya-integrirovannyh-kursov-fiziki-v-sredney-shkole#ixzz6zwShX6mV">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-problemy-ispolzovaniya-integrirovannyh-kursov-fiziki-v-sredney-shkole#ixzz6zwShX6mV</a>
9	<b>Чапаев Николай Кузьмич</b>	<b>Теоретико-методологические основы педагогической интеграции:</b> дис. ... д-ра пед. наук. Уральский гос. проф-пед. университет, Екатеринбург, 1998. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/viewer/18918/d/#?page=1">http://nauka-pedagogika.com/viewer/18918/d/#?page=1</a>
1998	Теоретико-методологические основы педагогической интеграции служат эффективным средством развития как самой интеграции, так и педагогической теории и практики в целом при интегральной совокупности эвристике методологических, понятийно-терминологических, общетеоретических и инструментально-методологических хар-к, образующих концептуальную модель пед-ой интеграции, способную концентрировать в себе ее наиболее существенные черты как реального объекта, проявляющиеся на всех основных ее уровнях — методологическом, теоретическом и практическом.	
10	<b>Баранова Людмила Викторовна</b>	<b>Методика формирования представлений об информационных технологиях в курсе физики основной школы (на примере оптических явлений):</b> дис. ... канд. пед. наук. Московский пед. университет, Москва, 1999. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-metodika-formirovaniya-predstavleniy-ob-informatsionnyh-tehnologiyah-v-kurse-fiziki-osnovnoy-shkoly#ixzz6zwUVn9EY">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-metodika-formirovaniya-predstavleniy-ob-informatsionnyh-tehnologiyah-v-kurse-fiziki-osnovnoy-shkoly#ixzz6zwUVn9EY</a>
1999	Интеграция учебной информации и информация средств массовой коммуникации обеспечивают формирование представлений об информационных технологиях.	
11	<b>Румянцев Александр Юрьевич</b>	<b>Методические основы формирования системы астрономических знаний в курсе физики средней общеобразовательной школы:</b> дис. ... д-ра пед. наук. Челябинский гос. пед. университет, Челябинск, 1999. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-metodicheskie-osnovy-formirovaniya-sistemy-astronomicheskikh-znaniy-v-kurse-fiziki-sredney-">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-metodicheskie-osnovy-formirovaniya-sistemy-astronomicheskikh-znaniy-v-kurse-fiziki-sredney-</a>
1999	Возможность эффективного последовательного поэтапного формирования системы основных астрономических понятий, адаптированных к уровню естественно-математических знаний учащихся, их возрастным психолого-педагогическим особенностям, удовлетворяющим познавательные потребности учащихся основной школы на протяжении всех 9 лет обучения в процессе изучения интегративных	

	курсов природоведения, физики с элементами астрономии, «Физики и астрономии».	<a href="http://obscheobrazovatelnoy-shkoly#ixzz6zxqpfos">obscheobrazovatelnoy-shkoly#ixzz6zxqpfos</a>
12	<b>Дышлюк Ирина Станиславовна</b>	<b>Содержание исторического образования как фактор межпредметной интеграции в школе:</b> дис. ... канд. пед. наук. Ростовский гос. университет, Ростов-на-Дону, 2000. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-soderzhanie-istoricheskogo-obrazovaniya-kak-faktor-mezhpredmetnoy-integratsii-v-shkole#ixzz6zy2pbwXU">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-soderzhanie-istoricheskogo-obrazovaniya-kak-faktor-mezhpredmetnoy-integratsii-v-shkole#ixzz6zy2pbwXU</a>
2000	Избрание учебного предмета в качестве фактора межпредметной интеграции значительно повышает качество образовательного процесса, способствуя обогащению предметного содержания, становлению у учащихся целостной картины мира, активизации интеллектуальной и личностной сферы учащихся, целостному развитию личности.	
13	<b>Поглазова Ольга Тихонова</b>	<b>Особенности педагогической интеграции в начальном образовании (на материале курса «Окружающий мир» для начальной школы):</b> дис. ... канд. пед. наук. Московский гос. открытый пед. университет им. М.А. Шолохова, Москва, 2000. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/viewer/170821/d?#?page=1">http://nauka-pedagogika.com/viewer/170821/d?#?page=1</a>
2000	Сформулированные принципы построения дидактической модели интегрированного курса, учитывающие особенности педагогической интеграции на современном развитии начального образования, создают условия для развития личности, формирования целостного формирования окружающего мира и интегративного, экологического мышления.	
14	<b>Сивоглазов Владислав Иванович</b>	<b>Педагогические условия использования иллюстраций учебника для развития мышления учащихся 5-8 классов (на материале биологии и естествознания):</b> дис. ... канд. пед. наук. Институт общего образования, Москва, 2000. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-pedagogicheskie-usloviya-ispolzovaniya-illyustratsiy-uchebnika-dlya-razvitiya-myshleniya-uchaschihsya-5-8-klassov#ixzz6zwKnsgvj">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-pedagogicheskie-usloviya-ispolzovaniya-illyustratsiy-uchebnika-dlya-razvitiya-myshleniya-uchaschihsya-5-8-klassov#ixzz6zwKnsgvj</a>
2000	Изучение вопроса о связи иллюстраций с текстом дало возможность установить разные виды взаимосвязи этих компонентов учебника и показать, в каких случаях та или иная связь является наиболее оправданной. ... эффективное восприятие материала учебника зависит от разнообразия способов организации умственной деятельности учащихся. В диссертации дан анализ этих способов и показаны условия их наиболее эффективного использования.	
15	<b>Симонова Марина Жоржевна</b>	<b>Межпредметные связи физики и химии при формировании понятия о веществе у учащихся основной школы:</b> дис. ... канд. пед. наук. Челябинский гос. пед. университет, Челябинск. 2000. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-mezhpredmetnye-svyazi-fiziki-i-himii-pri-formirovanii-ponyatiya-o-veschestve-u-uchaschihsya-osnovnoy-shkoly#ixzz6zy885ezF">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-mezhpredmetnye-svyazi-fiziki-i-himii-pri-formirovanii-ponyatiya-o-veschestve-u-uchaschihsya-osnovnoy-shkoly#ixzz6zy885ezF</a>
2000	Реализация в единстве содержательного и процессуального компонентов межпредметных связей при изучении физики и химии позволяет обеспечить более высокий уровень усвоения учащимися основной школы фундаментального естественно – научного понятия «вещество», если в процессе обучения осуществляется согласование во времени изучения курсов физики и химии, корректировка их содержания так, чтобы в каждом предмете понятие поэтапно	

	<p>развивалось, обогащалось новым содержанием и связями с другими понятиями; обеспечивается единство в интерпретации фундаментального понятия «вещество», преемственность в раскрытии его содержания на различных этапах изучения физики, химии и учет дальнейших этапов развития понятия в курсе биологии; обеспечивает единый подход к формированию у школьников общих учебно-познавательных умений на основе обобщенных планов деятельности в процессе развития понятия в курсах физики и химии, осуществляется систематическое использование в процессе формирования понятия задач, требующих комплексного применения знаний из различных предметов.</p>	
16	<b>Старостина Светлана Ефимова</b>	<b>Реализация теоретических основ методики обучения физике в преподавании курса «Концепция современного естествознания»:</b> дис. ... канд. пед. наук. Забайкальский гос. пед. университет им. Н.Г. Чернышевского, Чита, 2000.
2000	<p>Методика курса «Концепции современного естествознания» строится на основе принципов отбора и структурирования содержания, предлагаемых теорией обучения физике, с применением методов, форм и средств обучения, разработанные в теории и методике обучения физике, учитывая при этом интересы, познавательные способности, профессиональные намерения студентов-гуманитариев, а также специфику курса, обладающего высокой степенью обобщенности, что обеспечивает усвоение студентами программного материала, способствовать формированию методологических и мировоззренческих знаний и устойчивых положительных мотивов в изучении курса.</p>	<p>Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-realizatsiya-teoreticheskikh-osnov-metodiki-obucheniya-fizike-v-prepodavanii-kursa-kontseptsiya-sovremennogo-estestvoznani#ixzz6zy8buXXk">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-realizatsiya-teoreticheskikh-osnov-metodiki-obucheniya-fizike-v-prepodavanii-kursa-kontseptsiya-sovremennogo-estestvoznani#ixzz6zy8buXXk</a></p>

17 2000	<p><b>Старченко Сергей Александрович</b></p> <p>Определены теоретические основы интеграционного взаимодействия учебных предметов физики, химии и биологии, позволяющие моделировать содержание естественнонаучного образования для различных видов общеобразовательных учреждений. Предложена модель содержания естественнонаучного образования биологического вида в лицее, полученная в результате внутрипредметного, межпредметного, междисциплинарного, комплексного и деятельностного синтеза знаний и умений, обеспечивающая естественнонаучную направленность личности. Разработан и апробирован синтезированный учебный предмет «Биофизика», решающий задачи профилизации и теоретического межпредметного обобщения знаний в 10 и 11 классах.</p>	<p><b>Теоретические основы интеграции содержания естественнонаучного образования в лицее:</b> дис. ... д-ра. пед. наук. Челябинский гос. пед. университет, Челябинск, 2000. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-teoreticheskie-osnovy-integratsii-soderzhaniya-estestvennonauchnogo-obrazovaniya-v-litsee#ixzz6zy8yasru">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-teoreticheskie-osnovy-integratsii-soderzhaniya-estestvennonauchnogo-obrazovaniya-v-litsee#ixzz6zy8yasru</a></p>
18 2000	<p><b>Фадеева Алефтина Алексеевна</b></p> <p>Разработана концепция физического образования с 5 по 11 класс, включающая в себя комплексное рассмотрение всей совокупности содержательных и процессуально-деятельностных сторон учебного процесса. Концепция содержит: определение целей и задач обучения, формулирование концептуальных идей курса, формирование компонентов содержания и структурирования курса.</p>	<p><b>Проблемы школьного курса физики: Содержание, интеграция, методика преподавания:</b> дис. ... д-ра пед. наук. Вятский гос. пед. университет, 2000. Доступ: <a href="https://www.dissercat.com/content/problemy-shkolnogo-kursa-fiziki-soderzhanie-integratsiya-metodika-prepodavaniya">https://www.dissercat.com/content/problemy-shkolnogo-kursa-fiziki-soderzhanie-integratsiya-metodika-prepodavaniya</a></p>
19 2001	<p><b>Кириллова Татьяна Васильевна</b></p> <p>Разработана авторская концепция достижения у учащихся целостной системы знаний и умений в процессе обучения. В концепции знание представляется как сложная система, состоящая из таких подсистем-компонентов, как содержательно-смысловой, нормативно – регулирующей, операционально-процессуальной, формально – знаковый, считается, что в ходе определенным образом ориентированной познавательной и практической деятельности разрозненные знания складываются в систему, где ее элементы, взаимодействуя друг с другом, обогащаются, углубляются.</p>	<p><b>Формирование целостной системы знаний и умений учащихся старших классов средней общеобразовательной школы (на материале естественнонаучных дисциплин):</b> дис. ... д-ра пед. наук. Чувашский гос. университет им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, 2001. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-formirovanie-tselostnoy-sistemy-znaniy-i-umeniy-uchaschihsya-starshih-klassov-sredney-obshchobrazovatelnoy-shkoly#ixzz70WK88ssc">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-formirovanie-tselostnoy-sistemy-znaniy-i-umeniy-uchaschihsya-starshih-klassov-sredney-obshchobrazovatelnoy-shkoly#ixzz70WK88ssc</a></p>

20	<b>Ромашкина Наталья Валерьевна</b>	<b>Курс «Естествознание» для 5-6 классов в системе школьного физического образования:</b> дис. ... канд. пед. наук. Московский пед. гос. университет, Москва, 2001. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-kurs-estestvoznanie-dlya-5-6-klassov-v-sisteme-shkolnogo-fizicheskogo-obrazovaniya#ixzz6zwIyo3GG">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-kurs-estestvoznanie-dlya-5-6-klassov-v-sisteme-shkolnogo-fizicheskogo-obrazovaniya#ixzz6zwIyo3GG</a>
2001	Разработана программа интегрированного курса «Естествознание» для 5-6 классов, содержание и структура которого разработаны с учетом идеи педагогической интеграции, принципов генерализации и цикличности, направленная на формирование естественно-научных умений, умения моделировать, а также общеучебных умений, что служит основой для последующего успешного изучения курса физики.	
21	<b>Гапонцева Марина Германовна</b>	<b>Интегративный подход в содержании непрерывного естественнонаучного образования:</b> дис. ... канд. пед. наук. Российский гос. проф-пед. университет, Екатеринбург, 2002. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/viewer/73550/d?#?page=1">http://nauka-pedagogika.com/viewer/73550/d?#?page=1</a>
2002	Разработан интегративный подход, пригодный для использования в предметных областях «Математика» и «Естествознание», что позволяет строить изложение учебного материала для различных ступеней и профилей обучения с единых позиций, а также при согласовании содержания естественнонаучного образования при переходе от средней школы к вузу. Для специальностей гуманитарного профиля на основе развитого подхода сформирован базовый курс «Основы концепции естествознания».	
22	<b>Головеева Лариса Юрьевна</b>	<b>Дидактические условия конструирования учебного материала гуманитарных предметов в общеобразовательной школе на основе интегративного подхода:</b> дис. ... канд. пед. наук. Барнаульский гос. пед. университет, Барнаул, 2002. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-didakticheskie-usloviya-konstruirovaniya-uchebnogo-materiala-gumanitarnyh-predmetov-v-obsheobrazovatelnoy-shkole-na-osno#ixzz70ZOpWD8m">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-didakticheskie-usloviya-konstruirovaniya-uchebnogo-materiala-gumanitarnyh-predmetov-v-obsheobrazovatelnoy-shkole-na-osno#ixzz70ZOpWD8m</a>
2002	1. Целью интегративного подхода являются формирование у школьников целостного представления об окружающем мире, целостное развитие личности, подготовка учащихся к профессиональной деятельности и самообразованию. К принципам интегративного подхода относятся многоуровневость, единство со своей противоположностью – дифференциацией, креативность, гибкость, учет личностного опыта участников педагогического процесса, праксичность. 2. Интегративный подход опирается на следующие компоненты интеграции: единство жизнедеятельности человека и его образования; взаимосвязь наследственных, социальных и педагогических факторов; целостность формируемой личности ребенка, научно-педагогического знания, педагогического взаимодействия; единство обучения, развития и воспитания; целостность процесса обучения; взаимообусловленность теоретической и практической деятельности	



	<p>человека; преемственность общего и профессионального образования; единство образования и самообразования. 3.</p> <p>Дидактическими условиями конструирования интегративного учебного материала гуманитарных предметов в средней общеобразовательной школе являются:</p> <p>соответствие целям и принципам интегративного подхода; выделение в учебном материале дидактической, логической, психологической и образно-эмоциональной структур; ориентация на показатели интегративности учебного материала: способствует решению триединой цели (образовательная, воспитательная, развивающая); оптимально соотносится теоретический и образный материал; сочетается текстовый и операционный материал; имеются преемственные связи и межпредметный материал; содержится значительный воспитательный потенциал; воздействует на развитие всех психических процессов; способствует формированию мотивации учения; развивает общеучебные умения, самостоятельность и творческие способности учащихся; логично выстроен.</p>	
23	<b>Губин Валерий Витальевич</b>	<b>Межпредметные связи физики с биологией в старших классах средней общеобразовательной школы:</b> дис. ... канд. пед. наук. Челябинский гос. пед. университет, Челябинск, 2002. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-mezhpredmetnye-svyazi-fiziki-s-biologiyey-v-starshih-klassah-sredney-obscheobrazovatelnoy-shkoly#ixzz70WLG0ea">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-mezhpredmetnye-svyazi-fiziki-s-biologiyey-v-starshih-klassah-sredney-obscheobrazovatelnoy-shkoly#ixzz70WLG0ea</a>
2002	<p>Разработана система осуществления связи физики с биологией на уроках и факультативных занятиях по физике в средней школе: а) отобрана система биофизических фрагментов, осуществляющих связь физики с биологией в курсе физики, определено их место в курсе физики; б) проверена доступность биофизического материала для усвоения учащимися и установлена педагогическая эффективность фрагментарного установления связи физики с биологией в учебной работе по физике; в) сформулированы научно-педагогические задачи факультативного курса с элементами биофизики и принципы отбора материала к факультативному курсу; г) разработано содержание, определены виды и структура различных занятий факультативного курса; д) разработана система демонстрационных опытов, фронтальных опытов и наблюдений, порядок их выполнения, обеспечивающие</p>	

	привитие учащимся некоторых навыков исследовательского характера, проверена и установлена возможность выполнения слушателями факультативного курса самостоятельных работ исследовательского характера.	
24	<b>Нехай Саньят Каншаовна</b>	<b>Межпредметная интеграция в системе развивающего обучения начальной школы:</b> дис. ... канд. пед. наук. Адыгейский гос. университет, Майкоп, 2002. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-mezhpredmetnaya-integratsiya-v-sisteme-razvivayuschego-obucheniya-nachalnoy-shkoly#ixzz70WMMK2h7">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-mezhpredmetnaya-integratsiya-v-sisteme-razvivayuschego-obucheniya-nachalnoy-shkoly#ixzz70WMMK2h7</a>
2002	Межпредметная интеграция, основанная на методологии развивающего обучения, является состоятельной, реальной при формировании у учащихся целостной непротиворечивой картины мира; развитии познавательных интересов и способностей учащихся; повышении уровня развития психических процессов младших школьников.	
25	<b>Чекалова Лариса Алиевна</b>	<b>Формирование научного мировоззрения учащихся старших классов в условиях гуманитаризации естественно-математических дисциплин:</b>
2003	Определен социально-педагогический статус научного мировоззрения и гуманитаризации образования на современном этапе изучения предметов естественно-математического цикла, и в этом контексте уточнены специфические функции этих дисциплин; - разработаны основы проектирования процесса формирования у старшеклассников научного мировоззрения на базе естественно-математических предметов, а также межпредметного взаимодействия дисциплин различного цикла (исходные теоретические основания педагогического процесса, его этапы, общие принципы проектирования учебно-воспитательной системы в исследуемом направлении; требования к построению дидактических задач); - разработана и педагогически обоснована экспериментальная модель процесса формирования научного мировоззрения на базе предметов естественно-математического цикла в условиях их гуманитаризации, включающая в себя целевые, содержательные, процедурные и технологические ее характеристики.	дис. ... канд. пед. наук. Карачаево-Черкесский гос. университет, Карачаевск, 2003. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-formirovanie-nauchnogo-mirovozzreniya-uchaschihsya-starshih-klassov-v-usloviyah-gumanitarizatsii-estestvenno-matematiches#ixzz70WO7Xp2b">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-formirovanie-nauchnogo-mirovozzreniya-uchaschihsya-starshih-klassov-v-usloviyah-gumanitarizatsii-estestvenno-matematiches#ixzz70WO7Xp2b</a>
26	<b>Талалова Лариса Николаевна</b>	<b>Интегративные тенденции в теории и практике современного образования:</b>
2004	Выявлены тенденции к универсализации, интеграции и превращению в сложную специализированную систему с собственными закономерностями функционирования и развития делают современное образование	дис. ... д-ра пед. наук. Российский университет дружбы народов, Москва, 2004. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-</a>

	системным фактором преобразования общества с единой системой общечеловеческих ценностей, но обладающих спецификой своего проявления в зависимости от конкретных условий развития.	<a href="http://01/dissertaciya-integrativnye-tendentsii-v-teorii-i-praktike-sovremennogo-obrazovaniya#ixzz70WPPDc1N">01/dissertaciya-integrativnye-tendentsii-v-teorii-i-praktike-sovremennogo-obrazovaniya#ixzz70WPPDc1N</a>
27	<b>Бражникова Галина Евгеньевна</b>	<b>Преемственность и развитие физических понятий в условиях опережающего изучения физики в школе:</b> дис. ... канд. пед. наук. Челябинский гос. пед. университет, Челябинск, 2005. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-preemstvennost-i-razvitie-fizicheskikh-ponyatij-v-usloviyah-operezhayuschego-izucheniya-fiziki-v-shkole#ixzz70WQBR39g">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-preemstvennost-i-razvitie-fizicheskikh-ponyatij-v-usloviyah-operezhayuschego-izucheniya-fiziki-v-shkole#ixzz70WQBR39g</a>
2005	Выявлена преемственность в обучении как принцип, обуславливающий развитие и устойчивость системы знаний, умений и навыков в процессе обучения между различными этапами и ступенями развития бытия и познания, состоящий в сохранении в новом элементов старого в качественно новом, переработанном виде при изменении целого как системы, благодаря деструкции, кумуляции и конструкции.	
28	<b>Иваньшина Елена Владимировна</b>	<b>Развитие системного мышления учащихся при изучении курса «Естествознание»:</b> дис. ... канд. пед. наук. Санкт-Петербургская академия постдипломного пед. образования, Санкт-Петербург, 2005. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-razvitie-sistemnogo-myshleniya-uchaschihsya-pri-izuchenii-kursa-estestvoznanie#ixzz70WRCQm00">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-razvitie-sistemnogo-myshleniya-uchaschihsya-pri-izuchenii-kursa-estestvoznanie#ixzz70WRCQm00</a>
2005	Эффективность развития системного мышления учащихся определяется наличием системообразующих ориентиров содержания интегрированного учебного курса в совокупности с использованием приемов работы с текстом как метакогнитивной технологии.	
29	<b>Крючкова Елена Алексеевна</b>	<b>Становление школьных учебников истории нового поколения в современной России: 90-е гг. XX – начало XXI вв.:</b> дис. ... канд. пед. наук. Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования, Москва, 2005. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya- stanovlenie-shkolnyh-uchebnikov-istorii-novogo-pokoleniya-v-sovremennoy-rossii#ixzz6zxtFUaRy">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya- stanovlenie-shkolnyh-uchebnikov-istorii-novogo-pokoleniya-v-sovremennoy-rossii#ixzz6zxtFUaRy</a>
2005	Построение современного учебника ориентировано на различные комбинации основных структурных элементов учебника. Типологической чертой учебника истории нового поколения является отнесение к основному тексту учебника наряду с авторским текстом и текста исторического источника. Современный учебник истории представляет синтетическое единство наиболее рациональных способов и форм представления информации, главным из которых является вербальный (система текстов) и невербальный (карты, иллюстративный материал).	
30	<b>Михайлов, Виталий Тимраевич</b>	<b>Концептуальные основы создания</b>

2005		<p><b>учебников нового поколения для национальной школы (на примере национальной школы Республики Марий Эл):</b> дис. ... канд. пед. наук. Марийский гос. пед. институт им. Н.К. Крупской, Йошкар-Ола, 2005.  Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-kontseptualnye-osnovy-sozdaniya-uchebnikov-novogo-pokoleniya-dlya-natsionalnoy-shkoly#ixzz6zxxKbipc">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-kontseptualnye-osnovy-sozdaniya-uchebnikov-novogo-pokoleniya-dlya-natsionalnoy-shkoly#ixzz6zxxKbipc</a></p>
31	<b>Симакова Надежда Борисовна</b>	<b>Интеграция предметов</b>
2005	<p>Естественнонаучное образование в общеобразовательных школах в условиях модернизации содержания общего образования эффективнее строить на основе линейного (традиционного) и интегрированного преподавания предметов этого цикла. Цель разработанного интегрированного курса заключается в формировании целостного взгляда на окружающий мир, место человека в нем, профориентации, определенного стиля мышления, позволяющего видеть объекты, явления, процессы в их взаимосвязи, системе, умения видеть природу во всем ее многообразии и основах естественнонаучной картины мира Для достижения поставленной цели ведущим принципом построения программы был принцип интеграции, идейной сквозной взаимосвязи естественнонаучных знаний и обоснования знаний в работе. Принцип интеграции раскрывается при помощи следующих принципов: научности; структурности знаний, систематичности и последовательности в овладении достижениями науки, опыта деятельности; индивидуализации и доступности обучения; сознательности, творческой активности и самостоятельности; непрерывности; единства обучения и воспитания; связи обучения с жизнью; логичности знаний, прочности результатов познавательных сил учащихся; культуросообразности.</p>	<p><b>естественнонаучного цикла как средство формирования целостного миропонимания школьников:</b> дис. ... канд. пед. наук. Глазовский гос. пед. институт им. В. Г. Короленко, Ижевск. 2005. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-integratsiya-predmetov-estestvennonauchnogo-tsikla-kak-sredstvo-formirovaniya-tselostnogo-miroponimaniya-shkolnikov#ixzz70WRtFUxR">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-integratsiya-predmetov-estestvennonauchnogo-tsikla-kak-sredstvo-formirovaniya-tselostnogo-miroponimaniya-shkolnikov#ixzz70WRtFUxR</a></p>
32	<b>Суматохин Сергей Витальевич</b>	<b>Научно-методические основы</b>

2005	Для достижения целей и решения задач модернизации общего биологического образования необходимо совершенствовать процесс обучения биологии, проведение разработки целостной системы представлений о школьном учебнике как содержательной модели обучения биологии.	<b>школьного учебника биологии:</b> дис. ... д-ра. Пед. наук. Московский гос. обл. университет, Москва, 2005. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/viewer/139771/d?#?page=1">http://nauka-pedagogika.com/viewer/139771/d?#?page=1</a>
33	<b>Кодиров Бахтиер Розикович</b>	<b>Дидактические основы межпредметных связей естественно-математических дисциплин, направленные на формирование творческого мышления учащихся средней школы:</b> дис. ... д-ра пед. наук. Академия пед. наук, Душанбе, 2006. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-didakticheskie-osnovy-mezhpredmetnyh-svyazey-estestvenno-matematicheskikh-distiplin-napravlennye-na-formirovanie-tvorches#ixzz70WphSMsm">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-didakticheskie-osnovy-mezhpredmetnyh-svyazey-estestvenno-matematicheskikh-distiplin-napravlennye-na-formirovanie-tvorches#ixzz70WphSMsm</a>
2006	Научно-эвристическая конструктивно техническая эффективность, выстраиваемой в работе концептуальной модели достаточно высокая в виде целостной системы теоретико-методологического обеспечения межпредметных связей естественно – математических дисциплин, что способствует развитию творческого мышления.	
34	<b>Колесниченко Юлия Юрьевна</b>	<b>Интеграция общепрофессиональной и предметно-методической подготовки будущих учителей начальных классов в педвузе:</b> дис. ... канд. пед. наук. Пед. институт Саратовского гос. ун-та им. Н.Г. Чернышевского, Саратов. 2006. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-08/dissertaciya-integratsiya-obshcheprofessionalnoy-i-predmetno-metodicheskoy-podgotovki-buduschih-uchiteley-nachalnih-klassov-v-pedvuze#ixzz70Wr6leDl">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-08/dissertaciya-integratsiya-obshcheprofessionalnoy-i-predmetno-metodicheskoy-podgotovki-buduschih-uchiteley-nachalnih-klassov-v-pedvuze#ixzz70Wr6leDl</a>
2006	На основе выстроенного алгоритма интеграции были выделены общепрофессиональный и предметно-методический виды подготовки, установлены типы интегративных связей как между содержательной, так и между операционными компонентами данных видов подготовки, а также определены в качестве нового интегрированного объекта содержательная и технологическая области интеграции. Это обеспечило наполняемость авторской модели взаимосвязанными элементами.	
35	<b>Пичкуренок Елена Андреевна</b>	<b>Учебник нового поколения в структуре профессиональной подготовки учителей:</b> дис. ... канд. пед. наук. Кубанский гос. университет, Краснодар, 2006. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-08/dissertaciya-uchebnik-novogo-pokoleniya-v-strukture-professionalnoy-podgotovki-uchiteley#ixzz6zxwZxS4M">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-08/dissertaciya-uchebnik-novogo-pokoleniya-v-strukture-professionalnoy-podgotovki-uchiteley#ixzz6zxwZxS4M</a>
2006	Разработаны свойства технологического учебника: - общая логика структурирования содержания учебника содействует трансформации объяснительно-иллюстративного метода преподавания в средство познания научной теории самим учащимся; - учебник усиливает свойства психологического характера – возможности развития познавательных интересов и интеллектуальных способностей учащихся, закладывая прочную мотивационную основу учения; - в учебнике заложена методическая основа интеграции знаний, гуманизации и	

	гуманитаризации естественнонаучного образования.	
36	<b>Климова Дарья Николаева</b>	<b>Профильная ориентация обучающихся основной школы на основе межпредметной интеграции:</b> дис. ... канд. пед. наук. Кузбасская гос. пед. академия, Новокузнецк, 2007. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-profilnaya-orientatsiya-obuchayuschih-sya-osnovnoy-shkoly-na-osnove-mezhpredmetnoy-integratsii#ixzz70Ws5lWqh">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-profilnaya-orientatsiya-obuchayuschih-sya-osnovnoy-shkoly-na-osnove-mezhpredmetnoy-integratsii#ixzz70Ws5lWqh</a>
2007	Разработана структурно-содержательная модель формирования профильной ориентации обучающихся основной школы на базе межпредметной интеграции физики и медицины основанная на концепции профильного обучения, деятельностно-компетентностном и личностно-ориентированном подходах, принципах гуманизации, культуросообразности, активности, природосообразности, наглядности, доступности, межпредметных связей, индивидуализации и профильной направленности.	
37	<b>Колясникова Наталья Николаевна</b>	<b>Конструирование интегративного курса «Естествознание 5-6» на основе дедуктивного метода:</b> дис. ... канд. пед. наук. Уральский гос. пед. университет, Екатеринбург, 2007. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-konstruirovanie-integrativnogo-kursa-estestvoznanie-5-6-na-osnove-deduktivnogo-metoda#ixzz70WtM25B9">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-konstruirovanie-integrativnogo-kursa-estestvoznanie-5-6-na-osnove-deduktivnogo-metoda#ixzz70WtM25B9</a>
2007	Выявлено, что процессуально-содержательная модель системопологающего интегративного курса естествознания подразумевает, что в процессе интенсивной совместной деятельности учителя и ученика развиваются навыки рационального и интуитивно-образного постижения действительности, инициируется творческая деятельность субъектов познавательной деятельности. Результатом деятельности является формирование естественнонаучного миропонимания и представления о целостности природы, осознание роли законов природы в жизни человека.	
38	<b>Похлебаев Сергей Михайлович</b>	<b>Методологические и содержательные основы преемственности физики, химии, биологии при формировании фундаментальных естественнонаучных понятий:</b> дис. ... д-ра пед. наук. Челябинский гос. пед. университет, Челябинск, 2007. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-metodologicheskie-i-soderzhatelnye-osnovy-preemstvennosti-fiziki-himii-biologii-pri-formirovanii-fundamentalnyh-estestvennyh-estestvennyh#ixzz70Wz0Ggzt">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-metodologicheskie-i-soderzhatelnye-osnovy-preemstvennosti-fiziki-himii-biologii-pri-formirovanii-fundamentalnyh-estestvennyh-estestvennyh#ixzz70Wz0Ggzt</a>
2007	Понимание сущности фотосинтеза и дыхания на молекулярном и субмолекулярном уровнях при изучении их в школьном курсе биологии во многом зависит от того, насколько глубоко сформировано у школьников понятие «окислительно-восстановительная реакция». Необходимость такого требования вытекает из того, что данный тип реакций лежит в основе этих процессов, о чем свидетельствуют мнения ряда видных специалистов как в области химии, так и в области биохимии и физиологии клетки.	
39	<b>Рахматулин Марат Тимергалиевич</b>	<b>Межпредметные связи физики, химии и биологии при изучении фундаментальных естественнонаучных теорий в профильной</b>
2007	Разработана тематика и содержание межпредметного лабораторного практикума, состоящего из 7 лабораторных работ,	

	включающих конструирование отдельных самодельных приборов и устройств для проведения демонстрационных опытов, лабораторных и исследовательских работ	<b>школе:</b> дис. ... канд. пед. наук. Стерлитамакская гос. пед. академия, Стерлитамак, 2007. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-mezhpredmetnye-svyazi-fiziki-himii-i-biologii-pri-izuchenii-fundamentalnyh-estestvennonauchnyh-teoriy-v-profilnoy-shkole#ixzz70WzRhTdM">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-mezhpredmetnye-svyazi-fiziki-himii-i-biologii-pri-izuchenii-fundamentalnyh-estestvennonauchnyh-teoriy-v-profilnoy-shkole#ixzz70WzRhTdM</a>
40	<b>Тагунова Ирина Августовна</b>	<b>Развитие наднационального образования в контексте мирового образовательного пространства:</b> дис. ... д-ра пед. наук. Доступ: <a href="https://www.dissercat.com/content/razvitie-nadnatsionalnogo-obrazovaniya-v-kontekste-mirovogo-obrazovatel'nogo-prostranstva/read">https://www.dissercat.com/content/razvitie-nadnatsionalnogo-obrazovaniya-v-kontekste-mirovogo-obrazovatel'nogo-prostranstva/read</a>
41	<b>Теремов Александр Валентинович</b>	<b>Интегративные тенденции в естественнонаучном и гуманитарном образовании школьников:</b> дис. ... д-ра пед. наук. Московский пед. гос. университет, Москва, 2007. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-integrativnye-tendentsii-v-estestvennonauchnom-i-gumanitarnom-obrazovanii-shkolnikov#ixzz70WzqJoyW">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-integrativnye-tendentsii-v-estestvennonauchnom-i-gumanitarnom-obrazovanii-shkolnikov#ixzz70WzqJoyW</a>
2007	Интеграция становится принципом совершенствования содержания естественнонаучных и гуманитарных общеобразовательных предметов и средством дальнейшего развития образовательного процесса. Разработка содержания интегративного знания и способов интеграции только начинают развиваться в отечественном общем образовании. Эффективности сближения связи наук достигается не столько знанием, полученным от внедрения интегрированных курсов, сколько разработкой самого содержания интегрированного знания непосредственно по каждому учебному предмету.	
42	<b>Даниэльян Яна Викторовна</b>	<b>Развитие представлений о функциях школьного учебника в отечественной педагогике второй половины XX – начале XXI века:</b> дис. ... канд. пед. наук. Российский гос. пед. университет им. А.И. Герцена, СПб, 2008. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-razvitie-predstavleniy-o-funktsiyah-shkolnogo-uchebnika-v-otechestvennoy-pedagogike-vtoroy-poloviny-xx-nachale-xxi-veka#ixzz6zwO74i11">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-razvitie-predstavleniy-o-funktsiyah-shkolnogo-uchebnika-v-otechestvennoy-pedagogike-vtoroy-poloviny-xx-nachale-xxi-veka#ixzz6zwO74i11</a>
2008	На современном этапе развития педагогической науки учебник рассматривается как целостная система, входящая в состав более сложной системы обучения. На необходимость глубокого функционального анализа учебной литературы, призванного научно определить назначение каждого структурного элемента как первичного условия подлинно научного подхода к построению ее модели, неоднократно указывали многие исследователи проблем учебной книги.	
43	<b>Окольников Федор Борисович</b>	<b>Интеграция экспериментальных</b>

2008	Изучению педагогической интеграции препятствует отсутствие согласованного понятийного аппарата. Между тем, компоненты структуры урока обладают разной степенью интегративности. Можно выделить цели двух уровней: интегративные цели и интегрирующие цели. Интегрирующие цели уже в своей формулировке определяют направление и механизм предстоящей на уроке интеграции.	<b>химических умений учащихся: на примере химии и биологии:</b> дис. ... канд. пед. наук МГПУ, Москва. 2008. Доступ: <a href="https://www.dissercat.com/content/integratsiya-eksperimentalnykh-khimicheskikh-umenii-uchashchikhsya-na-primere-khimii-i-biol-0/read">https://www.dissercat.com/content/integratsiya-eksperimentalnykh-khimicheskikh-umenii-uchashchikhsya-na-primere-khimii-i-biol-0/read</a>
44	<b>Серополова Елена Яковлевна</b>	<b>Формирование естественнонаучных понятий в процессе обучения физике в основной школе:</b> дис. ... канд. пед. наук. Московский пед. гос. университет, Москва, 2008. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-formirovanie-estestvennonauchnyh-ponyatij-v-protseesse-obucheniya-fizike-v-osnovnoy-shkole#ixzz70X0bEUE1">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-formirovanie-estestvennonauchnyh-ponyatij-v-protseesse-obucheniya-fizike-v-osnovnoy-shkole#ixzz70X0bEUE1</a>
2008	Современное образование требует преодоления разрозненности учебных предметов, и проблема взаимосвязи школьных дисциплин является одной из актуальных в современной дидактике, психологии и методике преподавания. В учебниках по физике, химии и биологии многие факты, понятия излагаются не единообразно. А повторное их изложение не добавляет знаний учащимся, а наоборот, затрудняет их приобретение. Один из путей решения проблемы, это введение элементов интеграции в практику обучения: формирование естественнонаучных понятий, разработка и проведение интегрированных уроков, создание определенной их системы, усиление на уроках внутрипредметных и межпредметных связей. Межпредметные связи функционируют в обучении как фактор комплексного воздействия на личность, на ее познавательные и нравственные стороны.	
45	<b>Анохина Галина Максимовна</b>	<b>Дидактические условия развития личности в системе школьного естественнонаучного образования:</b> дис. ... д-ра пед. наук. Воронежский обл. институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, Воронеж, 2009. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-didakticheskie-usloviya-razvitiya-lichnosti-v-sisteme-shkolnogo-estestvennonauchnogo-obrazovaniya#ixzz70X0uMJtj">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-didakticheskie-usloviya-razvitiya-lichnosti-v-sisteme-shkolnogo-estestvennonauchnogo-obrazovaniya#ixzz70X0uMJtj</a>
2009	Выявлен принцип иерархичности в естественнонаучных знаниях, в которых научно обоснованные знания о физических, химических, биологических процессах в природе, быту, человеческом организме занимают более высокий уровень и являются более прочными, способствующими освоению и теоретических абстрактных знаний. В существующей практике обучения применению теоретических абстрактных знаний в природе, быту, жизни отводится второстепенная роль.	
46	<b>Пушкарёва Елена Александровна</b>	<b>Специфика современной интеграции</b>



2009	<p>Доказано, что научное знание является интегрирующим началом социальных систем образования и науки, интеллектуальной основой новейших инновационных технологий в современном информационном обществе. Показано, что коммуникационные факторы не только активно влияют на процессы интеграции образования и науки, но и создают угрозы и опасности (информационных, психологических и пр. войн нового поколения). Обосновано, что решение проблем интеграции отечественных систем образования и науки связано с тем местом в мире, которое Россия сумеет занять в условиях интенсивно развивающихся процессов глобализации, используя преимущества своей диалектической образовательно-научной традиции.</p> <p>Установлено, что характер и особенности развития научного знания на современном этапе определяют и тенденции функционирования образовательного знания. Углубляющаяся специализация научной деятельности влечет за собой дисциплинарное усложнение научного знания и, как следствие, изменение облика образовательного знания.</p>	<p><b>образования и науки (социально-философский анализ):</b> дис. ... д-ра филос. наук. Новосибирский гос. пед. университет, Новосибирск, 2009.</p> <p>Доступ: <a href="https://www.dissercat.com/content/spetsifika-sovremennoi-integratsii-obrazovaniya-i-nauki/read">https://www.dissercat.com/content/spetsifika-sovremennoi-integratsii-obrazovaniya-i-nauki/read</a></p>
47	<p><b>Смелова Валентина Геннадьевна</b></p>	<p><b>Повышение учебной мотивации обучающихся основной и полной средней школы средствами межпредметной интеграции:</b> дис. ... канд. пед. наук. Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования, Москва, 2009.</p>
2009	<p>Для реализации компонентов мотивации должны быть созданы следующие педагогические условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— интеграция содержания естественнонаучных, гуманитарных и эстетических дисциплин в образовательном процессе;</li> <li>— взаимосвязь учебной (интегрированные учебные занятия) и внеучебной (реализация программ элективных курсов и дополнительного образования) деятельности обучающихся;</li> <li>— гармоничное развитие эмоциональной сферы (личностный смысл, положительный эмоциональный фон, удивление, переживание, чувствование) и интеллектуальной сферы (формирование обще учебных умений и навыков) личности;</li> <li>— моделирование коммуникативных ситуаций с использованием технологий проблемного, проектного, модульного и других</li> </ul>	<p>Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-povyshenie-uchebnoy-motivatsii-obuchayuschih-sya-osnovnoy-i-polnoy-sredney-shkoly-sredstvami-mezhpredmetnoy-integratsii#ixzz70X2MFVJr">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-povyshenie-uchebnoy-motivatsii-obuchayuschih-sya-osnovnoy-i-polnoy-sredney-shkoly-sredstvami-mezhpredmetnoy-integratsii#ixzz70X2MFVJr</a></p>

	организационных форм обучения; — развитие способности к импровизационной деятельности средствами ролевых игр и театрализации.	
48 2010	<b>Тесля Наталья Александровна</b> В образовательном процессе, нацеленном на формирование физической картины мира, обнаруживаются следующие тенденции: 1) замена традиционного письменно-книжного типа культурного кода на экранный; 2) переход со знаниевой, «воспроизводящей» парадигмы на компетентную, позволяющую оперировать малым объемом информации для решения задач в ситуации неопределенности.	<b>Дидактические особенности становления и развития представлений о физической картине мира в школьной учебной книге:</b> дис. ... канд. пед. наук. Южный фед. Университет, Ростов-на-Дону, 2010. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-didakticheskie-osobennosti-stanovleniya-i-razvitiya-predstavleniy-o-fizicheskoy-kartine-mira-v-shkolnoy-uchebnoy-knige#ixzz6zxxu5jZpX">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-didakticheskie-osobennosti-stanovleniya-i-razvitiya-predstavleniy-o-fizicheskoy-kartine-mira-v-shkolnoy-uchebnoy-knige#ixzz6zxxu5jZpX</a>
49 2011	<b>Матвеева Мария Михайловна</b> Разработана системная модель процесса формирования естественнонаучных представлений об окружающем мире в начальной школе, представляющая собой целостную систему взаимосвязанных блоков-компонентов (методологического, содержательного, деятельностного и результативного) и раскрывающая дидактический потенциал развития личности младшего школьника в процессе освоения окружающего мира.	<b>Дидактические условия формирования естественнонаучных представлений об окружающем мире в начальной школе:</b> дис. ... канд. пед. наук. Ульяновский гос. университет, Ульяновск, 2011. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-didakticheskie-usloviya-formirovaniya-estestvennonauchnyh-predstavleniy-ob-okruzhayuschem-mire-v-nachalnoy-shkole#ixzz70X3DsJJP">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-didakticheskie-usloviya-formirovaniya-estestvennonauchnyh-predstavleniy-ob-okruzhayuschem-mire-v-nachalnoy-shkole#ixzz70X3DsJJP</a>
50 2011	<b>Паневина Галина Николаевна</b> Совокупность вариативных принципов разработки регионального УМК: локальности, интеграции, многофункциональности, адекватности, мобильности и многоперспективности, которые учитывают специфику современной информационно-образовательной среды региона и в сочетании с инвариантными принципами ориентированы на достижение школьниками предметных, метапредметных и личностных результатов общего образования.	<b>Принципы разработки регионального учебно-методического комплекса в условиях открытой информационно-образовательной среды:</b> дис. ... канд. пед. наук. Дальневосточный гос. гум. Университет, Хабаровск, 2011. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-printsipy-razrabotki-regionalnogo-uchebno-metodicheskogo-kompleksa-v-usloviyah-otkrytoy-informatsionno-obrazovatelnoy-sre#ixzz6zy1I4PcX">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-printsipy-razrabotki-regionalnogo-uchebno-metodicheskogo-kompleksa-v-usloviyah-otkrytoy-informatsionno-obrazovatelnoy-sre#ixzz6zy1I4PcX</a>
51 2011	<b>Попова Галина Григорьевна</b> Интегрированное содержание обеспечивается единством общеобразовательной, общепрофессиональной и профессиональной составляющих содержания образования на основе принципов интеграции: — профессиональной направленности,	<b>Конструирование интегрированного содержания образовательных программ в учреждениях системы начального профессионального образования:</b> дис. ... канд. пед. наук. Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, 2011.

	<p>обеспечивающей формирование у учащихся НПО профессиональных компетенций, необходимых для конкретного профиля промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— стадийности в овладении профессией, позволяющей получать профессиональное образование непрерывно с учетом интересов и возможностей самого учащегося, спроса на рабочие кадры;</li> <li>— универсализации содержания, как базиса для овладения спектром профессий;</li> <li>— сопряженности, обеспечивающей взаимосвязь содержания практического и теоретического обучения;</li> <li>— синергетизма, предусматривающего увеличение количества взаимосвязей в структуре содержания ОПОП, направленных на формирование системных эффектов интеграции;</li> <li>— «симбиоза», направленного на формирование вариативной части ОПОП в условиях социального партнерства, позволяющего обеспечить адаптивность к современным производственным процессам.</li> </ul>	<p>Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-08/dissertaciya-konstruirovani-integrovanogo-soderzhaniya-obrazovatelnyh-programm-v-uchrezhdeniyah-sistemy-nachalnogo-professionalnog#ixzz70X3e5Es8">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-08/dissertaciya-konstruirovani-integrovanogo-soderzhaniya-obrazovatelnyh-programm-v-uchrezhdeniyah-sistemy-nachalnogo-professionalnog#ixzz70X3e5Es8</a></p>
<p>52 2012</p>	<p><b>Рапорт Анна Денисовна</b></p> <p>Выявлены и обоснованы ключевые характеристики УМК нового поколения (интерактивность, полицентричность, открытость) как средства сопровождения образовательного процесса, основанного на субъект-субъектных отношениях между его участниками, обеспечивающего самостоятельную деятельность учащихся на основе актуализации их субъектного опыта и ориентированного на достижение новых целей образования, в том числе — на развитие субъектной позиции учащихся (способностей к целеполаганию, осуществлению собственной деятельности и рефлексивных способностей). Определены компоненты субъектной позиции учащихся, на развитие которых УМК нового поколения оказывает существенное влияние (способности к целеполаганию, способности к активной самостоятельной деятельности, рефлексивные способности). Спроектирована модель УМК нового поколения, включающая целевой, критериально-ориентировочный, содержательный, структурно-</p>	<p><b>Учебно-методический комплекс нового поколения как средство развития субъектной позиции учащихся:</b> дис. ... канд. пед. наук. Санкт-Петербургская академия постдипломного пед. образования. Санкт-Петербург, 2012. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-uchebno-metodicheskij-kompleks-novogo-pokoleniya-kak-sredstvo-razvitiya-subektnoy-pozitsii-uchaschihsya#ixzz6zy09OZyy">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-uchebno-metodicheskij-kompleks-novogo-pokoleniya-kak-sredstvo-razvitiya-subektnoy-pozitsii-uchaschihsya#ixzz6zy09OZyy</a></p>

	функциональный, технологический и результативный блоки, а также вариант этой модели для учебных предметов искусства, способствующий развитию субъектной позиции учащихся.	
53	<b>Журавлева Ольга Николаевна</b>	<b>Дидактическая концепция гуманитаризации содержания современного школьного учебника:</b> дис. ... д-ра пед. наук. Санкт-Петербургская академия постдипломного пед. образования, Санкт-Петербург, 2013. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/viewer/359254/d#?page=1">http://nauka-pedagogika.com/viewer/359254/d#?page=1</a>
2013	Учебник — системообразующий элемент, ядро гуманитарного образовательного пространства — осваиваемой, осмысливаемой окружающей среды, с которой учащийся в процессе образовательной деятельности активно взаимодействует.	
54	<b>Литовченко Ольга Валентиновна</b>	<b>Современный учебник как средство организации самостоятельной познавательной деятельности школьников:</b> дис. ... канд. пед. наук. Российский гос. пед. университет им. А. И. Герцена, СПб, 2021. Доступ: <a href="https://www.dissercat.com/content/sovremennyi-uchebnik-kak-sredstvo-organizatsii-samostoyatelnoi-poznavatelnoi-deyatelnosti">https://www.dissercat.com/content/sovremennyi-uchebnik-kak-sredstvo-organizatsii-samostoyatelnoi-poznavatelnoi-deyatelnosti</a>
2021	Выявлены затруднения школьников в познавательной деятельности и в работе с учебником, раскрыто содержание самостоятельной познавательной деятельности школьников. И обоснованы условия ее организации учителем с помощью учителя.	

**Таблица 1.2.** Диссертационные исследования содержания образования в Великобритании

№ и год	Авторы	Толкование содержания образования и учебников в Великобритании	Название и выходные данные диссертационных работ
1	<b>Тантлевская Резеда Равиловна</b>		<b>Эволюция системы школьного образования в Англии в XVI веке:</b> дис. ... канд. ист. наук. Московский гос. университет им. М.В. Ломоносова, Москва, 1998. Доступ: <a href="https://www.dissercat.com/content/evolyutsiya-sistemy-shkolnogo-obrazovaniya-v-anglii-v-xvi-veke">https://www.dissercat.com/content/evolyutsiya-sistemy-shkolnogo-obrazovaniya-v-anglii-v-xvi-veke</a>
1998	Анализ учебных планов, приемов обучения, учебников и пособий, методов преподавания, позволяет сделать вывод о том, что лучшие школы, находившиеся под влиянием педагогов-гуманистов, несомненно служили, наряду с университетскими колледжами, каналами распространения ренессансной культуры, а во второй половине XVI в. — и идей Реформации, которые на ее раннем этапе в Англии не вступали в острое противоречие с идеалами Ренессанса. Хотя прогрессивные методы обучения и воспитания, выдвинутые английскими педагогами, удалось внедрить только в ряде школ, открытие огромного количества их привело к колоссальным успехам в области образования, превратило Англию в одну из стран		

	с самым высоким уровнем грамотности на рубеже перехода к новому времени. «Школьная революция» второй половины XVI столетия предопределила также колоссальный подъём английской культуры в период правления королевы Елизаветы II.	
2	<b>Быкова Ольга Алексеевна</b>	<b>Основные направления развития содержания образования в средней школе современной Англии:</b> дис. ... канд. пед. наук. Волгоградская гос. академия физической культуры, Волгоград, 1999. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-osnovnye-napravleniya-razvitiya-soderzhaniya-obrazovaniya-v-sredney-shkole-sovremennoy-anglii#ixzz6zwHOzECW">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-osnovnye-napravleniya-razvitiya-soderzhaniya-obrazovaniya-v-sredney-shkole-sovremennoy-anglii#ixzz6zwHOzECW</a>
1999	<p>Выявлено, что в образовании Англии наблюдаются следующие основные тенденции и направления:</p> <p>1). Развитие содержания образования в значительной мере обусловлено традициями английской школы, его богатейшей историей. Имеющиеся успехи в этой области в настоящее время определяются продуманной политикой реформ, сотрудничеством между странами и международными организациями в области образования.</p> <p>2). Наблюдается серьезная попытка изменить педагогическую парадигму. Последний период развития содержания среднего образования характеризуется уточнением его целей и задач и введением общегосударственного учебного стандарта; отмечается увеличение количества обязательных предметов, которые должны изучаться всеми учащимися; усиление роли общенаучной и технологической грамотности учащихся; повышение интегративности общественных и гуманитарных дисциплин; усиливается интерес к трудовой и технологической подготовке школьников с учетом тенденций развития современного производства.</p> <p>3). Развитие образования в конце XX века в значительной степени определяется требованиями Европейского Союза — необходимостью высокого уровня подготовки работников, знающих иностранные языки, способных работать с новейшими информационными технологиями.</p> <p>4). Следует отметить, что в Англии сейчас ведется активный поиск новых теоретико-педагогических основ учебного процесса. Это определяется тенденцией повышения значимости школы в связи со значительно возросшей ее ролью в экономике страны.</p> <p>5). В настоящее время наблюдается стремление существенно модернизировать содержание и</p>	

	методы обучения, повысить интерес к учению, активизировать самостоятельную поисковую деятельность учащихся, индивидуализировать и дифференцировать темпы их продвижения к достижению учебных целей.	
3	<b>Краснощеков Евгений Владиславович</b>	<b>Инновационные образовательные технологии в современной начальной школе объединённой Германии:</b> дис. ... канд. пед. наук. Таганрогский гос. пед. институт, Таганрог, 2000. Доступ: <a href="https://www.dissercat.com/content/innovatsionnye-obrazovatelnye-tekhnologii-v-sovremennoi-nachalnoi-shkole-obedinennoi-germani/read">https://www.dissercat.com/content/innovatsionnye-obrazovatelnye-tekhnologii-v-sovremennoi-nachalnoi-shkole-obedinennoi-germani/read</a>
2000	Немецкие учителя пришли к выводу, что требования к начальной школе ... нельзя выполнить с помощью обычных традиционных дифференцированных мер под руководством учителя. Метод же так называемого «открытого обучения» предлагает больше возможностей удовлетворить различные потребности учащихся в учёбе. В отличие от занятия, ориентированного на процесс обучения, где главным действующим лицом является учитель, при открытом обучении центральное место занимает ученик. Здесь работа тоже проводится по плану, но по плану детей, от которых требуется собственная инициатива и выдержка. Именно в такой форме открытое обучение способствует тому, что является главной задачей школы; воспитать самостоятельных детей, имеющих чувство ответственности.	
4	<b>Зубкова Ирина Александровна</b>	<b>Концептуальные основы методики преподавания истории в школах Великобритании:</b> дис. ... канд. пед. наук. Уральский гос. пед. университет, Екатеринбург, 2002. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-kontseptualnye-osnovy-metodiki-prepodavaniya-istorii-v-shkolah-velikobritanii#ixzz6zwHd8ekR">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-kontseptualnye-osnovy-metodiki-prepodavaniya-istorii-v-shkolah-velikobritanii#ixzz6zwHd8ekR</a>
2002	Позитивными концептуальными и содержательными приобретениями британской методики преподавания истории следует считать наличие детально разработанного пропедевтического курса, самостоятельного тематического «блока» локальной истории, элементов «семейной» истории и «экоистории». Методическими достоинствами современного школьного исторического образования в Великобритании являются установка на непрерывное обогащение концептуальных исторических знаний учащихся, формирование у них исторического мышления, всесторонних умений и навыков работы с источниками, исследования и интерпретации истории при тщательном учете возрастных особенностей и широкой опоре на развитие обще учебных умений и навыков. В соответствии с этим, происходит существенная трансформация концепции учебника истории, который воспроизводит в основном схематичный план изучения отдельных проблемно-тематических «блоков». Эту тенденцию следует связывать с	

	расширением круга дополнительной литературы, первоисточников, а также других «программных ресурсов», используемых в обучении истории.	
5	<b>Мазин Илья Владимирович</b>	<b>Развитие интеграционных процессов в современной методике преподавания физики: на примере школьного образования России и Израиля:</b> дис. ... д-ра пед. наук. Российский гос. пед. университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, 2003. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-razvitie-integratsionnyh-protsestov-v-sovremennoy-metodike-prepodavaniya-fiziki#ixzz70ZFJoNOi">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-razvitie-integratsionnyh-protsestov-v-sovremennoy-metodike-prepodavaniya-fiziki#ixzz70ZFJoNOi</a>
2003	Выявлено, что основными прогрессивными тенденциями в сравнительных исследованиях по методике преподавания физики являются: — генерализация содержания курса на теоретической основе классической механики, молекулярной физики, электродинамики и квантовой теории; — усиление роли фундаментальных опытов в школьном курсе физики; — повышение познавательной самостоятельности и активности школьников на основе расширения фронтальных лабораторных работ и практикума, в особенности на основе творческих работ исследовательского и конструкторского характера.	
6	<b>Назарьева Ксения Викторовна</b>	<b>Развитие элитного школьного образования в Англии:</b> дис. ... канд. пед. наук. Поморский гос. пед. университет им. М.В. Ломоносова, Архангельск, 2008. Доступ: <a href="https://www.dissercat.com/content/razvitie-elitnogo-shkolnogo-obrazovaniya-v-anglii/read">https://www.dissercat.com/content/razvitie-elitnogo-shkolnogo-obrazovaniya-v-anglii/read</a>
2008	Выявлены основные подходы к развитию концепции элитного образования в межпредметном поле (структурно-функциональный, ценностный). При помощи широкого спектра теоретических и эмпирических методов исследования представлен анализ опыта элитного школьного образования на примере Англии. Результаты исследования расширяют возможности научной оценки развития элитного образования в одной из ведущих мировых держав; одновременно они способствуют развитию и совершенствованию концепции элитного образования в России.	
7	<b>Баева Любовь Владимировна</b>	<b>Развитие содержания дошкольного образования в Англии на современном этапе:</b> дис. ... канд. пед. наук. Московский пед. гос. университет, Москва, 2009. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-07/dissertaciya-razvitie-soderzhaniya-doshkolnogo-obrazovaniya-v-anglii-na-sovremennom-etape#ixzz6zwP0NN64">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-07/dissertaciya-razvitie-soderzhaniya-doshkolnogo-obrazovaniya-v-anglii-na-sovremennom-etape#ixzz6zwP0NN64</a>
2009	Выявлено, что к условиям реализации образовательного содержания в современных дошкольных учреждениях Англии относятся: — усовершенствование материально-технической и программно-методической базы (использование современного оборудования, дидактических и игровых пособий, технических новинок, введение пакета документов, регулирующего педагогическое и нормативно-правовое сопровождение Базовой ступени раннего возраста);	

	<p>— применение эффективной технологии передачи образовательного содержания путем подбора адекватных средств, методов и форм его практической реализации (в игре и конструировании, в проектной и поисковой деятельности, в получении опыта «из первых рук», в работе в подгруппах и в «кругу»);</p> <p>— упорядочивание требований к планированию и организации предметно-игровой среды, обеспечение самостоятельного доступа дошкольников к содержанию образования при квалифицированной поддержке педагога;</p> <p>— создание гибкой дифференцированной системы контроля и оценки качества реализуемого содержания;</p> <p>— налаживание конструктивного взаимодействия с семьей и школой.</p>	
8	<p><b>Беспалова Ольга Ивановна</b></p> <p>2009</p> <p>Выявлено, что межтрадиционное взаимодействие заключается в понимании и осознании роли педагогического наследия Англии для образовательных систем стран мирового образовательного пространства. Изучение и анализ педагогических традиций обогащает опыт тех стран, которые стоят на пути реформирования собственных систем образования и внедрения инноваций. Анализ педагогических традиций Англии способствует пониманию и объяснению не только факторов, влияющих на развитие национальной системы образования, но и потенциально тормозящих этот процесс.</p>	<p><b>Педагогические традиции в современной школе в Англии:</b> дис. ... канд. пед. наук. Волгоградский гос. пед. университет, Волгоград, 2009. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/viewer/305821/d?#?page=1">http://nauka-pedagogika.com/viewer/305821/d?#?page=1</a></p>
9	<p><b>Мошкина Юлия Валерьевна</b></p> <p>2010</p> <p>Выявлено, общими тенденциями развития содержания школьного образования в Англии во второй половине XX века являются: усиление интегративности и междисциплинарности учебных курсов; смещение приоритетов с теоретического изучения предметов на практическое применение теоретических знаний; увеличение в учебном плане удельного веса предметов естественно-математического и технологического циклов.</p>	<p><b>Основные тенденции развития содержания школьного образования в Англии во второй половине XX века:</b> дис. ... канд. пед. наук. Ярославский гос. пед. университет им. К. Д. Ушинского, Кострома, 2010. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-osnovnye-tendentsii-razvitiya-soderzhaniya-shkolnogo-obrazovaniya-v-anglii-vo-vtoroy">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-osnovnye-tendentsii-razvitiya-soderzhaniya-shkolnogo-obrazovaniya-v-anglii-vo-vtoroy</a></p>



		<a href="#">polovine-xx-veka#ixzz6zy35kDcY</a>
10	<b>Каземи Захра Мохаммад</b>	<b>Особенности учебников нового поколения для начальных школ Ирана, нацеленные на формирование познавательных способностей учащихся:</b> дис. ... канд. пед. наук. Гос. институт русского языка им. А.С. Пушкина, Москва, 2012. Доступ: <a href="http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-soderzhanie-i-struktura-bazovogo-uchebnika-russkogo-yazyka-dlya-slushateley-voenno-tehnicheskikh-vuzov-vietnama#ixzz6zxzPVNGy">http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-soderzhanie-i-struktura-bazovogo-uchebnika-russkogo-yazyka-dlya-slushateley-voenno-tehnicheskikh-vuzov-vietnama#ixzz6zxzPVNGy</a>
2012	Выявлено, что учебный процесс по формированию умений учебно-профессионального речевого общения моделируется в русле интегративно-когнитивного подхода с учетом деятельностных, лингвистических и интеллектуальных особенностей речевого общения. — на основе использования метатемного подхода определено предметное содержание обучения общению в границах сложных и комбинированных речевых актов, дано описание типов коммуникативной организации текстов, представляющих содержание основных вузовских дисциплин.	
11	<b>Подкатнова Ирина Владимировна</b>	<b>Ценностные ориентиры школьного образования в Великобритании (конец XX — начало XXI вв.):</b> дис. ... канд. пед. наук. Институт стратегии развития образования Российской академии образования, Москва, 2017. Доступ: <a href="https://www.dissercat.com/content/tsennostnye-orientiry-shkolnogo-obrazovaniya-v-velikobritanii-konets-xx-nachalo-xxi-vv/read">https://www.dissercat.com/content/tsennostnye-orientiry-shkolnogo-obrazovaniya-v-velikobritanii-konets-xx-nachalo-xxi-vv/read</a>
2017	Выявлено, что основании школьного образования Великобритании заложены следующие ценности: ценность личности для общества, общественное благо, свобода воли, религиозность, мораль, нравственность и др., которые формировались в процессе развития аксиологических взглядов британских философов и богословов.	
12	<b>Столовец Елена Маратовна</b>	<b>Особенности становления и</b>

2019	<p>Выявлено, что главными тенденциями развития информального образования в Великобритании на данный момент являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— максимизация социальной инклюзии и повышение доступности образования для всех слоев населения вне зависимости от имущественного достатка, возраста, имеющегося образования, этнокультурных различий, географической удаленности и т.д.;</li> <li>— расширение и диверсификация средств и методов информального обучения населения с учетом индивидуальных особенностей и потребностей;</li> <li>— укрепление обще британской идентичности и повышение гражданской ответственности населения путем формирования здоровых сообществ;</li> <li>— усиление роли государства в развитии системы информального образования, расширение финансовых инвестиций, создание новых правительственных структур, централизация управления;</li> <li>— усиление тенденции к предоставлению информального обучения на рабочем месте, дальнейшие исследования способов информального обучения в узкопрофессиональных областях;</li> <li>— дальнейшее развитие и универсализация механизмов признания информального образования и предыдущего обучения, устранение различий, связанных с региональной спецификой и заимствование положительно зарекомендовавших себя практик.</li> </ul>	<p><b>развития системы информального образования в Великобритании:</b> дис. ... канд. пед. наук. Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, 2019. Доступ: <a href="https://www.dissercat.com/content/osobennosti-stanovleniya-i-razvitiya-sistemy-informalnogo-obrazovaniya-v-velikobritanii/read">https://www.dissercat.com/content/osobennosti-stanovleniya-i-razvitiya-sistemy-informalnogo-obrazovaniya-v-velikobritanii/read</a></p>
------	--	---

## Контент-анализ понятия «интеграция» в педагогике

Таблица 2.1. Определение понятия «интеграция»

Автор	Определение понятия «интеграция»	Источник
А.Н. Чудинов	—соединение в одно целое того, что раньше существовало в рассеянном виде, вслед за чем наступает дифференциация, т.е. постепенное увеличение различия между первоначально однородными частями	Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка / Ред. А.Н. Чудинова. – СПб.: Издание В.И. Губинского, 1894. - 992 с.
Ф. Павленков	— вообще соединение в одно целое	Павленков, Ф. Словарь Иностранных слов, вошедших в состав русского языка / Ф Павленков. - СПб: Типография Ю.Н. Эрлих, 1900. -368с.
М. Попов	— соединение в одно целое, представление о составном предмете как о целом, без мысли об отдельных частях	Попов. М. Полный словарь иностранных слов, вошедших в употребление в русском языке. – М. : из-во И.Д. Сытина, 1904. - 458 с.
Н. И. Кондаков	— объединение в целое, в единство каких-либо элементов, восстановление какого-либо единства	Кондаков, Н.И. Логический словарь-справочник / Н.И. Кондаков. – М., 1975. - 203 с.
И. Д. Зверев, В. Н. Максимова	— процесс и результат создания непрерывно связного, единого, цельного. В обучении она осуществляется путем слияния в одном синтезированном курсе (теме, разделе программы) элементов разных учебных предметов, слияния научных понятий и методов разных дисциплин в общенаучные понятия и методы познания, комплексирования и суммирования основ наук в раскрытии межпредметных учебных проблем	Зверев, И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. – М.: Педагогика, 1981. - 160 с.
В. С. Безрукова	— педагогическая интеграция — это установление связей и отношений сугубо педагогическими средствами и ради педагогических целей. Как правило, такая интеграция протекает внутри педагогического знания, в пределах предмета познания	Безрукова, В.С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике / В.С. Безрукова. - Екатеринбург : ПО Север, 1994. - 152 с.
А.Я. Данилюк	— интеграция образования — это осуществление учеником под руководством учителя последовательного перевода сообщений с одного учебного языка на другой, в процессе которого происходит усвоение знаний, формирование понятий, рождение личности и культурных смыслов	Данилюк, А.Я. Теория интеграции образования / А.Я. Данилюк. - Ростов-на-Дону : Изд-во Рост. пед. ун-та, 2000. - 440 с.
Г. М. Коджаспирова	— интеграция групповая — процесс упорядочения, структурирования	Коджаспирова, Г.М. Педагогический словарь / Г.М. Коджаспирова, А.Ю.

	внутригрупповых отношений единства, общих ценностей, оптимизации взаимоотношений	Коджаспиров. – М.: Academia, 2003. - 171 с.
--	--	---

**Таблица 2.2.** Сводная таблица толкования понятия «интеграция»

	<b>Толкование понятия «интеграция»</b>	<b>Источник информации</b>	<b>Ключевые слова</b>
1	— это процесс и результат создания непрерывно связного, единого, цельного. В обучении она осуществляется путем слияния в одном синтезированном курсе (теме, разделе программы) элементов разных учебных предметов, слияния научных понятий и методов разных дисциплин в общенаучные понятия и методы познания, комплексирования и суммирования основ наук в раскрытии межпредметных учебных проблем.	Зверев, И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В. Н. Максимова. – М. : Педагогика, 1981. - 160 с.	1. Процесс 2. Результат 3. Слияние 4. Элементы 5. Познания
2	— это объединение в целое, в единство каких-либо элементов, восстановление какого-либо единства.	Кондаков, Н.И. Логический словарь-справочник / Н.И. Кондаков. – М., 1975.-203с.	1. Объединение 2. Целое 3. Элементы 4. Единство
3	Интеграция образования – это осуществление учеником под руководством учителя последовательного перевода сообщений с одного учебного языка на другой, в процессе которого происходит усвоение знаний, формирование понятий, рождение личности и культурных смыслов.	Данилюк, А.Я. Теория интеграции образования / А.Я. Данилюк. - Ростов-на-Дону : Изд-во Рост. пед. ун-та, 2000. - 440 с.	1.Сообщение 2.Процесс 3.Знания 4.Формирование 5. Понятия
4	— это понятие, означающее связанности дифференцированных частей и функций систем организма в целое, а также процесс, ведущий к такому состоянию.	Советский энциклопедический словарь / Ред. А. Прохоров. – М.: 1987, - 495 с.	1. Связанность 2. Части 3. Функции 4. Целое 5. Процесс
5	— это от лат. Integratio-восстановление, восполнение, от Integer — целый, сторона процесса развития, связанная с объединением в целое ранее разнородных частей и элементов. Процессы интеграции могут иметь место как в рамках уже сложившейся системы — в этом случае они ведут к повышению уровня её целостности и организованности, так и при возникновении новой системы из ранее несвязанных элементов.	Философский энциклопедический словарь/ гл. ред. Л.Ф. Ильичёв, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалёв, В.Г. Панов. – М.: Советская энциклопедия, 1983. - 836 с.	1.Процесс 2.Развитие 3.Объединение 4.Целое 5.Части 6.Элементы
6	— это от лат. Integer – полный, цельный, ненарушенный, процесс, или действие, имеющий своим результатом целостность; объединение, соединение, восстановление единства. В философии Спенсера означает превращение распыленного, незаметного	Философский Энциклопедический словарь. - Москва : Мысль, 2010. – 742 с.	1.Процесс 2.Действие 3.Целостность 4.Объединение 5.Соединение 6.Единство

	состояния в концентрированное, видимое, связанное с замедлением внутреннего движения, в то время как дезинтеграция – превращение концентрированного в состояние распыленности, связанное с ускорением движения. Спенсер многократно использует слово «интеграция» как равнозначное агрегации.		7. Агрегация
7	— это соединение в одно целое того, что раньше существовало в рассеянном виде, вслед за чем наступает дифференциация, т. е. постепенное увеличение различия между первоначально однородными частями. Из интеграции, сопровождаемой дифференциацией складывается, по Спенсеру, процесс эволюции.	Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка / Ред. А.Н. Чудинов. - СПб: Издание В.И. Губинского, 1894. – 992 с.	1. Соединение 2. Целое 3. Рассеянный вид
8	— это лат. Integratio – возобновление, восстановление < integer – целый, 1)экономический процесс взаимного приспособления и объединения национальных хозяйств стран с одним общественным строем; 2) объединение в целое каких-либо частей, элементов.	Комлев, Н.Г. Словарь иностранных слов / Н.Г. Комлев. – М.: ЭКСМО. Пресс, 2000. - 672 с.	1. Процесс 2. Приспособлене 3. Объединение 4. Целое 5. Части 6. Элементы
9	— это вообще соединение в одно целое.	Павленков, Ф. Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка / Ф. Павленков. - СПб: Типография Ю.Н. Эрлих, 1900. - 368с.	1. Соединение 2. Целое
10	— соединение в одно целое, представление о составном предмете как о целом, без мысли об отдельных частях.	Попов, М. Полный словарь иностранных слов, вошедших в употребление в русском языке.- М.: из-во И.Д. Сытина, 1904. - 458 с.	1. Соединение 2. Целое
11	—это интегрированное обучение от лат. Integer — целый, как обучение, отрицающее разделение знаний по отдельным дисциплинам и связанное с целостным восприятием мира.	Азимов, Э.Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Э.Г. Азимов, А. Н. Щукин. - М: Изд-во ИКАР, 2009. - 448 с.	1. Обучение 2. Целостность 3. Восприятие мира
12	— это от латин. Integratio, (книжн.). 1). Действие по глаголу интегрировать (мат.) 2). Объединение в целое каких-нибудь частей или элементов в процессе развития (науч.).	Московкин, А.Г. Большой словарь Иностранных слов / А.Г. Московкин. – М.: Центрполиграф, 2007. - 816 с.	1. Объединение 2. Целое 3. Части 4. Элементы 5. Процесс 6. Развитие
13	— это от фр. Intégration < лат. Integratio восполнение, восстановление < integer целый. Объединение в целое каких-нибудь частей, элементов.	Крысин, Л.П. Толковый словарь иностранных слов / Л.П. Кысин. – М.: Русский язык, 2000. - 856с.	1. Объединение 2. Целое 3. Части 4. Элементы

14	— это от лат. Integer целый, объединение экономических субъектов, углубление их взаимодействия, развитие связей между ними.	Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. -М: ИНФРА-М, 1999. – 479с.	1.Объединение 2.Субъекты 3.Взаимодействие 4.Связи
15	— это от лат. Integratio — восстановление, восполнение, происходит от integer — целый, объединение отдельных частей в целом, а также процесс, ведущий к такому объединению.	Начала современного естествознания. Тезаурус / В.Н. Савченко, В.П. Смагин. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. -336 с.	1.Объединение 2.Целое 3.Части 4.Процесс
16	— это от лат. Integratio — восстановление, восполнение, от integer — целый, целесообразное объединение и координация действий разных частей целостной системы.	Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С. Гиляров, 1989. - 864 с.	1.Объединение 2.Координация 3.Целостное 4.Части 5.Система
17	- это объединение, соединение, слияние укрупнение, сращивание, смешение, присоединение, централизация, ассимиляция, срастание, связывание, сцепление, комбинация, совмещение, сочетание, сплочение, союз, содружество, ассоциация, союз, братство, сообщество, организация, кооперирование, связывание, воссоединение, ансамбль, конфедерация, собрание, комплекс, концентрация, группирование.	Словарь синонимов <a href="http://www.synonymizer.ru/">http://www.synonymizer.ru/</a>	1.Объединение 2.Соединение 3.Слияние
18	— это объединение в одно целое каких-либо частей.	Кузнецов, С.А. Большой толковый словарь русского языка - СПб: Норинт, 2000.	1. Объединение 2. Целое 3. Части
19	1). Процесс, результатом которого является достижение единства и целостности, согласованности внутри системы, основанной на взаимозависимости отдельных специализированных элементов; 2). По Т. Парсонсу — процесс становления и поддержания социальных взаимодействий и взаимоотношений между деятелями (актерами), являющийся одним из функциональных условий существования и равновесия социальной системы наряду с адаптацией, достижением цели и сохранением ценностных образцов.	Социология: Энциклопедия / Сост. А.А. Грицанов, В.Л. Абушенко, Г.М. Евелькин, Г.Н. Соколова, О.В. Терещенко. - Минск: Книжный Дом, 2003. -1312 с.	1. Процесс 2. Единство 3. Целостность 4.Согласованность 5. Система 6. Элементы
20	— это от лат. Integratio восстановление, восполнение, от integer целый) 1) понятие, означающее состояние связанности отдельных дифференцированных частей и функций системы, организма в целом, а также процесс, ведущий к такому состоянию; 2) политическая: объединение, слияние политических сил в рамках государственных или межгосударственных	Политическая наука: Словарь-справочник / Сост. проф. пол. наук И.И. Санжаревский. - 2010	1.Части 2.Функции 3.Система 4.Процесс 5.Целое 6.Связь 7.Науки

	<p>структур, политических институтов с целью достижения определенной политической общности, стабильности развития государств и обществ; 3) экономическая, форма интернационализации хозяйственной жизни, возникшая после 2-й мировой войны, объективный процесс переплетения национальных хозяйств и проведения согласованной межгосударственной экономической политики. Включает развитие производственной и научно-технической кооперации, торгово-экономических и валютно-финансовых связей, создание различных межгосударственных объединений политического и экономического характера, региональных экономических группировок — зон свободной торговли, таможенных союзов, экономических и валютных союзов и др. 4) процесс сближения и связи наук, происходящий наряду с процессами их дифференциации.</p>		
21	<p>— это от Integration — интеграция. Включение какой-либо чужеродной ДНК (вирусной, плазмидной и т.п.) в геном (в молекулу ДНК) клетки-реципиента (клетки-хозяина); также интеграция – целесообразное объединение и координация структур и функций целостной системы (организма).</p>	<p>Арефьев, В.А. Англо-русский толковый словарь генетических терминов / В.А. Арефьев, Л.А. Лисовенко. – М.: Изд-во ВНИРО, 1995. - 407 с.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включение</li> <li>2. Объединение</li> <li>3. Координация</li> <li>4. Структуры</li> <li>5. Функции</li> <li>6. Целостный</li> <li>7. Система</li> </ol>
22	<p>— интеграция рассматривается в педагогике как суммирование знаний из различных предметов. Интеграция предполагает не простое объединение (дополнение) элементов обучения (знаний, методов и т.д.), а закономерную, последовательную смену следующих друг за другом ключевых моментов становления целостности из множества ранее разобщенных компонентов</p>	<p>Кубасов, О.П. Казанский педагогический журнал, 2008. - №10. - С.70-77</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Суммирование</li> <li>2. Знания</li> <li>3. Закономерность</li> <li>4. Последовательность</li> <li>5. Смена</li> <li>6. Целостность</li> <li>7. Компоненты</li> </ol>
23	<p>Педагогическая интеграция — это установление связей и отношений сугубо педагогическими средствами и ради педагогических целей. Как правило, такая интеграция протекает внутри педагогического знания, в пределах предмета познания. Например, в форме урока могут быть интегрированы знания различных дисциплин ради их лучшего усвоения учащимися. Педагогическая интеграция — это разновидность научной интеграции, осуществляемая в рамках педагогической теории и практики.</p>	<p>Безрукова В.С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике / В.С. Безрукова. - Екатеринбург: ПО Север, 1994. - 152 с.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установление</li> <li>2. Связи</li> <li>3. Отношения</li> <li>4. Знания</li> </ol>

24	Интеграция групповая — процесс упорядочения, структурирования внутригрупповых отношений единства, общих ценностей, оптимизации взаимоотношений. В детском коллективе интеграция групповая возникает на том этапе его развития, когда появляются общественное мнение и внутри коллективные гуманистические отношения.	Коджаспирова, Г.М. Педагогический словарь/ Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: Academa, 2003. - 171 с.	1. Процесс 2. Структурирование 3. Отношения 4. Единство 5. Ценности
25	Интеграция в сфере образования определяется как средство и условие достижения целостности; выражение объективной тенденции к интернационализации экономики, науки и культуры и стремление народов к взаимному сотрудничеству в решении глобальных проблем, выходящих за национальные и государственные рамки.	Педагогический словарь. Педагогика, 2010 <a href="http://www.pedpro.ru">www.pedpro.ru</a>	1. Средство 2. Условие 3. Целостность



**Таблица 2.3.** Репертуарная решетка к термину «интеграция» (по таблице 2)

№	Ключевые слова	Нумерация источников информации по таблице 1																									Итого		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
1	Агрегация						1																				1		
2	Взаимодействия													1														1	
3	Включение																					1						1	
4	восприятие мира										1																	1	
5	Действие						1																					1	
6	Закономерность																						1					1	
7	Знания			1																			1	1				3	
8	Единство		1				1														1					1		4	
9	Компоненты																						1					1	
10	Координация															1							1					2	
11	Науки																					1						1	
12	Обучение											1																1	
13	Объединение		1			1	1		1				1	1	1	1	1	1	1			1						12	
14	Отношения																								1	1			2
15	Познания	1																										1	
16	Понятия			1																								1	
17	Последовательность																							1				1	
18	Приспособление								1																			1	
19	Процесс	1		1	1	1	1		1				1		1					1	1					1		11	
20	Развитие					1							1															2	
21	рассеянный вид							1																				1	
22	Результат	1																										1	
23	Связи				1										1					1	1				1			4	
24	Система															1				1	1	1						4	



**Таблица 2.4.** Рейтинг наиболее часто встречающихся слов и понятий (анализ таблицы 2.3)

№	Ключевые слова	Баллы							
		2	3	4	5	6	11	12	19
1	Взаимодействие	x							
2	Знания		x						
3	Единство			x					
4	Координация	x							
5	Объединение							x	
6	Отношение	X							
7	Процесс						x		
8	Развитие	X							
9	Связи			x					
10	Система			x					
11	Соединение				X				
12	Функции		x						
13	Целое								X
14	Части						x		
15	Элементы					X			

В процессе обработки наиболее встречающихся слов и понятий были использованы 25 источников. В процессе анализа было выявлено, что из общего количества обнаруженных слов и понятий (43), 28 слов и понятий встречаются только 1 раз. Поэтому они были исключены из дальнейшего использования.

При определении термина «интеграция» наиболее часто встречаются слова: «целое» (19), «объединение» (12), «процесс» (11), «части» (11), «элементы» (6), «соединение» (5), «единство» (4), «связи» (4), «система» (4), «знания» (3), «функции» (3), «взаимодействие» (2), «координация» (2), «отношение» (2), «развитие» (2).

На основе полученных с помощью рейтинга слов составляем определение анализируемого понятия:

Интеграция — это процесс соединения частей и элементов, объединения их в единую целостную систему, связующую знания об этой системе и координирующую развитие функций этой системы.

В исследовании используется контент-анализ как метод систематизирования и анализа качественной информации понятия «принцип» (табл. 2), получение его числовой оценки (табл. 3 и 4) для определения понятия.

**Общая характеристика актуальных отечественных и зарубежных учебников по естественно-научным предметам**

**Таблица 3.1.** Современные учебники по биологии, рекомендованные Федеральным перечнем учебников РФ в 2020-2021 гг. для учащихся основной общеобразовательной школы в РФ

	<b>Классы</b>	<b>Название учебника</b>	<b>Авторы</b>	<b>Издательство</b>
1	5, 6, 7, 8, 9	Биология	Никишов А.И. (Викторов В.П., Шарова И.Х., Богданов Н.А.)	ВЛАДОС
2	5-6, 7, 8, 9	Биология	Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С., Каменский А.А., Швецов Г. Г., ред. Пасечник В.В.	Просвещение
3	5, 6, 7, 8, 9	Биология	Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С., Чернова Н.М., ред. Пономаревой И. Н. Константинов В.М., Бабенко В.Г., Кучменко В.С., ред. Бабенко В.Г.	Вентана- Граф Просвещение
4	5, 6, 7, 8, 9	Биология	Сивоглазов В.И., Плешаков А.А., Сарычева Н.Ю., Каменский А.А., Касперская Е.К. и др.	Просвещение
5	5, 6, 7, 8, 9	Биология	Трайтак Д.И., Трайтак Н.Д. ред. Пасечника В.В. Суматохин С.В., Рохлов В.С., Трофимов С.Б., Ерофимова Т. М., Шубин А.О., Сухорукова Л.Н.	ИОЦ Мнемозина
6	5, 6, 7, 8, 9	Биология	Пасечник В.В., Латюшин В.В., Шапкин В.А., Озерова Ж.А., Колесов Д.В., Маш Р.Д., Беляев И.Н.	Дрофа, Просвещение
7	5, 6, 7, 8, 9	Биология	Баландин С.А., Ульянова Т.Ю., Романова Н. И., Михайловская С.Н., ред. Криксунов Е.А.	Русское слово
8	5, 6, 7, 8, 9	Биология	Сухова Т.С. и др.	Вентана- Граф Просвещение

**Таблица 3.2.** Современные учебники по химии, рекомендованные Федеральным перечнем учебников РФ в 2020-2021 гг. для учащихся основной общеобразовательной школы в РФ

	<b>Классы</b>	<b>Название учебника</b>	<b>Авторы</b>	<b>Издательство</b>
1	7, 8, 9	Химия	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Просвещение
2	7, 8, 9	Химия	Еремин В.В. Кузьменко Н.Е., Дроздов и др., под ред. Лунина В.В.	Дрофа, Просвещение
3	8, 9	Химия	Журин А.А.	Просвещение
4	8, 9	Химия	Титова И.М., Гара Н.Н.	Вентана- Граф Просвещение

5	8, 9	Химия	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Просвещение
---	------	-------	------------------------------	-------------

**Таблица 3.3.** Современные учебники по физике, рекомендованные Федеральным перечнем учебников РФ в 2020-2021 гг. для учащихся основной общеобразовательной школы в РФ

	Классы	Название учебника	Авторы	Издательство
1	7, 8, 9	Физика	Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю. А.	Просвещение
2	7, 8, 9	Физика (в 2-х частях)	Генденштейн Л. Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В., под ред. Орлова В.А.	Просвещение
3	7, 8, 9	Физика	Грачев А.В., Погожев В.А. и др.	Вентана- Граф Просвещение
4	7, 8, 9	Физика	Громов С.В., Родина Н.А., Белага В.В. и др., под ред. Панебратцева Ю.А.	Просвещение
5	7, 8, 9	Физика	Изергин Э.Т.	Русское слово – учебник
6	7, 8, 9	Физика	Кабардин О.Ф.	Просвещение
7	7, 8, 9	Физика	Перышкин А.В.	Просвещение
8	7, 8, 9	Физика	Перышкин А.В., Важеевская Н.Е.	Дрофа, Просвещение

**Таблица 3.4.** Современные учебника по естественно-научным предметам для выпускных классов основной школы Великобритании

	Название экзаменационной комиссии	Название учебника	Авторы	Издательство
1	AQA GCSE	Биология (2016)	Э. Фуллик, под ред. Л. Райан,	Издательство Оксфордского университета
2	AQA GCSE и OCR Gateway GCSE	Биология (2017)	Э. Пиллинг, Дж. Биби, под ред. Э. Уолш	Collins
3	AQA GCSE	Биология (2016)	Н. Диксон, А. Ходжсон	Hodder Education
4	AQA GCSE	Химия (2016)	Л. Райан	Издательство Оксфордского университета
5	AQA GCSE и OCR Gateway GCSE	Химия (2017)	А. Даниелс, под ред. Э. Уолш	Collins
6	AQA GCSE	Химия (2016)	Р. Грайм, Н. Генри	Hodder Education
7	AQA GCSE	Физика (2016)	Дж. Брайтхаупт, под ред. Л. Райан	Издательство Оксфордского университета

8	AQA GCSE и OCR Gateway GCSE	Физика (2017)	С. Митчел	Collins
9	AQA GCSE	Физика (2016)	Н. Ингланд, С. Уитни	Hodder Education
10	AQA GCSE	Науки о жизни и об окружающей среде как комплексная наука. Синергия (2016)	К. Блум, Ш. Ширази, Дж. Уокер, под ред. Э. Уолш	Collins
11	AQA GCSE	Физические науки как комплексная наука. Синергия (2016)	К. Блум, под ред. Э. Уолш	Collins
12	AQA GCSE	Науки о жизни и об окружающей среде как комплексная наука. Синергия (2017)	Э. Фуллик, Л. Райан, Дж. Брайтхаупт, под ред. Л. Райан	Издательство Оксфордского университета
13	AQA GCSE	Физические науки как комплексная наука. Синергия (2017)	Дж. Брайтхаупт, Л. Райан, Э. Фуллик, под ред. Л. Райан	Издательство Оксфордского университета
14	AQA GCSE и OCR Gateway GCSE	Биология как комплексная наука. Трилогия (2017)	Дж. Биби, Э. Пиллинг, под ред. Э. Уолш	Collins
15	AQA GCSE и OCR Gateway GCSE	Химия как комплексная наука. Трилогия (2017)	Э. Дэниелс, под ред. Э. Уолш	Collins
16	AQA GCSE и OCR Gateway GCSE	Физика как комплексная наука. Трилогия (2016)	С. Митчелл, под ред. Э. Уолш	Collins
17	AQA GCSE	Комплексная наука. Трилогия 1 (2016) Комплексная наука. Трилогия 2 (2016)	Н. Диксон, Н.Инглэнд, Р. Грайм, Н. Генри, А. Ходжсон, С. Уитни, под ред. Дж. Нейпир	Hodder Education
18	AQA GCSE	Биология как комплексная наука. Трилогия (2017)	Н. Фуллик, А.Коутс, под ред. Л. Райан	Издательство Оксфордского университета
19	AQA GCSE	Химия как комплексная наука. Трилогия (2017)	Л. Райан, Р. Пикок, под ред. Л. Райан	Издательство Оксфордского университета
20	AQA GCSE	Физика как комплексная наука. Трилогия (2017)	Дж. Брайтхаупт, под ред. Л. Райан	Издательство Оксфордского университета
21	AQA A GCSE	Основы науки (2013)	М. Боссарт, Дж.Халлам, А. Шмит	CGP

**Таблица 3.5.** Общая характеристика актуальных отечественных и зарубежных учебников по естественно-научным предметам

<b>Учебники «Биология»</b>	<b>Учебники «Физика»</b>	<b>Учебники «Химия»</b>	<b>Учебники «Синергия»</b>
--------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------------------

<b>Паспортные данные учебника:</b>			
Биология. Человек. 8 кл.: учебник. 3-е издание, стереотипное / Д. В. Колесов, Р. Д. Маш, И. Н. Беляев., — Москва: Дрофа, 2016. — 416 с.	Физика, 8 кл.: учебник/ А. В. Перышкин. — Москва: Дрофа, 2013. — 237 с.	Химия. 8 кл.: учебник. Стереотип / О. С. Габриелян. — Москва: Дрофа, 2013. — 286 с.	Жизнь и окружающая среда. Комплексное естествознание: Синергия / К. Блум, Ш. Ширази, Дж. Уокер; под ред. Эд Уолш. — Коллинз, 2017. — 392 с.
Биология. Введение в общую биологию. 9 кл.: учебник. Стереотип / В.В. Пасечник, А. А. Каменский, Е.А. Криксунов, Г.Г. Швецов. — Москва: Дрофа, 2018. — 288 с.	Физика. 9 кл.: учебник / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. — Москва: Дрофа, 2014. — 319 с.	Химия. 9 кл.: учебник. Стереотип / О. С. Габриелян. — Москва: Дрофа, 2014. — 319 с.	Физические науки. Комплексное естествознание: Синергия / К. Блум; под ред. Э. Уолш. — Коллинз, 2017. — 372 с.
<b>Характеристика линии учебников:</b>			
учебники одного авторского коллектива по биологии для 5, 6, 7, 8, 9 классы	учебники по физике 7, 8 и 9 классов одного автора	учебники по химии 7, 8 и 9 классов одного автора	учебники одного авторского коллектива под единой редакцией по естествознанию для 8 и 9 классов
<b>Учебно-методический комплекс:</b>			
УМК для 8 и 9 классов построены по концентрическому принципу	Учебник является основной и ведущей частью УМК, в который входят методический разработки для учителя, рабочие тетради для учеников	Учебники 8 и 9 класс составляют комплекс, который служит полным курсом химии для основной школы	Учебники являются частью УМК
<b>1. Компоненты структуры учебника:</b>			
— инструкция по работе с учебником — оглавление — введение — главы — параграфы — краткое содержание главы — указатель терминов — словарь терминов	— оглавление — введение — предисловие для книги — главы — параграфы — итоги глав — разделы — ответы к упражнениям — предметно-именной указатель	— оглавление — введение — главы — параграфы — химический практикум — ответы к текстовым заданиям — заключение — предметный указатель	— оглавление — введение с инструкцией по работе с учебником — предисловие к разделу — разделы — главы — параграфы Виды параграфов: — Ключевые понятия — Практические

	«Это любопытно», раздел «Лабораторные работы»,		навыки — Математические навыки — Задания для самопроверки — Примеры выполнения задач — Итоговые вопросы главы — Глоссарий — Указатель
<b>1.1 Оглавление</b>			
Расположено в начале учебника на стр. 6-8, с указанием: — предисловия — порядкового номера глав (6) и параграфов (55), — названия глав и параграфов, — номеров страниц параграфов, краткого содержания глав, указателя терминов, словаря терминов.	Расположено в конце учебника на стр. 318-320, с указанием: — предисловия — порядкового номера глав (5) и параграфов (67), — названия глав и параграфов, — номеров страниц параграфов, итогов глав, дополнительного материала («Это любопытно»), лабораторных работ, ответов к упражнениям, предметно- именного указателя.	Расположено в конце учебника на стр. 315-316, с указанием: — предисловия — порядкового номера глав (4) и параграфов (42), — названия глав и параграфов, — номеров страниц параграфов, химического практикума (2), ответов к текстовым заданиям, предметного указателя.	Расположено в начале учебника на стр. 3-5, с указанием: — порядкового номера разделов (4), — номера параграфов, последовательность которых начинается от начала каждого раздела, — названия разделов, глав, параграфов, указателя терминов, — номеров страниц разделов, глав, параграфов, инструкции, упражнений, примеров, вопросов, приложения, глоссария, указатель терминов
<b>1.2 Введение</b>			
Указывает цели и задачи изучения данного предмета на одной странице	Инструкция дополнительным текстом на стр. 2, подробно разъясняет алгоритм самостоятельной работы с вопросами, упражнениями, заданиями, доп. материалом, исследовательским проектом, самооценку, выполнения лаб. работ.		Инструкция по работе с книгой «Как работать с этим учебником» дана в начале учебника на стр. 6-11, в которой подробно описываются все текстовые и внетекстовые компоненты, их предназначение и последовательность работы с ними.



<b>1.3 Предисловие. Определение целей и задач изучения предмета</b>			
Нет	расположено на стр. 3 дается краткое ознакомление с тематикой предстоящего получения нового знания, расширения и углубления уже имеющихся.	Нет	Располагается на развороте двух страниц в начале каждого раздела, с кратким объяснением основной идеи раздела, объединяющей ключевые понятия, цель их изучения в данном разделе, разъясняется научная направленность работы в разделе.
<b>1.4 Раздел</b>			
Нет	Нет	Нет	Содержится 8 разделов, в названии которых определяется общая тематика содержания каждого раздела.
<b>1.5 Глава</b>			
Указан порядковый номер главы и ее название. Приступая к работе, следует внимательно прочитать вводный текст с информацией о том, что будет изучаться, что поможет понять на какой материал следует обратить особое внимание. Не поставлены цели и задачи главы	Указан порядковый номер главы и ее название  Не поставлены цели и задачи главы	Указан порядковый номер главы и ее название  Не поставлены цели и задачи главы	Введение в главу расположено на развороте страниц, где указывается название главы, ее порядковый номер; на левой странице указывается краткое содержание уже изученных основных понятий по данной теме, на правой – указывается краткое содержание предстоящего к изучению в данной главе материала.
<b>1.6 Параграф</b>			
Указан порядковый номер параграфа и его название. В начале параграфа размещены 2—4 вопроса, активизирующие ранее полученные знания и настраивающие на	Параграф начинается сразу после окончания предыдущего с любого мета страницы. Параграф пронумерованы, название передает основное понятие.	Указан порядковый номер параграфа и его название Содержание параграфа включает текстовый формат от 5 до 9 страниц вместе с	Каждый параграф начинается с новой страницы и имеет фиксированный формат. Компоненты параграфа: — название параграфа; — порядковый номер

усвоение нового материала.	Текст параграфа на 3—4 страницах	иллюстрациями	параграфа; — отдельно выделенные ключевые термины и понятия из научного словаря; — цель и задачи параграфа; — введение в тему урока; — основной текст; — вопросы и задания; — дополнительная информация — связующий вопрос — иллюстрации
<b>Компоненты параграфа:</b>			
<b>1.6.1 Название параграфа</b>			
Отражает тему	Является термином, раскрывающимся в содержании	Является термином, раскрывающимся в содержании	Отражает тему
<b>1.6.2 Ключевые термины и понятия</b>			
Не вынесены в начало параграфа. Понятия, на которые нужно обратить особое внимание при чтении текста параграфа, напечатаны курсивом. Их следует запомнить и уметь объяснить сущность заложенного в них понятия или дать им определение.	Ключевые слова выделены в правила или курсивом в тексте	Выделены курсивом в тексте	— выделенные научные термины и понятия (3-5) из научного словаря изучаются на уроке, разъясняются в основном тексте, обогащая словарный запас, развивая научную грамотность; — основные понятия закрепляются в отдельном параграфе «Ключевое понятие»; — объяснения понятия дублируются в глоссарии в конце учебника.
<b>1.6.3 Цели и задачи параграфа</b>			
Не указаны	Не указаны	Не указаны	— поставлены в начале урока, конкретизируют что именно будет изучаться на уроке; — отвечают требованиям

			спецификации учебного плана
<b>1.6.4 Введение в тему урока</b>			
В начале параграфа размещены 2—4 вопроса, активизирующие ранее полученные знания и настраивающие на усвоение нового материала.	Нет	Нет	— в введении дается ответ на вопрос, поставленный в конце предыдущего параграфа, тем самым логически связывающий темы параграфов
<b>1.6.5 Основной текст</b>			
Объяснение темы дается подробным описанием текста. Понятия и термины выделены курсивом. Текст параграфа состоит из нескольких секций, в которых описывается то или иное понятие. Основной текст расположен на 4 страницах	Подробное описание текст на 4 страницах.  Объяснение понятий выносится в правило.	Подробное описание текст на 4 страницах. Сопровождается лабораторными опытами. Объяснение понятий выносится в правило.	— располагается на развороте 2-х страниц; — разделен на три усложняющихся секции — базовую, основную, продвинутую. Название каждой секции выделено определенным цветом: базовая — зеленым, основная синим, продвинутая — фиолетовым.
<b>1.6.6 Вопросы и задания</b>			
В конце параграфа даны 5—6 вопросов и задания на закрепление текста	В конце параграфа дается 3—5 вопросов на понимание материала урока, в некоторых параграфах упражнения (2) и задания (2)	В конце параграфа дается 6—7 вопросов и заданий по решению уравнений химических реакций, включая математические расчеты	— вопросы и задания на понимание и закрепление соответствуют содержанию секции их нумерация выделена соответствующему секции цветом: вопросы базовой секции выделены зеленым, основной — синим, продвинутой — фиолетовым.
<b>1.6.7 Дополнительная информация</b>			
			Краткое дополнение к основному тексту в виде сносок, например: «Ты это знал?», «Вспомни» и др.

<b>1.6.8 Связующий вопрос</b>			
			Вопрос в конце параграфа связывает тему данного параграфа с темой, следующего урока
<b>Объем содержания урока</b>			
			Фиксированный на развороте двух страниц
<b>Текст урока содержит</b>			
Прочтение текста предполагает наличие знания обозначения химических элементов, умение решать химические реакции, знание обозначений в Международной системы единиц	Подробное описание темы		Краткое описание основной концепции урока, разделенный на три секции

**Таблица 3.6.** Сравнительное исследование интегрирующей функции в актуальных учебниках по естественно-научным предметам (на основе таблицы 4

	<b>Критерии взаимосвязи между основным текстом учебника и ...</b>	<b>Российские учебники для 8 и 9 классов</b>			<b>Британские учебники для 8 и 9 классов</b>
		<b>Биология</b>	<b>Физика</b>	<b>Химия</b>	<b>Синергия</b>
1	... внутренними компонентам и учебника в аппарате организации усвоения (АОУ)	Сложное построение вопросов, часто удалено от текста. Например: Какие вопросы рассматриваются на клеточном уровне? Ответ на этот вопрос занимает абзац в 6 строк.	Вопросы преимущественно на понимание текста: Какое...? Расскажите.... Объясните...  В конце параграфа 3—5 вопросов на понимание материала урока, в некоторых параграфах упражнения	Вопросы преимущественно на понимание текста: что такое...? Приведите примеры.... Почему ... В конце параграфа 6—7 вопросов и заданий по решению уравнений химических реакций, включая	Вопросы поставлены к каждой секции урока с нарастающей сложностью. Напр., — вопросы первого уровня сложности «Круговорот воды»: 1). Что такое водоносный горизонт? 2) Объясни, почему человек использует только 0,3% от всей воды? — второго уровня сложности «Объяснение круговорота воды»:

		В конце параграфа 5—6 вопросов и задания на закрепление текста.  +	(2) и задания (2)  +	математические расчеты.  +	3). Объясни уровни циркуляции воды. 4). На каких уровнях круговорот воды может быть: а) газом, б) в твердой форме?  +++
2	... внутренними компонентам и учебника с иллюстрированным материалом (ИМ)	1). Около 10% рис. без подробного объяснения в тексте 2). Нет ИМ, где требуется, напр., в тексте о Мечникове.  +	8 кл. 31% и 9 кл. 24% рис. без ссылок  —	ИМ сопровождает текст и связан ссылками с текстом  +++	текст сопровождается иллюстрациями, в тексте указан порядковый номер ИМ  +++
3	... внутренними компонентам и учебника в аппарате ориентировки (АО)	В начале параграфа размещены 2-4 вопроса, активизирующие ранее полученные знания и настраивающие на усвоение нового материала. Символов ориентировки нет.	Есть главы Нет введения в урок.  Есть символы ориентировки на вопросы и на упражнения.	Есть главы Нет введения в урок.  Есть символы ориентировки на вопросы и на электронное приложение.	В введении в главу кратко излагается ранее изученный материал и материал, который предстоит изучить в данной главе. Содержание глав и параграфов соответствует логике изложения уч. материала и уч. плану. Виды параграфов: тематический, контрольный, практический и математический
4	... практической деятельностью	Нет  —	Кл. 8—11 лабораторных работ к 4 главам, 70 параграфам; Кл. 9—9 лабораторных работ к 5 главам, 67 параграфам.  +	Кл. 8—2 практикума к 5 главам, 44 параграфам Кл. 9—2 практикума к 4 главам, 42 параграфам.  +	Содержание текста и ИМ связаны с примерами по возможности связанные с повседневной практикой.  +

5	... учебно-методический комплекс	Есть +	Есть +	Есть +	Есть +
6	... линией учебников	Нет —	Нет —	Нет —	Есть +
7	...доп. материалом из смежных предметов	Есть материал химии – хим. Реакции +	Нет —	Нет —	Комплексное содержание +
	... подготовкой к государственному экзамену по предмету	Нет —	Нет —	Нет —	Контрольные уроки и задания для самоконтроля и подготовки экзамена +

Требования к содержанию естественно-научного образования в России и в Великобритании

**Таблица 4.1.** Основные требования к содержанию образования основной общеобразовательной школы, отраженные в Федеральном государственном образовательном стандарте РФ и «Национальном учебном плане в Англии»

ФГОС РФ	Национальный учебный план в Англии
<b>Основные требования к содержанию предмета «Физика»</b>	
<p>1) понимание роли физики в научной картине мира, сформированность базовых представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о роли эксперимента в физике, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и технологий, об эволюции физических знаний и их роли в целостной естественно-научной картине мира, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий;</p> <p>2) владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач;</p> <p>4) умение проводить прямые и косвенные измерения физических величин (расстояние, промежуток времени, масса тела, объем, сила, температура, относительная влажность воздуха, сила тока, напряжение, сопротивление) с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей физических измерений; умение находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и учитывать погрешность измерений;</p> <p>6) понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твердое тело, модели строения газов, жидкостей и твердых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов;</p> <p>10) умение использовать знания о физических явлениях в повседневной</p>	<p>Развить понимание, как с помощью идей физики сложные и разнообразные явления природного мира могут быть описаны с помощью ряда ключевых понятий, которые имеют универсальное применение и которые можно проиллюстрировать в отдельных темах следующими концепциями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— использование моделей, таких как корпускулярная модель материи или волновые модели света и звука;</li> <li>— понятие причины и следствия при объяснении таких связей, как связь между силой и ускорением, или между изменениями в атомных ядрах и радиоактивными выбросами;</li> <li>— явление «действие на расстоянии» и связанное с ним понятие поля как ключевого понятия к анализу электрических, магнитных и гравитационных эффектов;</li> <li>— различия, например, между давлением или температурой или электрическими потенциалами, являются драйверами изменений;</li> <li>— пропорциональность, например, между весом и массой объекта или между силой и растяжением пружины является важным аспектом многих моделей в науке.</li> </ul>

<p>жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p>	
<p><b>Основные требования к содержанию предмета «Химия»</b></p>	
<p>1) представление о закономерностях и познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества; понимание места химии среди других естественных наук;</p> <p>2) владение основами понятийного аппарата и символического языка химии для составления формул неорганических веществ, уравнений химических реакций; владение основами химической номенклатуры (IUPAC и тривиальной) и умение использовать ее для решения учебно-познавательных задач; умение использовать модели для объяснения строения атомов и молекул;</p> <p>8) умение вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента в соединении, массовую долю вещества в растворе, количество вещества и его массу, объем газов; умение проводить расчеты по уравнениям химических реакций и находить количество вещества, объем и массу реагентов или продуктов реакции;</p> <p>9) владение основными методами научного познания (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических явлений; умение сформулировать проблему и предложить пути ее решения; знание основ безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием;</p> <p>11) владение правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия</p>	<p>Развивать оценивание достижений химии, демонстрирующие как сложные и разнообразные явления природного и рукотворного мира могут описываться в терминах ряда ключевых идей, которые имеют универсальное применение и которые могут быть проиллюстрированы в отдельных темах, включающих следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— материя состоит из мельчайших частиц, называемых атомами, их существует около 100 различных встречающиеся в природе типов атомов, называемые элементами;</li> <li>— элементы проявляют периодические отношения в своих химических и физических свойствах;</li> <li>— эти периодические свойства можно объяснить с точки зрения атомной структуры элементов;</li> <li>— атомы связываются либо за счет передачи электронов от одного атома к другому, либо поделившись собственными электронами;</li> <li>— формы молекул (групп атомов, связанных вместе) и способ гигантского структуры устроены имеет большое значение с точки зрения их поведения;</li> <li>— реакции могут происходить при столкновении молекул и происходят с разной скоростью из-за различия в молекулярных столкновениях;</li> <li>— химические реакции протекают только тремя различными способами: перенос протона, перенос электрона, совместное использование электронов;</li> <li>— энергия сохраняется в химических реакциях, поэтому ее нельзя ни создать, ни уничтожить.</li> </ul>



<p>на живые организмы определенных веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия; понимание значения жиров, белков, углеводов для организма человека;</p> <p>12) владение основами химической грамотности, включающей умение правильно использовать изученные вещества и материалы (в том числе минеральные удобрения, металлы и сплавы, продукты переработки природных источников углеводородов (угля, природного газа, нефти) в быту, сельском хозяйстве, на производстве;</p> <p>13) умение устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире, объяснять причины многообразия веществ; умение интегрировать химические знания со знаниями других учебных предметов.</p>	
<b>Основные требования к содержанию предмета «Биология»</b>	
<p>1) формирование ценностного отношения к живой природе, к собственному организму; понимание роли биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира;</p> <p>2) умение применять систему биологических знаний: раскрывать сущность живого, называть отличия живого от неживого, перечислять основные закономерности организации, функционирования объектов, явлений, процессов живой природы, эволюционного развития органического мира в его единстве с неживой природой; сформированность представлений о современной теории эволюции и основных свидетельствах эволюции;</p> <p>3) владение основами понятийного аппарата и научного языка биологии: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов;</p> <p>4) понимание способов получения биологических знаний; наличие опыта использования методов биологии с целью изучения живых объектов, биологических</p>	<p>Развивать понимание о том, что с помощью биологии сложные и разнообразные явления природного мира могут быть описаны с помощью ряда ключевых идеи, которые имеют универсальное применение и которые можно проиллюстрировать в отдельных темах, включающих следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— жизненные процессы зависят от молекул, структура которых связана с их функцией;</li> <li>— основными единицами живых организмов являются клетки, которые могут быть частью высоко организованной структуры, включая ткани, органы и системы органов, обеспечивающих более эффективным выполнением жизненных процессов;</li> <li>— живые организмы могут образовывать популяции одного вида, сообщества многих видов и экосистемы, взаимодействуя друг с другом, с окружающей средой и с людьми многими различными способами;</li> <li>— живые организмы взаимозависимы и демонстрируют приспособления к окружающей среде;</li> <li>— жизнь на Земле зависит от фотосинтеза, при котором зеленые растения и водоросли улавливают солнечный свет, чтобы зафиксировать углекислый газ и соединить</li> </ul>

<p>явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых;</p> <p>9) сформированность представлений об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропогенном факторе;</p> <p>10) сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления;</p> <p>11) умение решать учебные задачи биологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;</p> <p>16) умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов;</p> <p>17) сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, сохранению и укреплению здоровья человека; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих.</p>	<p>его с водородом из воды, и выделить органические соединения и кислород;</p> <p>— органические соединения используются в качестве топлива в клеточном дыхании, чтобы позволить произойти другим химическим реакциям, необходимые для жизни;</p> <p>— химические вещества в экосистемах постоянно циркулируют в окружающей среде;</p> <p>— на характеристики живого организма влияет его геном и его взаимодействие с окружающей средой</p> <p>— эволюция происходит в процессе естественного отбора и объясняет биоразнообразие.</p>
---	--

**Таблица 4.2.** Требования российского и британского государственных образовательных стандартов к понятийному аппарату учебного предмета «Биология» базового уровня

Требования ФГОС РФ 2021 г. к учебному предмету «Биология» на базовом уровне 45.7.5.	Требования «Национального учебного плана в Англии, 2014 г.» к учебному предмету «Биология» на базовом уровне
<p>— умение характеризовать основные группы организмов в системе органического мира (в том числе вирусы, бактерии, растения, грибы, животные): строение, процессы жизнедеятельности, их происхождение, значение в природе и жизни человека;</p> <p>— умение объяснять положение человека в системе органического мира, его происхождение, сходства и отличия человека от животных, характеризовать строение и процессы жизнедеятельности</p>	<p><b>Клеточная биология:</b> клетки как основная структурная единица всех организмов; адаптации клеток, функции; основные субклеточные структуры эукариотических и прокариотических клеток; ствольные клетки животных и меристемы растений, ферменты, аэробное и анаэробное клеточное дыхание; углеводы, белки, нуклеиновые кислоты и липиды как ключевые биологические молекулы.</p> <p><b>Транспортные системы:</b> потребность в транспортных системах у многоклеточных</p>

<p>организма человека, его приспособленность к различным экологическим факторам;</p> <p>— умение описывать клетки, ткани, органы, системы органов и характеризовать важнейшие биологические процессы в организмах растений, животных и человека;</p> <p>— сформированность представлений о взаимосвязи наследования потомством признаков от родительских форм с организацией клетки, наличием в ней хромосом как носителей наследственной информации, об основных закономерностях наследования признаков;</p> <p>— сформированность представлений об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропогенном факторе;</p> <p>— сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления;</p> <p>— сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, сохранению и укреплению здоровья человека; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;</p> <p>— умение использовать приобретенные знания и навыки для здорового образа жизни, сбалансированного питания и физической активности; неприятие вредных привычек и зависимостей; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в области здоровья;</p> <p>— овладение приемами оказания первой помощи человеку, выращивания культурных растений и ухода за домашними животными.</p>	<p>организмов, включая растения; взаимосвязь между структурой и функциями кровеносной системы человека.</p> <p><b>Здоровье, болезни и разработка лекарственных средств:</b> взаимосвязь между здоровьем и болезнью; инфекционные заболевания, включая инфекции, передаваемые половым путем у людей (включая ВИЧ/СПИД); неинфекционные заболевания; бактерии, вирусы и грибки как патогены у животных и растений; защита от патогенов и роль иммунной системы в борьбе с болезнями; сокращение и предотвращение распространения инфекционных заболеваний среди животных и растений; процесс разработки новых лекарственных средств; влияние факторов образа жизни на заболеваемость неинфекционными заболеваниями.</p> <p><b>Координация и контроль:</b> принципы нервной координации и контроля у людей, взаимосвязь между структурой и функцией нервной системы, рефлекторная дуга; принципы гормональной координации и контроля у людей, гормоны в репродукции человека, гормональные и негормональные методы контрацепции; гомеостаз.</p> <p><b>Фотосинтез</b> как ключевой процесс производства продуктов питания и биомассы для жизни, факторы, скорость фотосинтеза</p> <p><b>Экосистемы:</b> уровни организации в экосистеме, абиотические и биотические факторы, влияющие на сообщества; важность взаимодействий между организмами в сообществе; круговорот через абиотические и биотические компоненты экосистем; роль микроорганизмов в круговороте материалов в экосистеме; взаимозависимость организмов и адаптация к окружающей среде, важность биоразнообразия; методы идентификации видов и измерения распределения, частоты встречаемости и обилия видов в пределах среды обитания; положительное и отрицательное взаимодействие человека с экосистемами.</p> <p><b>Эволюция, наследование и вариации:</b> геном как весь генетический материал организма, взаимодействие генома с</p>
---	--

	<p>окружающей средой и медициной; определение пола у людей, генетическая изменчивость в популяциях вида; естественный отбор, ведущий к эволюции; классификация как достижение в биологии, важность селекции растений и животных в сельском хозяйстве; использование современной биотехнологии, генная технология; некоторые практические и этические соображения современной биотехнологии</p>
--	--

**Таблица 4.3.** Требования российского и британского государственных образовательных стандартов к понятийному аппарату учебного предмета «Химия» базового уровня

<p><b>Требования ФГОС РФ к учебному предмету «Химия» на базовом уровне 45.7.3.</b></p>	<p><b>Требования Национального учебного плана в Англии, 2014 г. к учебному предмету «Химия» на базовом уровне</b></p>
<p>— владение основами понятийного аппарата и символического языка химии для составления формул неорганических веществ, уравнений химических реакций; владение основами химической номенклатуры (IUPAC и тривиальной) и умение использовать ее для решения учебно-познавательных задач; умение использовать модели для объяснения строения атомов и молекул;</p> <p>— владение системой химических знаний и умение применять систему химических знаний, которая включает:</p> <p>важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, вещество, простое и сложное вещество, однородная и неоднородная смесь, относительные атомная и молекулярная массы, количество вещества, моль, молярная масса, молярный объем, оксид, кислота, основание, соль (средняя), химическая реакция, реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, тепловой эффект реакции, экзо- и эндотермические реакции, раствор, массовая доля химического элемента в соединении, массовая доля и процентная концентрация вещества в растворе, ядро атома, электрический слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, валентность, степень окисления, химическая связь, электроотрицательность, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, металлическая связь,</p>	<p><b>Атомная структура и периодическая таблица:</b> простая модель атома, состоящая из ядра и электронов, относительной атомной массы, электронного заряда и изотопов; количество частиц в данной массе вещества; современная Периодическая таблица, показывающая элементы, расположенные в порядке атомного номера; положение элементов в Периодической таблице Менделеева относительно их атомной структуры и расположения внешних электронов; свойства и тенденции в свойствах элементов в одной группе; характерные свойства металлов и неметаллов; химическая реакционная способность элементов в зависимости от их положения в Периодической таблице.</p> <p><b>Структура, связь и свойства вещества:</b> изменения состояния вещества с точки зрения кинетики частиц, переноса энергии и относительной прочности химических связей и межмолекулярных сил; типы химической связи: ионная, ковалентная и металлическая; объемные свойства материалов, связанные со связующими и межмолекулярными силами; связи углерода, приводящие к образованию широкого спектра природных и синтетических органических соединений, которые возникают благодаря способности углерода образовывать семейства сходных соединений, цепочек и колец; структура, связь и свойства алмаза, графита,</p>

кристаллическая решетка (атомная, ионная, металлическая, молекулярная), ион, катион, анион, электролит и не электролит, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, химическое равновесие, обратимые и необратимые реакции, скорость химической реакции, катализатор, предельно допустимая концентрация (ПДК), коррозия металлов, сплавы;

— основополагающие законы химии: закон сохранения массы, периодический закон Д.И. Менделеева, закон постоянства состава, закон Авогадро;

— теории химии: атомно-молекулярная теория, теория электролитической диссоциации, представления о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций;

— представление о периодической зависимости свойств химических элементов (радиус атома, электроотрицательность), простых и сложных веществ от положения элементов в Периодической системе (в малых периодах и главных подгруппах) и электронного строения атома; умение объяснять связь положения элемента в Периодической системе с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов), распределением электронов по энергетическим уровням атомов первых трех периодов, калия и кальция; классифицировать химические элементы;

— умение классифицировать химические элементы, неорганические вещества и химические реакции; определять валентность и степень окисления химических элементов, вид химической связи и тип кристаллической структуры в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах веществ (кислот, оснований), окислитель и восстановитель;

— умение характеризовать физические и химические свойства простых веществ

фуллеренов и графена.

**Химические изменения:** определение эмпирических формул по соотношению атомов различных видов; сбалансированные химические уравнения, ионные уравнения и символы состояний; идентификация распространенных газов; химия кислот; реакции с некоторыми металлами и карбонатами; pH как мера концентрации ионов водорода и его числовая шкала; электролиз расплавленных ионных жидкостей и водных ионных растворов; восстановление и окисление с точки зрения потери или увеличения кислорода.

**Энергетические изменения в химии:** измерение изменений энергии в химических реакциях (качественное); разрыв связей, образование связей, энергия активации и профили реакций (качественные).

**Скорость и степень химического изменения:** факторы, влияющие на скорость реакции: изменение температуры или концентрации, изменение площади поверхности твердого реагента или добавление катализатора; факторы, влияющие на обратимые реакции.

**Химический анализ:** различие между чистыми и нечистыми веществами; методы разделения смесей веществ: фильтрация, кристаллизация, хроматография, простая и фракционная дистилляция; количественная интерпретация сбалансированных уравнений; концентрации растворов по отношению к массе растворенного вещества и объему растворителя.

**Химическая и смежные отрасли:** оценка жизненного цикла и переработка для оценки воздействия на окружающую среду, связанного со всеми этапами жизненного цикла продукта; целесообразность переработки определенных материалов; соединения углерода как в качестве топлива, так и в качестве исходного сырья, а также конкурирующие потребности в ограниченных ресурсах; фракционная перегонка сырой нефти и крекинг для получения более полезных материалов; извлечение и очистка металлов, связанных с положением углерода в ряду

<p>(кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо) и сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I - IIА групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III), оксиды углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотистая, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли); умение прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях, влияние веществ и химических процессов на организм человека и окружающую природную среду; — умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций (в том числе реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных реакций), иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп неорганических веществ, в том числе подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними; — умение вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента в соединении, массовую долю вещества в растворе, количество вещества и его массу, объем газов; умение проводить расчеты по уравнениям химических реакций и находить количество вещества, объем и массу реагентов или продуктов реакции.</p>	<p>реакционной способности.  <b>Наука о Земле и атмосфере:</b> данные о составе и эволюции атмосферы Земли с момента ее образования; доказательства и неопределенности в доказательствах, касающиеся дополнительных антропогенных причин изменения климата; потенциальные последствия повышенных уровней двуокиси углерода и метана и смягчение их последствий для климата Земли; распространенные загрязнители атмосферы: диоксид серы, оксиды азота, твердые частицы и их источники; водные ресурсы Земли и получение питьевой воды.</p>
---	--

**Таблица 4.4.** Требования российского и британского государственных образовательных стандартов к понятийному аппарату учебного предмета «Физика» базового уровня

<p><b>Требования ФГОС РФ к учебному предмету «Физика» на базовом уровне 45.7.1.</b></p>	<p><b>Требования Национального учебного плана в Англии, 2014 г. к учебному предмету «Физика» на базовом уровне</b></p>
<p>— знания о видах материи (вещество и поле), о движении как способе существования материи, об атомно-молекулярной теории строения вещества, о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых); умение различать явления (равномерное и</p>	<p><b>Энергия</b> — изменения энергии в системе, включающей нагрев, выполнение работы с использованием сил или выполнение работы с использованием электрического тока: вычисление накопленной энергии и связанных с этим изменений энергии; мощность как скорость передачи энергии; сохранение энергии в замкнутой системе;</p>

неравномерное движение, прямолинейное равноускоренное движение, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, равновесие материальной точки и твердого тела, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, плавание тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение, тепловое движение частиц вещества, диффузия, тепловое расширение и сжатие, теплообмен и тепловое равновесие, плавление и кристаллизация, парообразование (испарение и кипение) и конденсация, электризация тел, взаимодействие электрических зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, дисперсия света, разложение светового излучения в спектр, естественная радиоактивность, радиоактивные превращения атомных ядер, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; умение распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки; — владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач, умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы (закон Паскаля, закон Архимеда, правило рычага, золотое правило механики, законы изменения и сохранения механической энергии, уравнение теплового баланса, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, принцип относительности Галилея, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, теорема о кинетической энергии, закон Гука, основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества,

диссипация; расчет энергоэффективности для любых видов передачи энергии; возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, используемые на Земле; изменения в том, как они используются.

**Сила** — силы и поля: электростатические, магнитные, гравитационные; сила как вектор; вычисление выполняемой работы в виде силы  $\times$  расстояния; упругое и неупругое растяжение; давление в жидкостях действует во всех направлениях: изменение земной атмосферы с высотой, с глубиной жидкостей, силой тяги вверх (качественная).

**Сила и движение** — скорость звука; оценка скоростей и ускорений в повседневных контекстах; количественная интерпретация графиков расстояния, времени и скорости ускорение, вызванное силами; Первый закон Ньютона; вес и напряженность гравитационного поля; замедления и тормозной путь на дорогах.

**Волновое движение** — амплитуда, длина волны и частота; отношение скорости к частоте и длине волны; поперечные и продольные волны; электромагнитные волны и их скорость в вакууме; волны, передающие энергию; длины волн и частоты от радио до гамма-лучей; скорости, различающиеся в разных средах: эффекты поглощения, отражения, преломления получение и обнаружение с помощью электрических цепей или изменений в атомах и ядрах; использование в радио-, микроволновых, инфракрасных, видимых, ультрафиолетовых, рентгеновских и гамма-лучах областях, опасное воздействие на ткани организма.

**Электричество** — измерение сопротивления с помощью измерений частоты и тока; изучение зависимостей тока, сопротивления и напряжения для различных элементов схемы, включая их графические представления; количество протекающего заряда как произведение тока и времени рисование принципиальных схем; исследование эквивалентного сопротивления последовательно соединенных резисторов бытовой источник переменного тока; провода сети под напряжением, нейтрали и заземления; меры

<p>закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, законы прямолинейного распространения, отражения и преломления света); умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины;</p> <p>— умение проводить прямые и косвенные измерения физических величин (расстояние, промежуток времени, масса тела, объем, сила, температура, относительная влажность воздуха, сила тока, напряжение, сопротивление) с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей физических измерений; умение находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и учитывать погрешность измерений;</p> <p>— понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твердое тело, модели строения газов, жидкостей и твердых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов.</p>	<p>безопасности, не допускающие перегрева; передача мощности, постоянный ток, сопротивление.</p> <p><b>Магнетизм и электромагнетизм</b> — магнитные поля постоянных и индуцированных магнитов, а также магнитное поле Земли и компас; магнитные эффекты токов; соленоиды; использование трансформаторов в электросети и причины их использования.</p> <p><b>Структура материи</b> — соотнесение моделей расположения и движения молекул в твердой, жидкой и газовой фазах с их плотностями; плавление, испарение и сублимация как обратимые изменения; вычисление изменений энергии, связанных с нагревом, с использованием удельной теплоемкости; изменение состояния с использованием удельной скрытой теплоты; связи между давлением и температурой газа при постоянном объеме, связанные с движением его частиц (качественные).</p> <p><b>Атомная структура</b> — ядерная модель и ее развитие в свете меняющихся данных о массах и размерах ядер, атомов и малых молекул; различия в количестве протонов и нейтронов, связанные с массами и идентичностями ядер; изотопные характеристики и уравнения для представления изменений ионизация; поглощение или испускание излучения, связанного с изменениями электронных орбит радиоактивных ядер; испускание альфа- или бета-частиц, нейтронов или гамма-лучей, связанные с изменениями ядерной массы и/или заряда радиоактивных материалов, периодом полураспада, облучением, загрязнением и связанными с ними опасными последствиями; удаление отходов ядерное деление, термоядерный синтез и энергия нашего Солнца</p> <p><b>Космическая физика</b> — основные особенности Солнечной системы.</p>
--	--

**Таблица 4.5.** Ключевые этапы в общеобразовательных школах Великобритании

Ступень образования	Возраст (в годах)	Учебный год	Ключевые этапы обучения
Дошкольное	3-4	1	Раннее развитие. Базовый подготовительный уровень.
	4-5		
	5-6		Национальная учебная программа.



Начальное общее	6-7	2	Ключевой этап 1 (KS1)
	7-8	3	Национальная учебная программа. Ключевой этап 2 (KS2)
	8-9	4	
	9-10	5	
	10-11	6	Государственный экзамен по английскому языку, математике и естествознанию
Основное общее	11-12	7	Национальная учебная программа. Ключевой этап 3 (KS3)
	12-13	8	
	13-14	9	
	14-15	10	Национальная учебная программа. Ключевой этап 4 (KS4) Государственный экзамен по предметам
	15-16	11	
Полное общее	16-17	12	Ключевой этап 5
	17-18	13	Шестая форма/ колледж

**Таблица 4.6.** Учебные часы школьных предметов на ключевых этапах в Великобритании

Предметы		Ключевые этапы			
		1	2	3	4
А. Обязательные предметы:					
1	Английский язык	180- 270=220x2=440	900x4=3600	324x3=972	288
2	Математика	270x2=540	660x4=2640	324x3=972	288
3	Естествознание: биология, физика, химия	108x2=216	288x4=1152	378x3=1134	288
Б. Основные предметы:					
4	Искусство и дизайн	60x2=120	132x4=528	135x3=405	X*
5	Граждановедение	-	-	81x3=243	X*
6	Информатика	60x2=120	132x4=528	108x3=324	X*
7	Проектирование и технология	60x2=120	132x4=528	162x3=486	X*
8	Иностранные языки	-	-	216x3=648	X*
9	География	60x2=120	132x4=528	135x3=405	X*
10	История	60	132	135	X*
11	Музыка	60	132	108	X*
12	Физическая культура	90x2=180	180x4=720	162x3=486	144
В. Дополнительные обязательные предметы:					
13	Религия	72x2=144	180	135	72
14	Половое воспитание			X	X

X\* – ученик выбирает 3 предмета из расчета 216 часов обучения на два учебных года.

**Таблица 4.7.** Частотность ключевых понятий в содержании учебника «Синергия»

	Название глав и параграфов	Частотность ключевых понятий
1.	Введение в науку	
1.1	Состояние вещества	Частица, газ, жидкость, твердое вещество, плотность вещества, давление газа, нагревание и изменение состояния, понятие о чистоте, перемещение энергии

1.2	Структура атома	Строение атома, размер атома, субатомные частицы, изотопы, атомные электроны
1.3	Животные и растительные клетки	Электронный микроскоп, структура клетки, транспортировка в и из клетки, митоз и клеточный цикл, мейоз, дифференцировка клеток
1.4	Волны	Поперечные и продольные волны; волновое уравнение; электромагнитные волны; радиоволны; отражение и преломление электромагнитных волн
2.	Транспортировка веществ на длинные расстояния	
2.1	Системы в организме человека	Организм человека, дыхание, обменные поверхности, система циркуляции крови, кровяные клетки, пищеварительная система, нервная система, эндокринная система
2.2	Растения и фотосинтез	Меристема, структура растения, транспортировка, хлорофилл и другие растительные пигменты, фотосинтез, факторы, влияющие на скорость фотосинтеза, транслокация, заболевания растений
3	Взаимодействие человека с окружающей средой	
3.1	Влияние образа жизни на здоровье человека	Здоровье, болезни, факторы риска для незаразных заболеваний, лечение сердечно-сосудистых заболеваний, гомеостаз, инсулин и диабет, половые гормоны, контрацепция, лечение бесплодия
3.2	Радиация и опасность заражения	Поглощение и излучение радиации, радиоактивный распад, полураспад, проникающие свойства радиоактивного излучения, радиоактивное загрязнение и облучение, ионизирующее излучение, заболевание раком,
3.3	Профилактика и лечение заболеваний	Распространение заразных заболеваний, инфекционные заболевания человека, защита от патогенов, иммунная система человека, вакцинация, лекарства, тестирование новых лекарств, генетическая модификация, стволовые клетки, взаимодействие между различными типами заболеваний
4	Развитие жизни на Земле	
4.1	Атмосфера Земли	Развитие атмосферы Земли, круговорот углерода, парниковый эффект, воздействие человека на климат, загрязнение воздуха, круговорот воды, ресурсы питьевой воды
4.2	Экосистема и биоразнообразие	Биоуровни в экосистеме, взаимозависимость и конкуренция, факторы, влияющие на сообщества, полевые исследования, биоразнообразие, негативное и позитивное влияние человека на окружающую среду
4.3	Наследственность	Хромосомы и гены, определение пола у человека, наследование одного гена, генотип, фенотип
4.4	Эволюция и разнообразие видов	Мутации, эволюция посредством естественного отбора, доказательства эволюции, идентификация и классификация живых организмов, селекционное разведение, генетическая инженерия
5	Строительные блоки	
5.1	Периодическая система химических элементов	Номер атома и периодическая таблица химических элементов, металлы и неметаллы, группа 0, группа 1, группа 7,

5.2	Химическое количество вещества	Химические уравнения, сохранение массы, относительная формула массы, моли, расчеты на основе уравнений, концентрация растворов
6	Взаимодействие веществ на коротких и длинных расстояниях	
6.1	Сохранение и изменение энергии	Вектор силы, разрешающая сила, работа, масса, вес, гравитационная потенциальная энергия, упругая деформация, энергия в растянутой пружине
6.2	Структуры и связи веществ	Типы химических связей, ионные связи, свойства ионных соединений, ковалентные связи, свойства веществ с ковалентной связью, металлические связи, свойства металлов
6.3	Магнетизм и электромагнетизм	Магниты, магнитное поле, магнетизм Земли, магнитное действие электрического тока, двигательный эффект, электродвигатели
7	Движение и взаимодействие тел	
7.1	Сила и движение	Сила и ускорение, расстояние, скорость и время, круговое движение, свободное падение, первый закон Ньютона, Второй закон Ньютона, Третий закон Ньютона, импульс, кинетическая энергия, тормозной путь, Сохранение энергии
7.2	Электричество	Электрический ток, электрическое сопротивление и разность потенциалов, последовательные и параллельные сети, элементы цепи, постоянный и переменный токи, сетевые кабели, сила, силовые и бытовые электроприборы, национальная электросеть
7.3	Кислоты и щелочи	Реакции кислот, производство соли, энергетические изменения и реакции, шкала pH и нейтрализация, сильные и слабые кислоты
7.4.	Скорость и степень химических уравнений	Факторы, влияющие на скорость реакции; влияние площади поверхности на скорость реакции; влияние температуры, концентрации и давления на скорость реакции; энергия активации; разрыв и формирование связи; катализаторы; ферменты; обратимые реакции; динамическое равновесие; факторы, влияющие на положение равновесия
7.5.	Атомы и ионы	Ряд реактивности для металлов, электролиз; электролиз водных растворов; тест для газов; реакция переноса электрона
8	Направление космического корабля Земля по направлению в устойчивое будущее	
8.1.	Химия углерода	Связи и структура в форме углеводорода; углеводороды в сырой нефти; фракционная перегонка сырой нефти; крекинг углеводорода;
8.2.	Ресурсы материалов и энергии	Извлечение металлов восстановлением оксидов; извлечение металлов электролизом; извлечение металлов биологическими методами; ресурсы энергии; сохранение и рассеивание энергии; предотвращение нежелательной передачи энергии; энергоэффективность; оценка жизненного цикла; переработка материалов
9	Ключевые идеи	

**Таблица 4.8.** Последовательность изучения содержания раздела «Растения»

<b>Класс</b>	<b>Требования к содержанию раздела «Растения»</b>
1	— определять и называть распространенные дикие и садовые растения (лиственные и вечнозеленые деревья) — выявлять и описывать базовую структуру различных цветущих растений, в том числе деревьев
2	— наблюдать и описывать рост семян и луковиц — объяснять значение воды, света и температуры для роста и качества растений
3	— определять и описывать функции различных частей цветковых растений: корни, стебель / ствол, листья и цветы — объяснять потребности растений для их жизни и роста (воздух, свет, вода, питательные вещества из почвы и место для роста), различия растений — исследовать способ транспортировки воды в растениях — исследовать роль, которую играют цветы в жизненном цикле цветущих растений, включая опыление, формирование семян и рассеяние семян
6	— объяснять классификацию на большие группы в соответствии с общими наблюдаемыми характеристиками на основе сходств и различий, включая микроорганизмы, растения и животных — указать причины классификации растений и животных на основе конкретных характеристик.

**Таблица 4.9.** Последовательность изучения содержания раздела «Животные»

<b>Кл</b>	<b>Требования к содержанию раздела «Животные»</b>
1	— идентифицировать и называть обычных животных, включая рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих — идентифицировать и назвать распространенных плотоядных, травоядных и всеядных животных — описывать и сравнивать структуру животных (рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, включая домашних животных) — определять, называть, рисовать и обозначать основные части человеческого тела и их связь с чувствительной системой
2	— называть потомство животных, включая людей, которое превращается во взрослых — определять и описывать основные потребности животных, в том числе людей, в выживании (вода, еда и воздух) — описывать важность физических упражнений, правильного употребления различных видов пищи и гигиены
3	— определять тип и количество необходимой для животных пищи, то, что они не могут самостоятельно готовить еду, то, что они получают питание от того, что они едят — определять виды животных и людей, которые для поддержки, защиты и движения имеют скелеты и мышцы
4	— описывать простые функции основных частей пищеварительной системы у человека — определять различные типы зубов у людей и их простые функции — создавать и интерпретировать различные пищевые цепочки, выявлять производителей, хищников и добычу
5	— описывать различия в жизненных циклах млекопитающего, амфибии, насекомого и птицы

	— описывать жизненный процесс у некоторых растений и животных, устанавливать изменения, которые люди переживают к старости
6	— определять и называть основные части системы кровообращения человека, а также описать функции сердца, сосудов и крови — осознавать влияние диеты, физических упражнений, лекарств и образа жизни на жизнедеятельность организма — описывать способы, которыми питательные вещества и вода транспортируются внутри животных, включая человека
6	— объяснять, что живые существа со временем изменились и что окаменелости предоставляют информацию о живых существах, населявших Землю миллионы лет назад — доказывать, что живые существа производят потомство одного и того же вида, но обычно они бывают разные и не идентичны своим родителям — доказывать, что животные и растения адаптируются к окружающей среде по-разному, и эта адаптация может привести к эволюции

**Таблица 4.10.** Последовательность изучения содержания раздела «Материалы»

<b>Кл</b>	<b>Требования к содержанию раздела «Материалы»</b>
1	— различать объект и материал, из которого он сделан — определять и называть различные повседневные материалы (дерево, пластик, стекло, металл, воду и камень) — описывать простые физические свойства различных повседневных материалов — сравнивать и группировать различные повседневные материалы на основе их простых физических свойств
2	— определять и сравнивать пригодность различных бытовых материалов (дерево, металл, пластик, стекло, кирпич, камень, бумагу и картон) — узнавать изменения форм твердых предметов, сделанных из некоторых материалов, достигнутых путем сдавливания, изгиба, скручивания и растяжения
3	— сравнивать и группировать различные породы камней на основании их внешнего вида и простых физических свойств — описывать образование ископаемых, когда живые существа оказываются в ловушке — признать, что почвы сделаны из камней и органических веществ
4	— сравнивать и группировать материалы в зависимости от того, являются ли они твердыми веществами, жидкостями или газами — объяснять изменение состояния вещества при нагревании или охлаждении, измерять температуру, при которой это происходит ( $^{\circ}\text{C}$ ) — определять роль испарения и конденсации в круговороте воды и связывать скорость испарения с температурой
5	— сравнивать и группировать повседневные материалы на основе их свойств, включая твердость, растворимость, прозрачность, проводимость (электрическую и термическую) и реакцию на магниты — объяснять растворение материалов в жидкости с образованием раствора, и описывать, как извлечь вещество из раствора — использовать знания о твердых веществах, жидкостях и газах, чтобы решить, как можно разделять смеси, в том числе путем фильтрации, просеивания и испарения — проводить сравнительные испытания, используя повседневные материалы (металлы, дерево и пластик) — объяснять, что смешивание и изменение состояния растений являются

<p>обратимыми изменениями</p> <p>— объяснять, что некоторые изменения приводят к образованию новых материалов, и что такие изменения обычно необратимы, включая изменения, связанные с горением и воздействием кислоты на бикарбонат соды</p>
---

**Таблица 4.11.** Последовательность изучения содержания раздела «Энергия»

<b>Кл</b>	<b>Требования к содержанию раздела «Энергия»</b>
1	<p>— наблюдать за сезонными изменениями погоды в течение 4 сезонов</p> <p>— наблюдать и описывать погоду, связанную с временами года и как меняется продолжительность дня</p>
3	<p>— доказать, что человеку нужен свет, чтобы видеть вещи, и что темнота – отсутствие света</p> <p>— наблюдать за тем, что свет отражается от поверхностей</p> <p>— доказывать, что свет солнца может быть опасным, способы защитить</p> <p>— объяснять, что тени образуются, когда свет от источника света блокируется непрозрачным объектом</p> <p>— объяснять закономерности изменения размера теней</p>
4	<p>— определять общие приборы, которые работают на электричестве</p> <p>— строить простую последовательную электрическую цепь, идентифицируя и называя ее основные части (ячейки, провода, лампочки, переключатели)</p> <p>— определять, будет ли лампа гореть в простой последовательной цепи, основываясь на том, лампа является частью полного цикла с батареей</p> <p>— распознавать, что переключатель размыкает и замыкает цепь, и связывать это с тем, горит ли лампа в простой последовательной цепи</p> <p>— распознавать проводники и изоляторы, ассоциировать металлы с хорошими проводниками</p>
6	<p>— доказывать, что свет, кажется, движется по прямой линии</p> <p>— объяснить, что объекты видны, потому что они отражают свет в глазах</p> <p>— объяснять, что мы видим вещи, потому что свет распространяется от источников света к нашим глазам или от источников света к объектам, а затем к нашим глазам</p> <p>— объяснить, почему тени имеют ту же форму, что и объекты</p>
6	<p>— связывать яркость лампы или громкость зуммера с количеством и напряжением ячеек, используемых в цепи</p> <p>— сравнивать различия в работе компонентов, включая яркость ламп, громкость зуммеров и положение переключателей вкл. / выкл.</p> <p>— использовать распознанные символы при представлении простой схемы на диаграмме</p>

**Таблица 4.12.** Последовательность изучения содержания раздела «Свет и магнит»

<b>Кл</b>	<b>Требования к содержанию раздела «Свет и магнит»</b>
3	<p>— сравнивать, как вещи движутся на разных поверхностях</p> <p>— объяснять, что некоторым силам нужен контакт между двумя объектами, но магнитные силы могут действовать на расстоянии</p> <p>— наблюдать, как магниты притягивают или отталкивают друг друга и притягивают одни материалы, а другие нет</p> <p>— сравнивать и группировать различные повседневные материалы на основе того, притягиваются ли они к магниту, и определять некоторые магнитные материалы</p> <p>— описывать магниты, имеющие два полюса</p>

	— предположить, будут ли два магнита притягивать или отталкивать друг друга, в зависимости от того, с какими полюсами
4	— определять, как звучат звуки, связывая некоторые из них с чем-то вибрирующим доказывать, что вибрации от звуков проходят через среду к уху — искать шаблоны между высотой звука и особенностями объекта, который его произвел — объяснять закономерности между громкостью звука и силами вибрации, создавшими его — объяснять, что звуки становятся слабее по мере увеличения расстояния от источника звука
5	— объяснять, что неподдерживаемые объекты падают на Землю из-за силы гравитации, действующей между Землей и падающим объектом — определять влияние сопротивления воздуха, воды и трения, которые действуют между движущимися поверхностями — доказывать, что некоторые механизмы, включая рычаги, шкивы и шестерни, позволяют меньшему усилию иметь больший эффект

**Таблица 4.13.** Последовательность изучения содержания раздела «Астрономия»

<b>Кл</b>	<b>Требования к содержанию раздела «Астрономия»</b>
5	— описывать движение Земли и других планет относительно Солнца в Солнечной системе — описывать движение Луны относительно Земли — описывать Солнце, Землю и Луну, как сферические тела — использовать идею вращения Земли, чтобы объяснить день и ночь и видимое движение Солнца по небу

**Методика анализа реализации интегрирующей функции учебника «Шкала интегративного учебника» и результаты ее экспертной оценки**

**ПОЯСНЕНИЕ**

- **Понимание принципа интеграции в учебнике.** На основании теории учебника – учебник является основным средством обучения предмету, содержащим основную (базовую) информацию, направленную на решение поставленной образовательной задачи – формировать целостное представление о содержании предмета, в частности, о единстве научной картины мира. Построение целостного представления возможно при задействовании *средств реализации принципа интеграции* учебника. Методика «Шкала интегративного учебника» проводит оценку взаимосвязей содержания и компонентов учебника, что позволяет выявить средства реализации принципа интеграции между текстом и внетекстовыми компонентами, состоящего из аппарата организации усвоения, АОУ, иллюстративного материала, ИМ, аппарата ориентировки, АО.

- **Инструментом** оценочного метода является опросник для экспертов в области образования – методистов, авторов учебников в естественно-научной области, специалистов-педагогов, специалистов, проводящих отбор учебников для школ, других специалистов школьного образования.

- **Шкала оценивания.** Методика «Шкала интегративного учебника» содержит критерии интегративного содержания школьного учебника, необходимые для проведения выявления средств реализации принципа интеграции.

Прочитанные критерии и примечания к ним в «Шкале интегративного учебника» дают возможность оценить их проявление в учебнике по одному предмету естественно-научного направления (биология, физика, химия, география, естествознание) для старших классов основной школы.

Оценка каждого критерия (всего 28 критериев) проводится на основании определения уровня проявления взаимосвязей компонентов учебника в рамках следующей шкалы:

- отсутствие проявления критерия оценивается как «0» баллов;
- незначительное проявление критерия оценивается как «3» балла;
- четко выраженное проявление критерия оценивается «5» баллов.

Общая оценка выводится путем суммирования баллов. Уровень проявления средств реализации принципа интеграции учебника определяется на основе разработанной таблицы итогового оценивания «Шкалы интегрированного учебника» при наборе итоговой суммы баллов.

Таблица итогового оценивания «Шкала интегрированного учебника»

Сумма баллов	Шкала баллов	Шкала процентов	Определение уровня
	от 56 до 76 баллов	между 40% и 54%	Уровень I
	от 77 до 98 баллов	между 55% и 70%	Уровень II
	от 99 до 140 баллов	между 71% и 100%	Уровень III

- **Анализ и интерпретация уровней проявления средств реализации принципа интеграции в учебнике.**

Определение уровня проявления средств реализации принципа интеграции учебника



дает возможность выявить реализацию целостности содержания учебника, что определяет соответствие учебника современным образовательным требованиям, а также необходимость проведения модернизации содержания и структуры учебника.

**Уровень I** характеризуется слабым проявлением средств реализации принципа интеграции содержания учебника. В этом случае учебник выступает как предметное средство обучения, содержание которого ориентировано на учебный материал конкретного предмета, который отражает узкоспециализированные знания данного предмета, включает учебный материал (части основного текста), который не имеет внутренних связей как в параграфе, так и в структуре учебника, а также не имеет межпредметных связей с другими естественными науками. Например, описание истории открытия научных законов, проведения первых экспериментальных опытов не имеют связей с заданиями параграфа, заданиями лабораторных и практических занятий, приложением, глоссарием и другими компонентами учебника. Такие тексты также не отражают межпредметную связь с другими научными областями, нацеленных на отражение актуального теоретического учебного материала в современной науке, жизни современного общества.

**Уровень II** характеризуется слабым проявлением принципа интеграции содержания учебника, недостаточным для интегративного содержания современного учебника. В данном учебнике отсутствуют интегративные связи с математическим аппаратом, объясняющим методы проведения проектно-исследовательских работ, связанных со сбором и классификацией данных в таблицах, построения графиков, схем, диаграмм, их анализа и интерпретации. Учебный материал отдельного параграфа данного учебника может быть обращен к другим естественно-научным предметам для расширения представления об изучаемой теме параграфа, что способствует формированию целостного представления, но только в рамках одной изучаемой научной темы о единстве одного явления, процесса.

**Уровень III** характеризуется новизной формата учебника, отчетливым проявлением средств реализации принципа интеграции структуры и содержания учебника. В данном учебнике выявляются интегративные связи с математическим аппаратом, объясняющим методы проведения актуальных проектно-исследовательских работ, связанных со сбором и классификацией данных в таблицах, построения графиков, схем, диаграмм, их анализа и интерпретации. Учебный материал параграфов главы имеет внутренние интегративные связи между ключевыми терминами и построение межпредметных связей. Средства реализации принципа интеграции объединяют в единое целое содержание учебника, что способствует формированию целостного представления о естественно-научной картине мира, развитию логического мышления при интеграции тем глав и параграфов, осмысления интегративных связей пройденного и нового учебного материала учебника, умения интегрировать новый учебный материал с уже имеющимся знанием из разных естественно-научных областей, навыков практического использования полученного актуального знания, при помощи которого можно решать конкретные задачи повседневной жизни.

**Таблица 5.1.** Матрица методики исследования средств реализации принципа интеграции

№	Критерии компонентов интегративного содержания учебника	Оценка 0, 3, 5 баллов	Примечания
1	Оглавление раскрывает связи строения учебника, указывая названия всех используемых глав, параграфов, приложений, указателя, словаря, и страницы, на которых они расположены.		Важно, чтобы в оглавлении были последовательно отражены названия всех используемых частей.
2	В предисловии дается краткая инструкция по работе с каждым из компонентов учебника и связанная с ним иллюстрация, демонстрирующая компонент.		Важно, чтобы в предисловии указывалась инструкция для каждого компонента и связь между ними.
3	Содержание главы выстраивается вокруг интегративной единицы содержания образования на основе междисциплинарного принципа.		Например, в главе «Животные и растительные клетки» изучается строение клетки, электронный микроскоп, проводится лабораторная работа с подготовкой микроскопа и клеток, математический расчет измерения клеток, сбора данных, классификация их в таблице, анализ.
4	Введение в главу отражает связь между актуальностью изучения темы главы и ранее изученным материалом.		Например, в главе «Структура атома» ученики вспоминают понятия о размере и масштабе и только потом приступают к изучению чисел, отражающих радиус атома.
5	В введении в главу указывается связь между основными темами, которые будут изучаться.		В начале каждой главы дается краткий текст, описывающий основную идею главы, которая раскрывается в параграфах главы.
6	В введении в главу выделяются ключевые термины о явлениях, процессах и системах, которые связаны с темами параграфов данной главы.		Выделенные ключевые термины говорят о том, что будет изучаться в данной главе.
7	В конце главы располагаются контрольные задания, которые охватывают ключевые термины каждого параграфа главы.		Контрольные задания в конце главы объединяют весь учебный материал главы.
8	В каждой главе выделяется один или несколько практических параграфов, содержащий лабораторную или проектно-исследовательскую работу.		Практический параграф связывает теоретические знания, полученные в главе, и анализ их практического применения.
9	В каждой главе выделяется один или несколько математических параграфов, использующих математические методы обработки информации по теме главы.		Например, развивает умение читать цифровые данные, собранные в таблице, на основе которых строить графики, объяснять, сравнивать, анализировать их содержание.
10	Содержание параграфа представляет систему знаний о явлении и процессе, связанную со всеми текстовыми и внетекстовыми компонентами учебника, необходимыми для изучения в рамках одного урока.		Например, для изучения темы на каждом уроке задействуются основной текст, иллюстративный материал, задания, ссылки АО.

11	Текст параграфа состоит из взаимосвязанных и усложняющихся частей для обязательного изучения, разделенных рубриками.		Например, несколько рубрик раскрывают тему параграфа, поэтому они связаны между собой логикой содержания.
12	Текст параграфа дополнительно может включать продвинутую часть текста с углубленным материалом для изучения только учащимися, которые интересуются данным предметом.		В предисловии учебника раскрывается цель изучения углубленного материала и возможность оценки его изученности.
13	Введение в параграфе обозначает цели и задачи параграфа, связанные с содержанием основного текста.		Цель и задачи объясняют, что будет изучаться на данном уроке
14	Введение в параграф связано с темой предыдущего параграфа, в конце которого отражается постановка новой проблемы.		Связь между параграфами может выражаться постановкой новой проблемы.
15	Все ключевые термины параграфа выделены в отдельную рубрику и связаны с темой и текстом параграфа, а также с контрольным параграфом, практическим параграфом, глоссарием.		Ключевые термины, выделенные отдельной рубрикой, говорят о том, что должно быть изучено на уроке.
16	Каждая часть основного текста параграфа, выделенная рубрикой, завершается заданиями, тем самым задания связаны с содержанием текста.		2-4 задания размещаются сразу под частью текста, образуя связь с текстом.
17	Задания параграфа тематически связаны с текстом параграфа и нацелены на закрепление конкретного содержания текста.		Например, задание «Что такое атмосферные осадки?» можно выполнить, изучив основной текст содержания параграфа.
18	Задания в параграфе размещаются в соответствии с усложнением интегрированного учебного содержания темы.		Задания устанавливают взаимосвязь с изученным материалом через его воспроизведение и осмысление.
19	Задания выполняются последовательно и связаны друг с другом нарастающим знанием.		Каждое задание имеет определенное значение, необходимое для понимания следующего знания.
20	Контрольные задания в конце главы вынесены в отдельный параграф и связаны с государственными образовательными требованиями по предмету.		Контрольные задания связаны с экзаменационной программой предмета.
21	Иллюстративный материал параграфа связан ссылкой с понятийным аппаратом основного текста параграфа.		Иллюстративный материал наглядно раскрывает учебный материал.
22	Иллюстративный материал учебника содержит фотографии реальной жизни, иллюстрирующие содержание параграфа.		Например, здоровье и курение
23	Иллюстративный материал учебника содержит рисунки, отображающие процессы, которые нельзя сфотографировать.		Например, круговорот углерода в природе; передача импульсов нейронов.
24	Иллюстративный материал включает таблицы, связанные с заданием для проведения классификации и сравнения собранных данных.		Например, таблица данных силы света и скорости фотосинтеза.

25	Графики и диаграммы, связывают иллюстративный материал и математический аппарат для демонстрации результатов эксперимента.		Например, график скорости фотосинтеза.
26	Индексный указатель располагается в конце учебника и содержит ссылки, ускоряющие поиск всех ключевых терминов.		Объяснение ключевых терминов может иметь межпредметный характер и размещаться в разных параграфах учебника.
27	Словарь терминов или глоссарий, располагается в конце учебника и содержит толкование всех ключевых терминов, содержащихся в учебнике.		Важно, что в глоссарии дается толкование всех терминов, которые задействуются в учебнике, а не выборочно.
28	В приложении представлены справочные таблицы, связанные ссылками с темами разных глав и параграфов.		Приложение включает такой учебный материал, к которому обращаются на различных этапах изучения содержания учебника.
	ИТОГО:		

**Таблица 5.2.** Контент-анализ оценки экспертов методики «Шкала интегративного учебника»

№	Название	Класс	Информация об учебнике
1	Химия	8	Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н. — Москва: Просвещение, 2022.
2	Физика	8	Перышкин И. М., Иванов А. И. 2-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2022.
3	Физика	10	Мякишев Г. Я., Петрова М. А. — Москва: Дрофа, 2019.
4	Биология	6	Сивоглазов В. И. — Москва: Просвещение, 2000.
5	Природоведение	6	Лифанова Т. М., Соломина Е. Н. — Москва: Просвещение, 2019.
6	Биология	10	Высоцкая Л. В., Рувинский А. О., Дымшиц Г. М. — Москва: Просвещение, 2022.
7	Биология	6	Сивоглазов В. И., Плешаков А. А. — Москва: Просвещение, 2020.
8	Биология	8	Пасечник В. В., Каменский А. А., Швецов Г. Г. — Москва: Просвещение, 2010.
9	Биология	5-6	Пасечник В. В., Суматохин С. В., Калинова Г. С., Гапонюк З. Г. — Москва: Просвещение, 2016.
10	Физика	9	Перышкин А. В., Гутник Е. М. — Москва: Дрофа, 2014.
11	Биология	5-6	Пасечник В. В. — Москва: Просвещение, 2019.
12	Физика	10	Грачев А. В., Погожев В. А., Салецкий А. М., Боков П. Ю. — Москва: Просвещение, 2022.

**Таблица 5.3.** Репертуарная решетка экспертизы методики «Шкала интегративного учебника»

№	ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	Экспертиза учебников согласно табл. 1										Ср. балл		
		1	2	2	4	5	6	7	8	9	10		11	12
1	Оглавление раскрывает связи строения учебника, указывая названия всех используемых	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	4,6

	глав, параграфов, приложений, указателя, словаря, и страницы, на которых они расположены. Важно, чтобы в оглавлении были последовательно отражены названия всех используемых частей.													
2	В <b>предисловии</b> дается краткая инструкция по работе с каждым из компонентов учебника и связанная с ним иллюстрация, демонстрирующая компонент. Важно, чтобы в предисловии указывалась инструкция для каждого компонента и связь между ними.	5	0	5	3	5	5	5	5	5	0	5	5	4
3	Содержание главы выстраивается вокруг интегративной единицы содержания образования на основе междисциплинарного принципа. Например, в главе «Животные и растительные клетки» изучается строение клетки, электронный микроскоп, проводится лабораторная работа с подготовкой микроскопа и клеток, математический расчет измерения клеток, сбора данных, классификация их в таблице, анализ.	3	5	3	3	5	5	5	5	3	3	5	5	4,1
4	Введение в главу отражает связь между актуальностью изучения темы главы и ранее изученным материалом. Например, в главе «Структура атома» ученики вспоминают понятия о размере и масштабе и только потом приступают к изучению чисел, отражающих радиус атома.	3	5	3	3	3	5	5	5	3	3	5	5	4
5	В введении в главу указывается связь между основными темами, которые будут изучаться. В начале каждой главы дается краткий текст, описывающий основную идею главы, которая раскрывается в параграфах главы.	3	0	3	5	5	3	5	5	5	0	5	3	3,5
6	В введении в главу выделяются ключевые понятия о явлениях, процессах и системах, которые связаны с темами параграфов данной главы. Выделенные ключевые понятия говорят о том, что будет изучаться в данной главе.	3	0	3	3	3	3	5	5	5	0	0	5	2,9
7	В конце главы располагаются контрольные задания, которые охватывают ключевые понятия каждого параграфа главы. Контрольные задания в конце главы	5	0	0	0	5	5	5	5	3	0	5	0	2,7

	объединяют весь учебный материал главы.													
8	В каждой главе выделяется один или несколько практических параграфов, содержащий лабораторную или проектно-исследовательскую работу. Практический параграф связывает теоретические знания, полученные в главе, и анализ их практического применения.	5	3	3	3	0	5	5	3	5	3	5	0	3,3
9	В каждой главе выделяется один или несколько математических параграфов, использующих математические методы обработки информации по теме главы. Например, развивает умение читать цифровые данные, собранные в таблице, на основе которых строить графики, объяснять, сравнивать, анализировать их содержание.	5	0	3	3	0	3	5	3	0	3	3	5	2,7
10	Содержание параграфа представляет систему знаний о явлении и процессе, связанную со всеми текстовыми и внетекстовыми компонентами учебника, необходимыми для изучения в рамках одного урока. Например, для изучения темы на каждом уроке задействуются основной текст, иллюстративный материал, задания, ссылки АО.	5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4,6
11	Текст параграфа состоит из взаимосвязанных и усложняющихся частей для обязательного изучения, разделенных рубриками. Например, несколько рубрик раскрывают тему параграфа, поэтому они связаны между собой логикой содержания.	5	5	5	3	3	5	5	5	5	3	0	5	4
12	Текст параграфа дополнительно может включать продвинутую часть текста с углубленным материалом для изучения только учащимися, которые интересуются данным предметом. В предисловии учебника раскрывается цель изучения углубленного материала и возможность оценки его изученности.	3	3	5	5	3	5	5	5	3	0	5	5	3,9
13	Введение в параграфе обозначает цели и задачи параграфа, связанные с содержанием основного текста. Цель и задачи объясняют, что будет изучаться на данном уроке.	3	0	0	3	3	3	5	5	3	3	0	5	2,7
14	Введение в параграф связано с темой предыдущего параграфа, в	3	0	0	3	3	5	5	5	3	3	5	0	2,9

	конец которого отражается постановка новой проблемы. Связь между параграфами может выражаться постановкой новой проблемы.													
1 5	Все ключевые термины параграфа выделены в отдельную рубрику и связаны с темой и текстом параграфа, а также с контрольным параграфом, практическим параграфом, глоссарием. Ключевые понятия, выделенные отдельной рубрикой, говорят о том, что должно быть изучено на уроке.	5	3	3	5	3	3	5	5	5	5	5	5	4,3
1 6	Каждая часть основного текста параграфа, выделенная рубрикой, завершается заданиями, тем самым задания связаны с содержанием текста. 2-4 задания размещаются сразу под частью текста, образуя связь с текстом.	3	0	5	3	5	0	0	5	0	5	0	5	2,5
1 7	Задания параграфа тематически связаны с текстом параграфа и нацелены на закрепление конкретного содержания текста. Например, задание «Что такое атмосферные осадки?» можно выполнить, изучив основной текст содержания параграфа.	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	3	5	4,5
1 8	Задания в параграфе размещаются в соответствии с усложнением интегрированного учебного содержания темы. Задания устанавливают взаимосвязь с изученным материалом через его воспроизведение и осмысление.	5	5	3	5	5	3	5	5	5	0	5	5	4,2 5
1 9	Задания выполняются последовательно и связаны друг с другом нарастающим знанием. Каждое задание имеет определенное значение, необходимое для понимания следующего знания.	3	5	5	5	5	5	5	5	5	0	3	5	4,2
2 0	Контрольные задания в конце главы вынесены в отдельный параграф и связаны с государственными образовательными требованиями по предмету. Контрольные задания связаны с экзаменационной программой предмета.	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	3	0	1,5
2 1	Иллюстративный материал параграфа связан ссылкой с понятийным аппаратом основного текста параграфа. Иллюстративный материал наглядно раскрывает учебный материал.	5	5	3	5	5	5	5	5	3	3	5	5	4,5
2	Иллюстративный материал	3	3	0	5	5	5	5	5	3	3	5	0	3,5

2	учебника содержит фотографии реальной жизни, иллюстрирующие содержание параграфа. Например, здоровье и курение.													
2 3	Иллюстративный материал учебника содержит рисунки, отображающие процессы, которые нельзя сфотографировать. Например, круговорот углерода в природе; передача импульсов нейронов.	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4,6
2 4	Иллюстративный материал включает таблицы, связанные с заданием для проведения классификации и сравнения собранных данных. Например, таблица данных силы света и скорости фотосинтеза.	5	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	4,6
2 5	Графики и диаграммы, связывают иллюстративный материал и математический аппарат для демонстрации результатов эксперимента. Например, график скорости фотосинтеза.	5	3	3	0	0	5	3	3	3	3	0	5	2,7
2 6	Индексный указатель располагается в конце учебника и содержит ссылки, ускоряющие поиск всех ключевых понятий. Объяснение ключевых понятий может иметь межпредметный характер и размещаться в разных параграфах учебника.	5	5	0	0	3	3	0	5	5	0	5	5	3
2 7	Словарь терминов или глоссарий, располагается в конце учебника и содержит толкование всех ключевых терминов, содержащихся в учебнике. Важно, что в глоссарии дается толкование всех терминов, которые задействованы в учебнике, а не выборочно.	0	5	0	0	5	5	0	0	3	0	5	5	2,3
2 8	В приложении представлены справочные таблицы, связанные ссылками с темами разных глав и параграфов. Приложение включает такой учебный материал, к которому обращаются на различных этапах изучения содержания учебника.	0	5	3	0	0	0	0	0	3	3	0	5	1,5
	ИТОГО баллов:	105	81	77	85	99	114	116	117	99	58	100	111	
	Уровень:	1	2	3	2	2	1	1	1	2	3	1	1	

**Таблица 5.4.** Оценка уровня интегративного учебника по методике «Шкала интегрированного учебника»



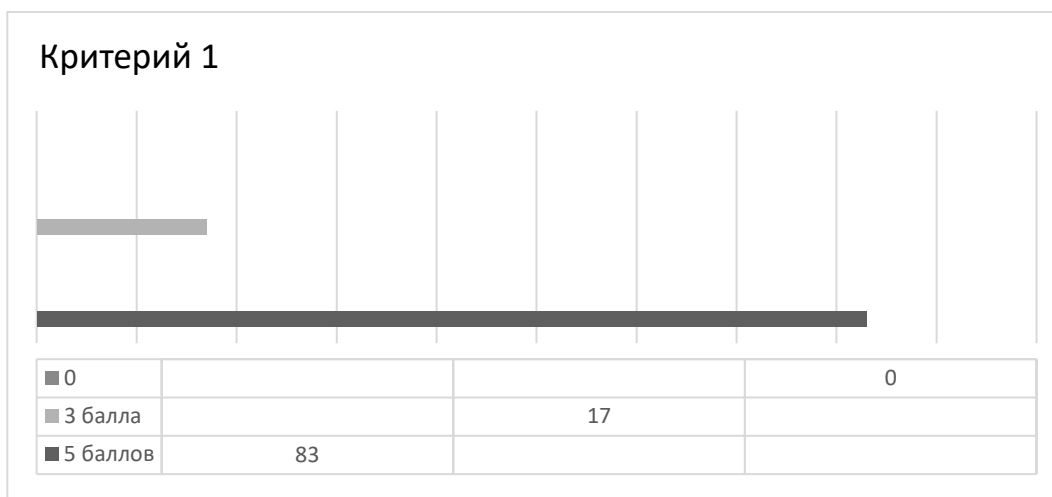
Сумма баллов	Шкала баллов	Шкала процентов	Уровень
	от 56 до 76 баллов	между 40% и 54%	Уровень III
	от 77 до 99 баллов	между 55% и 70%	Уровень II
	от 100 до 140 баллов	между 71% и 100%	Уровень I

**Таблица 5.5.** Репертуарная решетка опросника методики «Шкала интегративного учебника»

№	ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	Оценка экспертов:													Ср. балл
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	В какой мере предложенная методика учитывает содержание принципа интеграции	5	4	3	3	3	5	5	4	4	5	5	5	5	4,5
2	В какой мере предложенная методика ориентирована на выявление средств реализации принципа интеграции в учебнике	5	4	3	3	3	5	5	4	4	4	5	4	4	4
3	В какой мере в предложенной методике согласованы критерии, необходимые для выявления средств реализации принципа интеграции учебника	5	5	3	3	3	5	5	4	3	4	4	4	5	4
4	В какой мере в предложенной методике достаточны средства реализации принципа интеграции в содержании 5школьного учебника	5	5	3	3	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4,2

### Анализ экспертной оценки методики «Шкала интегративного учебника»

**Критерий 1.** Оглавление как средство реализации принципа интеграции между компонентами строения учебника и страницами, на которых они расположены.



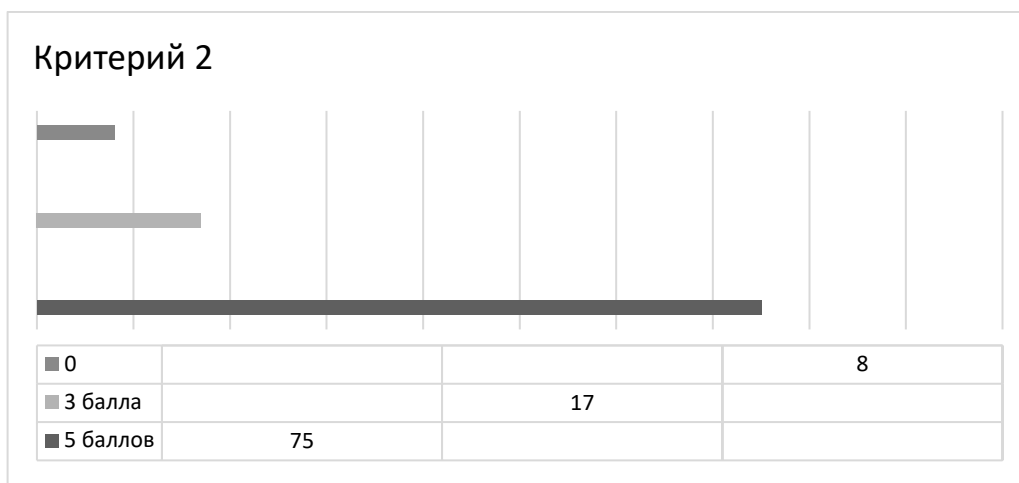
Результаты анализа критерия №1: 10 экспертов оценили критерий в 5 баллов (83%), 2 эксперта — 3 балла (17%).

Большинство экспертов 83% высоко оценивают оглавление в содержании учебника, что показывает *четко выраженное проявление* оглавления в каждом учебнике и, что оглавление является обязательным компонентом учебной книги.

Если цель оглавления ясна, т.к. оглавление — это компонент аппарата ориентировки, необходимый для быстрого поиска учебного материала в учебнике, то рассмотрение оглавления, как дидактического средства, раскрывает его с точки зрения реализации принципа интеграции, соединяющего тематические названия всех компонентов, задействованных в учебнике. Выстраивание связей между компонентами содержания создает не только первое целостное представление о содержании и структуре учебника, но и позволяет многократно обращаться к оглавлению на всем протяжении обучения по учебнику. Реализация принципа интеграции, формирующая связь между компонентами учебника, на наш взгляд возможна тогда, когда в оглавлении отражаются не только названия основных заголовков глав и параграфов, а дается подробное перечисление названий всех компонентов, задействованных в учебнике — глава, тематические параграфы, практические параграфы, контрольные вопросы, ответы на вопросы, предметный указатель, словарь, глоссарий, приложение. Указание в оглавлении компонентов определяет их расположение относительно друг друга в структуре учебнике и устанавливает связь с конкретной страницей, на которой расположен необходимый учебный материал. Вопрос о содержании оглавления может показаться тривиальным, поскольку в каждом учебнике есть оглавление, но анализ исследования показывает, что около 17% экспертов отмечают отсутствие проявления незначительное проявление некоторых компонентов в оглавлении. Например, в учебнике 8 (табл. 1) указаны 4 компонента — введение, названия глав и тематических параграфов и предметный указатель, но не указано предисловие с инструкцией «Как работать с учебником».

Таким образом, выступая дидактическим средством, оглавление нацелено на реализацию связей между названием учебника и компонентами аппарата ориентировки, связей содержания учебника, указывая названия рубрик всех использующихся компонентов (глава, параграф, приложение, указатель, словарь, глоссарий, приложение) и страницы, на которых они расположены.

**Критерий 2.** Предисловие как средство реализации принципа интеграции содержания об учебнике, наглядной инструкции, связывающей компоненты учебника.

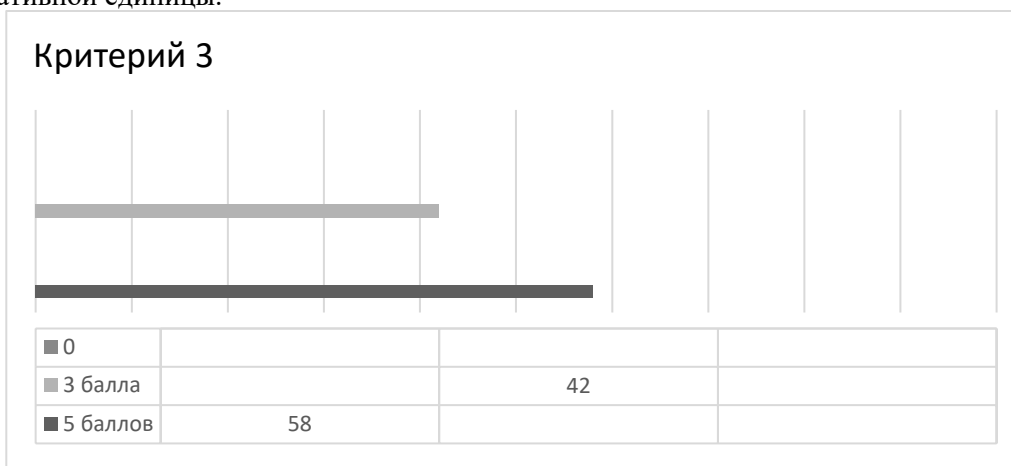


Результаты анализа критерия №2: 9 экспертов оценили критерий в 5 баллов (75%), 3 эксперта — 3 балла (17%), 2 эксперта — 0 баллов (8%).

Данный критерий предполагает определить предисловие как дидактическое средство, которое не только знакомит учащихся с новизной предмета, но и включает объяснение работы с компонентами учебника, указывает на связи между ними. Эксперты оценили в 4 балла проявление предисловия как средства реализации принципа интеграции содержания учебника и установили, что в 75% предисловие знакомит с новизной предмета. 25% экспертов определили, что предисловие в учебнике отсутствует. Оценка экспертов выявила, что если в приложениях дается инструкция по работе с учебником, то она выражена в текстовой форме, редко задействуются пиктограммы. Следует отметить, что в исследуемых учебниках не выявлено иллюстрированной инструкции, схематично отражающей связь компонентов учебника.

Таким образом, предисловие выступает средством, реализующим связь между компонентами, а наглядная демонстрация инструкции, выявляет связь компонентов учебника, формирует целостное представление о связи компонентах в структуре учебника, что позволяет при необходимости многократно использовать предисловие для восстановления в памяти назначения компонента параграфа.

**Критерий 3.** Глава как средство реализации принципа интеграции содержания вокруг интегративной единицы.



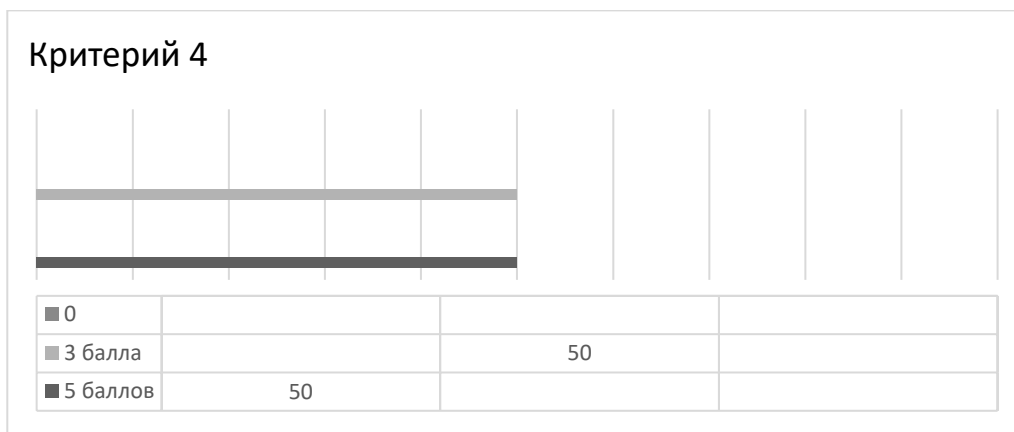
Результаты анализа критерия № 3: 7 экспертов оценили критерий в 5 баллов (58%), 5 экспертов — 3 балла (42%).

58% экспертов высоко оценили главу как средства реализации принципа интеграции, выстраивающей содержание главы комплексно вокруг интегративной единицы. При этом средний балл данного компонента учебника составил всего 3,6 балла. Достаточно низкий средний балл объясняется тем, что в 42% учебников не проявляется достаточно выраженной связь комплексного выстраивания содержания главы вокруг интегративной единицы. Эксперты выявили, что в главе

слабо проявляется междисциплинарная связь интегративной единицы с другими научными областями.

Таким образом, глава, выступая средством реализации принципа интеграции может комплексно выстраивать содержание параграфов вокруг интегративной единицы, выстраивая междисциплинарные связи с другими научными областями, тем самым создавая целостное представление о естественно-научной картине мира.

**Критерий 4.** Введение в главу как средство реализации принципа интеграции актуального изучения темы главы и ранее изученным материалом.

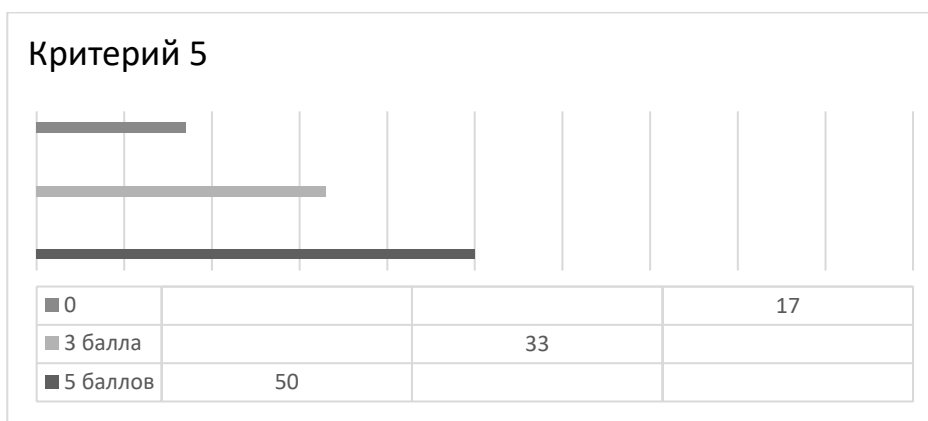


Результаты анализа критерия № 4: 6 экспертов оценили критерий в 5 баллов (50%) и 6 экспертов — 3 балла (50%).

Компонент учебника Введение в главу необходим для общего введения в проблему темы главы, обобщения проблемных вопросов и установления их связи с ранее изученным материалом. Анализ исследования показал, что в 50% учебников в начальном параграфе главы наблюдается краткое введение в проблему темы главы, которое проявляет себя как средство реализации принципа интеграции между темой главы и ранее изученным материалом. Например, в учебнике 2 (табл. 1) §57 «Магнитное поле»: «В §35 были описаны различные действия электрического тока, в том числе магнитное, которое наблюдается всегда, когда существует электрический ток». Тогда как в 50% учебников эксперты не выявили никакого введения в главу или выявили его слабое проявление, т.е. отсутствие интегративных связей с новые проблемные вопросы темы с ранее изученным материалом.

Таким образом, наличие компонента учебника Введение в главу создает интегративные связи между проблемными вопросами темы главы и ранее изученным материалом, что необходимо для создания целостности изучаемого содержания образования.

**Критерий 5.** Введение в главу как средство реализации принципа интеграции между основными темами, которые будут изучаться в данной главе.

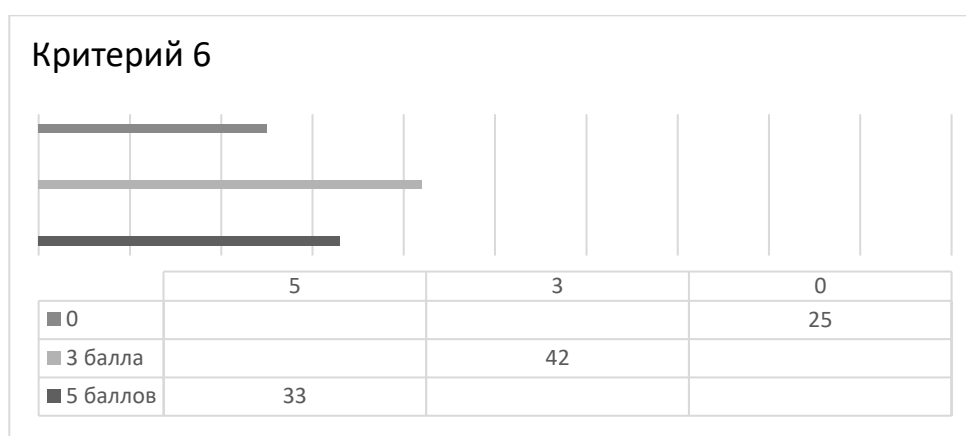


Результаты анализа критерия № 5: 6 экспертов оценили критерий в 5 баллов (50%), 4 эксперта — 3 балла (33%), 2 эксперта — 0 баллов (17%).

В 50% учебников эксперты выявили связь между обобщенной проблематикой главы и материалом главы в целом. Тогда как в другой половине исследованных учебников эксперты выявили незначительное проявление введения или не обнаружили введения в главу вовсе.

Таким образом, введение в главу выступает как дидактическое средство реализации принципа интеграции, соединяющее в единое целое проблемные вопросы темы главы, что помогает создать целостное представление о содержании главы, о целях изучения данной главы, о необходимости знания для возможного использования в практической деятельности.

**Критерий 6.** Выделение ключевых понятий в введении в главу как средство реализации принципа интеграции содержания образования.

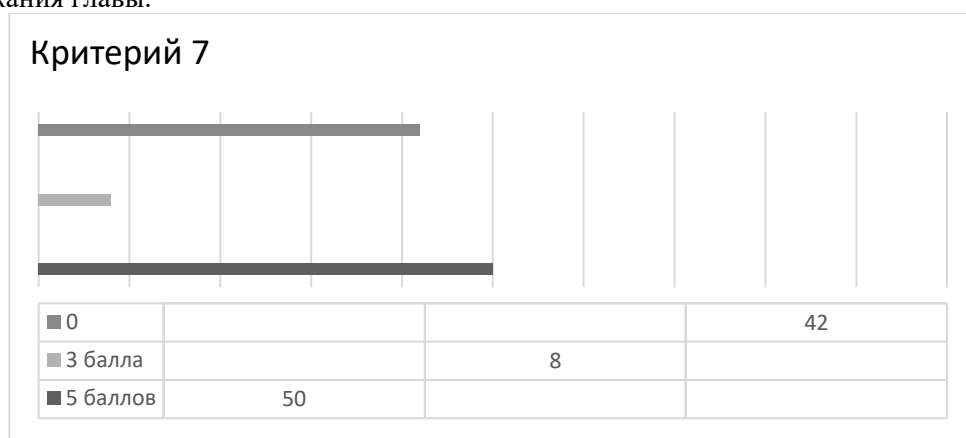


Результаты анализа критерия №6: 4 эксперта оценили критерий в 5 баллов (33%), 5 экспертов — 3 балла (42%), 2 эксперта — 0 баллов (8%).

В 33% учебников в введении в главу эксперты определили ключевые понятия о явлениях, процессах и системах, которые будут изучаться в тематических параграфах главы. В 67% учебников эксперты не смогли оценить обобщающего текста в введении в главу, в котором учащийся может ознакомиться с ключевыми понятиями, которые ему помогут узнать о явлениях, процессах и системах данной главы.

Таким образом, введение в главу выступает как дидактическое средство реализации принципа интеграции соединяющие ключевые понятия о явлениях, процессах и системах данной главы, что создает целостное представление о основной идее содержания данной главы.

**Рисунок 7.** Контрольные задания как средство реализации принципа интеграции содержания главы.



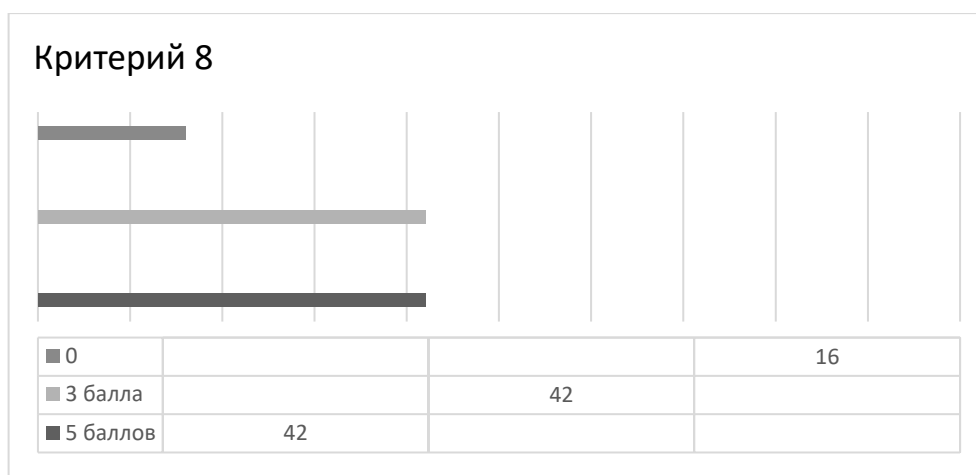
Результаты анализа критерия № 7: 6 экспертов оценили критерий в 5 баллов (50%), 1 эксперт — 3 балла (8%), 5 экспертов — 0 баллов (42%).

50% экспертов не смогли выявить в учебниках наличие контрольных заданий в главах

учебников. Другая половина экспертов выявили в главах учебника контрольные задания, обобщающие пройденный материал тематических параграфов главы, и нацеленные на определение уровня усвоения ключевых понятий, явлений, процессов, элементов систем и другого учебного материала, пройденного в главе.

Таким образом, контрольные задания выступают как дидактическое средство реализации принципа интеграции содержания главы, устанавливая связи между ключевыми понятиями тематических параграфов главы, обобщая их в целостное знание содержания главы.

**Критерий 8.** Практический параграф как средство реализации принципа интеграции содержания теоретического параграфа и практической деятельностью.



Результаты анализа критерия № 8: 5 экспертов оценили критерий в 5 баллов (42%), 5 экспертов — 3 балла (42%), 2 эксперта — 0 баллов (16%).

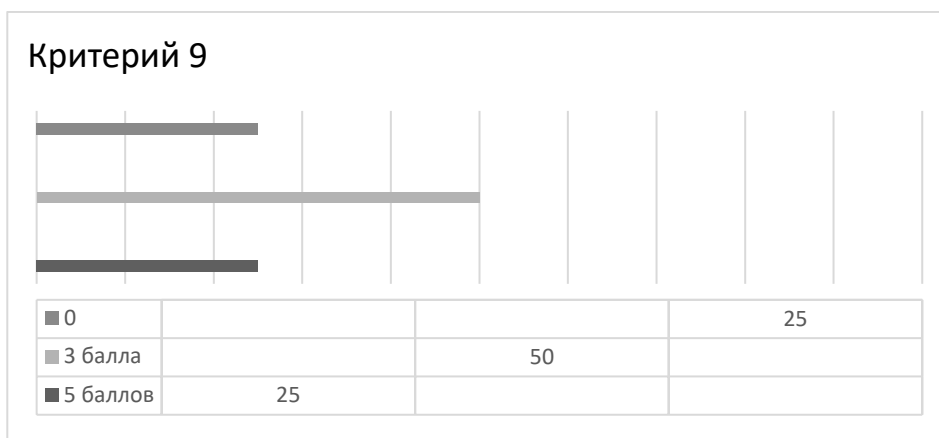
В 42% учебников эксперты выявили наличие практических параграфов, содержащих практические, экспериментальные, лабораторные работы, подтверждающие эмпирическими методами теоретическое содержание параграфов учебника. Например, в учебнике 1 (табл. 1) практическая работа следует сразу за тематическим параграфом, о чем указывается в оглавлении.

Как правило параграф с лабораторными работами вынесен в конец учебника, при этом указанные названия лабораторных работ не имеют ссылок, связывающих их с тематическими параграфами, в которых раскрывается теоретическое содержание закона или закономерности явления или процесса, участвующего в эксперименте. В свою очередь в тематическом параграфе не содержится ссылок на лабораторную работу в конце учебника. Например, учебник 2 (табл. 1).

В 58% учебников эксперты определили незначительное проявление практических работ или их отсутствие в учебниках.

Таким образом, выступая средством реализации принципа интеграции содержания предмета, практический параграф устанавливает связь между теоретическим параграфом и практической деятельностью, что способствует развитию навыков практической деятельности, применения теоретического знания на практике и формированию целостного представления о научной картине мира.

**Критерий 9.** Математический аппарат как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



Результаты анализа критерия №9: 3 эксперта оценили критерий в 5 баллов (25%), 6 экспертов — 3 балла (50%), 3 эксперта — 0 баллов (25%).

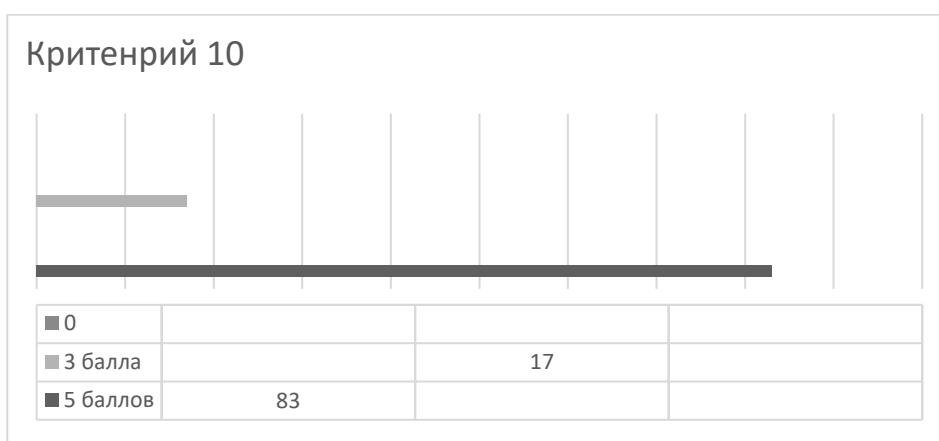
По мнению экспертов, по причине того, что математика является языком физики, химии, биологии, поэтому при изучении этих предметов учащиеся используют полученные знания на уроках математики.

Только в 25% исследуемых учебников эксперты выявили наличие математических методов, объясняющих сбор и обработку информации по теме главы, (например, работа с цифровыми данными в таблицах, графиках).

В тоже время в 75% учебников эксперты не обнаружили параграфов, в которых дается объяснение как собирать и обрабатывать экспериментальные данные, вносить данные в таблицу, уметь читать данные в таблице и на их основании как строить схемы и графики, объяснять, сравнивать, анализировать их содержание.

Таким образом, математический параграф является важным компонентом учебника по естественно-научному предмету и служит средством реализации принципа интеграции в постановке теории научного содержания предмета и умения его применения опытным путем в эмпирических расчетах и выводах.

**Критерий 10.** Содержание параграфа как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



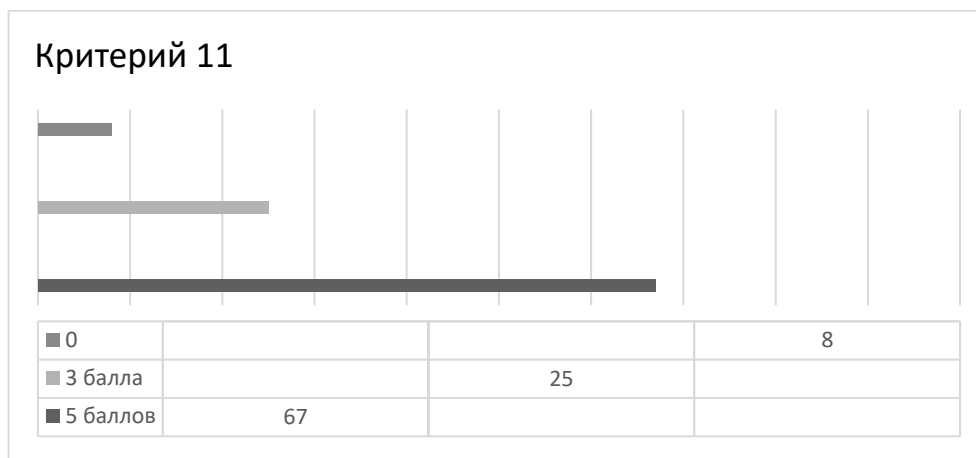
Результаты анализа критерия № 10: 10 экспертов оценили критерий в 5 баллов (83%), 2 эксперта — 3 балла (17%).

Большинство экспертов положительно оценили данный критерий — содержание параграфа, как средство реализации принципа интеграции содержания текстового и внетекстового компонентов учебника, связывающий их в целостную систему знания о явлении и процессе, который изучается в рамках одного урока. Так, выявлено, что в каждом параграфе 83% учебников задействуются основной текст, иллюстративный материал, задания, ссылки на аппарат ориентации. Эксперты не выявили отсутствие данного критерия в учебнике.

Таким образом, содержание параграфа выступает средством реализации принципа

интеграции содержания образования.

**Критерий 11.** Части параграфа как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



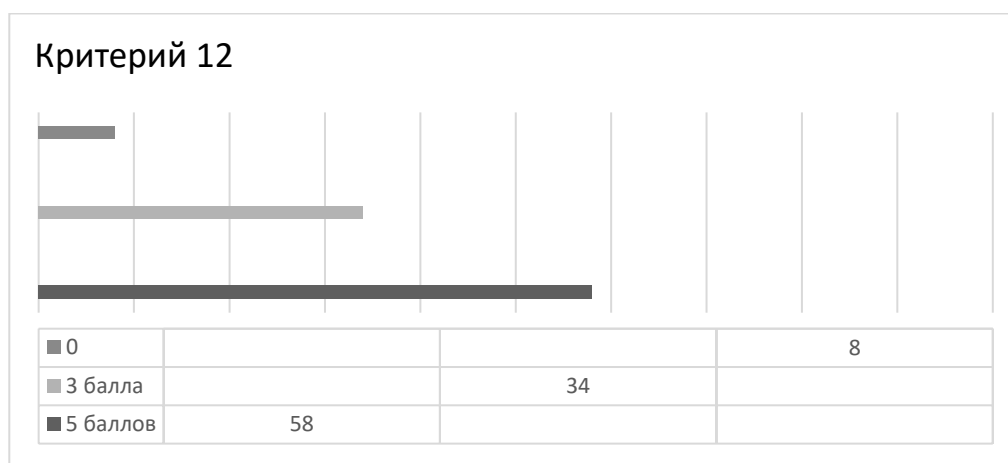
Результаты анализа критерия №11: 8 экспертов оценили критерий в 5 баллов (67%), 3 эксперта — 3 балла (25%), 1 эксперт — 0 баллов (8%).

Эксперты оценили, что в 67% учебника основной текст параграфа состоит из усложняющихся частей. Каждая часть имеет свою рубрику и посвящена объяснению одного ключевого понятия, заявленного в целях и задачах параграфа. Части параграфа усложняются, что показывает на последовательное и усложнение содержания основного текста.

В 33% учебников эксперты не выявили частей в основном тексте параграфа, что говорит об том, что объяснения ключевых понятий параграфа размещены единым текстом (например, учебник 9 (табл. 1).

Таким образом, части параграфа выступают средством реализации принципа интеграции содержания параграфа, в котором раскрывая ключевые понятия, связывают их в единую тему логикой содержания параграфа.

**Критерий 12.** Усложненная часть учебного материала как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



Результаты анализа критерия № 12: 7 экспертов оценили критерий в 5 баллов (58%), 4 эксперта — 3 балла (34%), 1 эксперт — 0 баллов (8%).

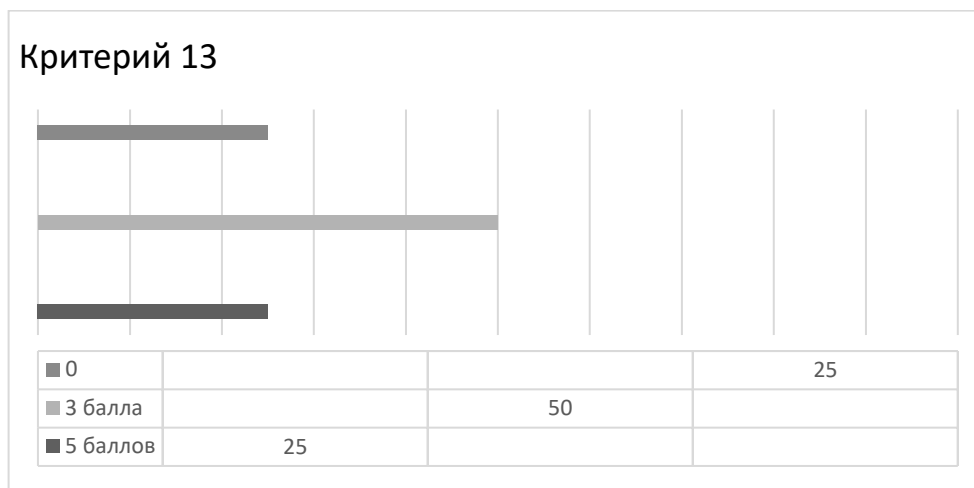
Эксперты оценили, что 58% учебников в тексте параграфа выделяется дополнительная часть с усложненным учебным материалом. Данный материал связан основной идеей с темой основного содержания параграфа, но в нем содержится учебный материал более высокого уровня. С продвинутым учебным материалом связаны соответствующие задания повышенной сложности.



Эксперты отмечают, что в 42% учебников содержание продвинутого уровня отсутствуют или проявляется с целью подачи дополнительной учебной информации для всех учащихся, а не как дополнительный углубленный учебный материал для способных учащихся, интересующихся данной естественной наукой. Например, в учебнике 1 (табл. 1) — часть содержания «Химия — точная наука» является дополнительным материалом к § 21, знакомящая читателя с международной системой единиц (СИ).

Таким образом, усложненная часть основного текста параграфа проявляется средством реализации принципа интеграции в соединении содержания основного текста параграфа, его усложненной частью и заданиями к ней.

**Критерий 13.** Введение в параграф как средство реализации принципа интеграции содержания параграфа.

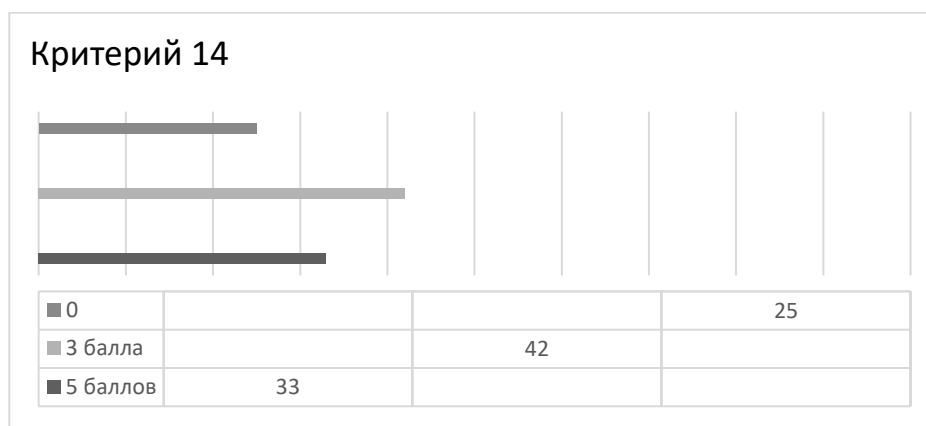


Результаты анализа критерия №13: 3 эксперта оценили критерий в 5 баллов (25%), 6 экспертов — 3 балла (50%), 3 эксперта — 0 баллов (25%).

Экспертная оценка выявила, что в 25% учебников параграф начинается с введения в урок, в котором сформированные цель и задачи урока связаны учебным материалом данного параграфа. Экспертами выявлено, что в 75% учебников введение в параграф не имеет четкой выраженности или отсутствует вовсе.

Введение в параграф проявляется как средство реализации принципа интеграции содержания параграфа, связывая формулировку поставленных задач в начале урока, основной текст, задания параграфа и внетекстовые компоненты, таким образом, формируя целостное представление о учебном материале параграфа, о тех задачах, которые ученик должен решить для достижения поставленной цели.

**Критерий 14.** Введение в параграф как средство реализации принципа интеграции содержания параграфа и изученным ранее материалом.



Результаты анализа критерия № 14: 4 эксперта оценили критерий в 5 баллов (33%), 5 экспертов — 3 балла (42%), 3 эксперта — 0 баллов (25%).

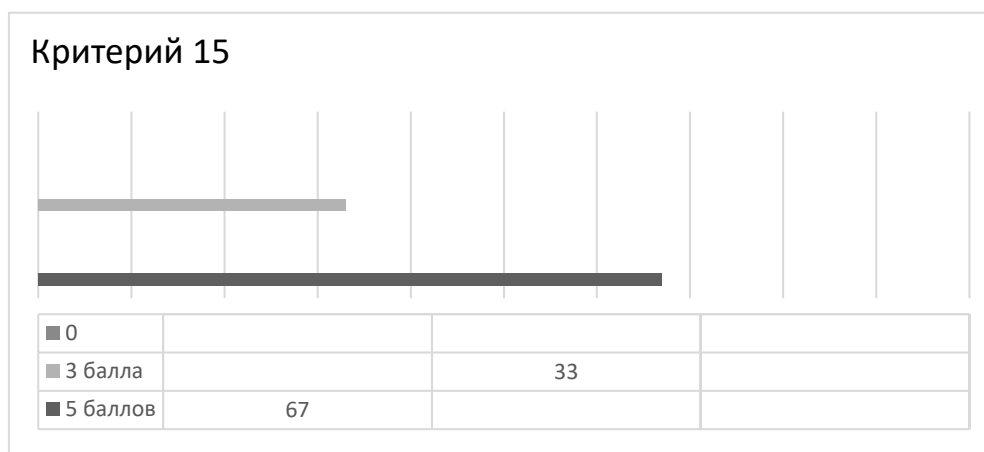
Эксперты определили, что только в 33% учебников темы параграфов взаимосвязаны.

В более чем 67% учебников не обнаружено взаимосвязей между тематическими параграфами. Так, например, в учебнике 1 (табл. 1), в введении в § 21 «Методы науки химии» указывается наводящий в тему параграфа вопрос: «Какими методами пользуется биология, физика и другие науки?» с одной стороны, не уточняется источник ответа на вопрос, с другой стороны, далее в параграфе трактуется понятие «метод». В введении следующего § 22 указывается вопрос «О существовании каких научных языков вам известно?», в формулировке которого не подразумевается установления связи с содержанием предыдущего параграфа.

Связь между параграфами может проявляться в создании проблемного вопроса в одном параграфе и решения его в следующем параграфе. Поставленный проблемный вопрос предыдущего параграфа отражается в введении в параграф — в постановке цели и задач урока, которые необходимо выполнить для достижения поставленной цели. Таким образом, каждый тематический параграф является частью, а все параграфы учебника формируют целостного содержания учебника.

Таким образом, введение в параграф как средство реализации принципа интеграции содержания параграфа и материалом, изученным ранее. Связь между содержанием тематических параграфов выражается в постановке проблемы в конце одного тематического параграфа и решающим поставленную проблему в следующем параграфе.

**Критерий 15.** Ключевые понятия параграфа как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



Результаты анализа критерия №15: 8 экспертов оценили критерий в 5 баллов (67%) и 6 экспертов — 3 балла (33%).

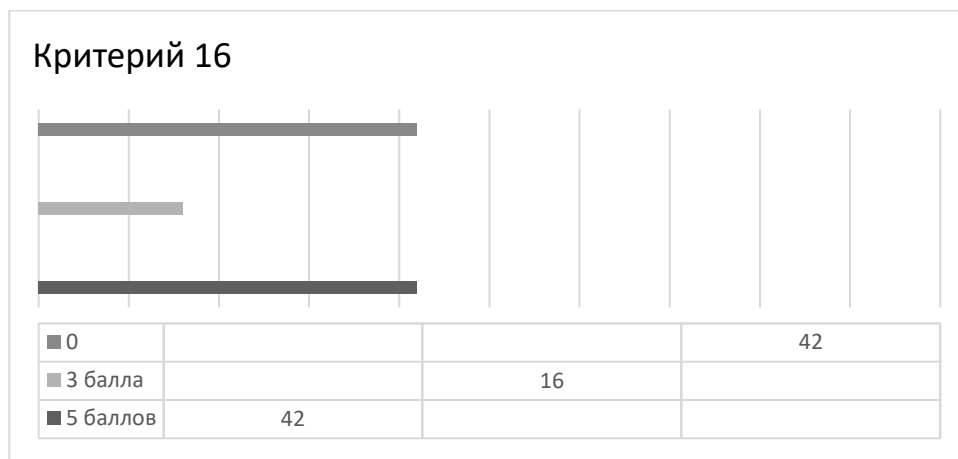
Эксперты определили, что в 67% учебников в тексте каждого параграфа имеются ключевые понятия, которые выделяются полужирным шрифтом.

В 33% учебников ключевые понятия не выделялись. В исследуемых учебниках не было выявлено, что ключевые термины в каждом параграфе выделены в отдельную рубрику. Тогда как, отдельная рубрика ключевых понятий не только демонстрирует цель урока, но и связывает поиск информации о ключевом понятии в других компонентах учебника – в словаре, глоссарии, указателе терминов, контрольным параграфом, практическим параграфом.

Таким образом, ключевые понятия и термины каждого параграфа являются основой, которая формирует содержание параграфа и связывает его как с другими компонентами учебника за пределами параграфа — с аппаратом ориентировки (оглавлением, словарем, глоссарием, указателем, приложением), названием главы, контрольными заданиями, практическим параграфом, так и внутри параграфа — текст, задания к тексту, иллюстративный материал, дополнительную информацию.

**Критерий 16.** Часть параграфа как средство реализации принципа интеграции текста и

задания.



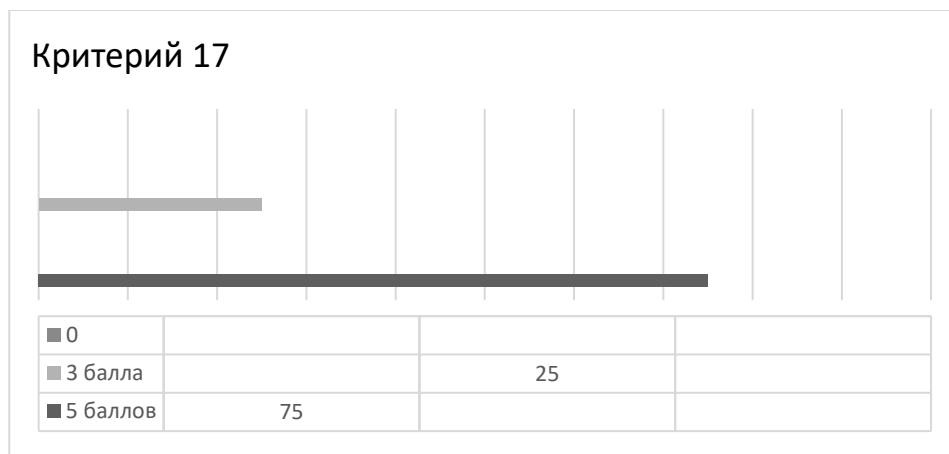
Результаты анализа критерия №16: 5 экспертов оценили критерий в 5 баллов (42%), 2 эксперта — 3 балла (16%), 5 экспертов — 0 баллов (42%).

Эксперты оценили, что в 42% учебников логика заданий связана с основным текстом параграфа. При этом во всех учебниках задания расположены в конце параграфа.

В 58% учебников эксперты не выявили связь между отдельными частями текста и заданиями к ним.

Таким образом, часть параграфа выступает средством реализации принципа интеграции содержанием задания. размещение 2—4 вопросов и заданий сразу под частью текста, образует связь между текстом и заданиями, которые его закрепляют.

**Критерий 17.** Задания параграфа как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



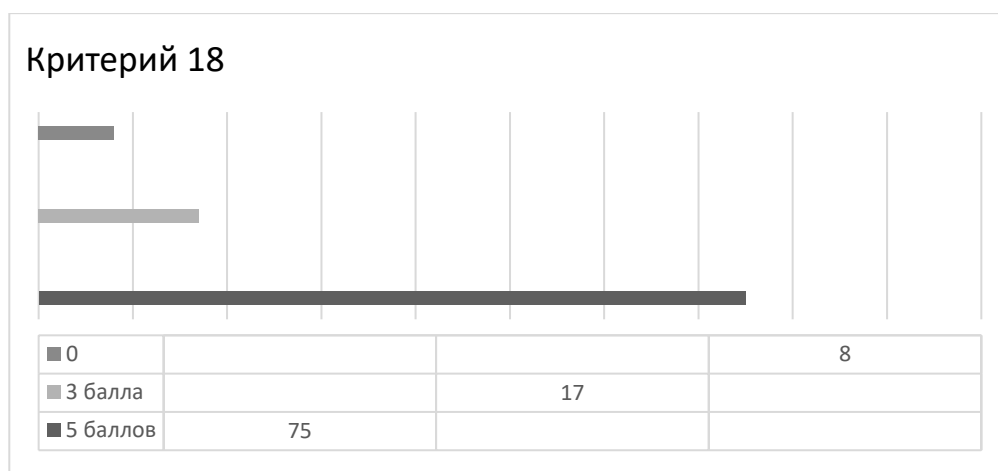
Результаты анализа критерия №17: 9 экспертов оценили критерий в 5 баллов (75%) и 3 эксперта — 3 балла (25%).

В большинстве исследованных учебников эксперты выявили тесную связь между содержанием текста и заданиями параграфа, нацеленными на закрепление конкретного содержания текста, основанного на объяснении ключевых понятий в контексте природных явлений, процессов, систем, отраженными в требованиях государственного образовательного стандарта. Например, задание «Что такое атмосферные осадки?» можно выполнить, изучив основной текст содержания параграфа.

В тоже время в 25% учебников эксперты выявили незначительную связь между формулировками заданий и содержанием текста параграфа.

Таким образом, задания параграфа выступают средством реализации принципа интеграции между содержанием основного текста и целями содержания образования.

**Критерий 18.** Задания параграфа как средство реализации принципа интеграции содержания образования.

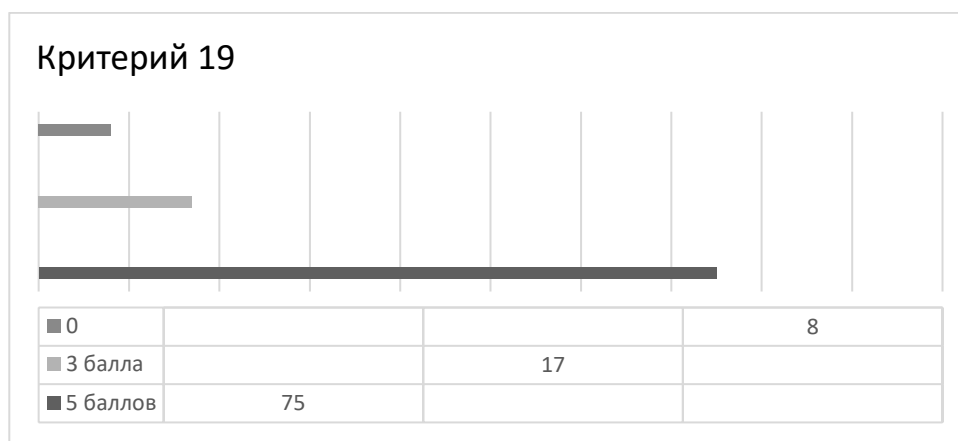


Результаты анализа критерия №18: 9 экспертов оценили критерий в 5 баллов (75%), 2 эксперта — 3 балла (17%), 1 эксперт — 0 баллов (8%).

Эксперты выявили, что в 75% учебниках задания в параграфе размещаются в соответствии с усложнением учебного содержания темы и устанавливают взаимосвязь с учебным материалом через его воспроизведение и осмысление. В 25% учебников эксперты выявили затруднения в определении усложнения содержания в параграфе и, соответственно, установления связей между усложняющимся текстом и заданиями к ним.

Таким образом, задания параграфа выступает как средство реализации принципа интеграции с изученным учебным материалом через его воспроизведения и осмысление.

**Критерий 19.** Задания параграфа как средство реализации принципа интеграции содержания образования.

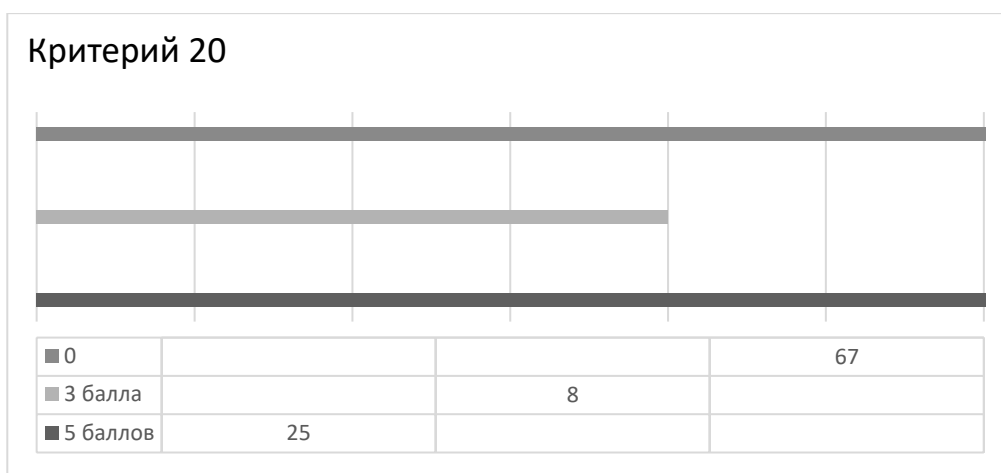


Результаты анализа критерия №19: 9 экспертов оценили критерий в 5 баллов (75%), 2 эксперта — 3 балла (17%), 1 эксперт — 0 баллов (8%).

Большая часть экспертов выявили в 75% учебников задания параграфа постепенно усложняются и связаны друг с другом нарастающим знанием. Каждое задание параграфа несет определенное значение, необходимое для понимания следующего знания. Каждое задание имеет определенное значение, необходимое для понимания следующего знания. Около 25% экспертов выявили, что постепенное усложнение заданий прослеживается нечетко или не прослеживается совсем.

Таким образом, усложняющиеся задания параграфа выступают средством реализации принципа интеграции друг с другом нарастающим знанием.

**Критерий 20.** Контрольные задания главы как средство реализации принципа интеграции содержания образования.

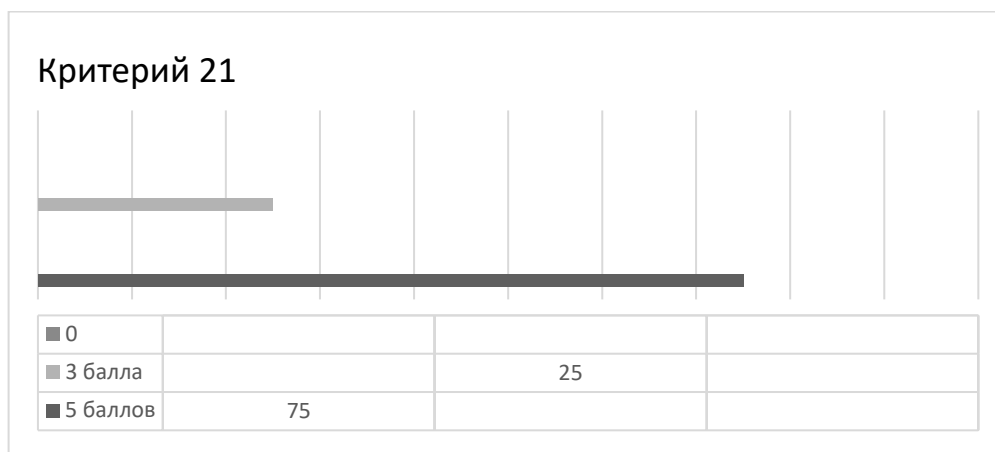


Результаты анализа критерия №20: 3 эксперта оценили критерий в 5 баллов (25%), 1 эксперт — 3 балла (8%), 8 экспертов — 0 баллов (67%).

Эксперты оценили, что в 29% учебников выявлено наличие контрольных заданий в конце главы, которые связывают содержание всех параграфов главы, а также с экзаменационной программой, основанной на требованиях государственного образовательного стандарта по предмету. В то же время в 71% учебников эксперты не выявили контрольных вопросов, связанных с экзаменационной программой по данному предмету.

Таким образом, контрольные задания главы выступают средством реализации принципа интеграции связывая содержание параграфов главы и вопросами, ориентированными на подготовку к экзаменационной программе.

**Критерий 21.** Иллюстративный материал как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



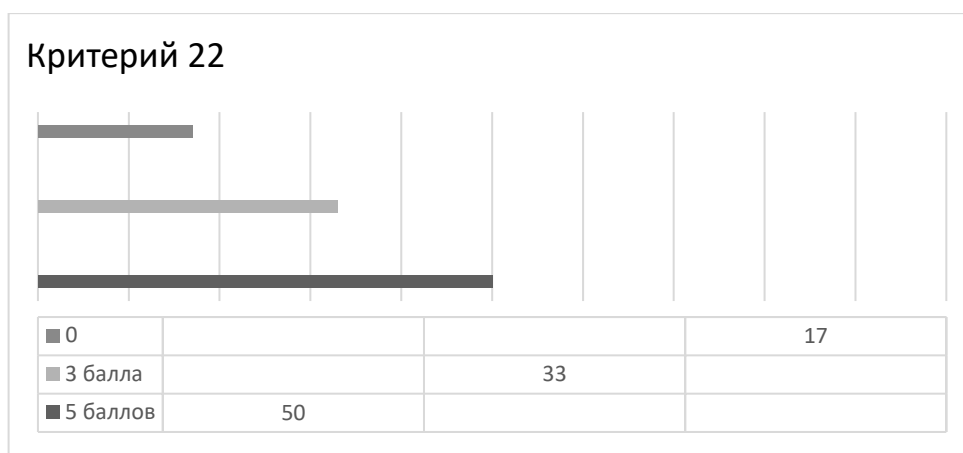
Результаты анализа критерия № 21: 9 экспертов оценили критерий в 5 баллов (75%) и 3 эксперта — по 3 балла (25%).

В своем большинстве эксперты — 75%, выявляют связь между иллюстративным материалом параграфа и понятийным аппаратом основного текста параграфа, в содержании которого дается ссылка на иллюстрацию, наглядно раскрывающую учебный материал.

В 20% учебников эксперты не выявили ссылок и сносок, связующих текст и иллюстрацию.

Таким образом, иллюстративный материал выступает средством реализации принципа интеграции, соединяющим содержание основного текста параграфа.

**Критерий 22.** Иллюстративный материал как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



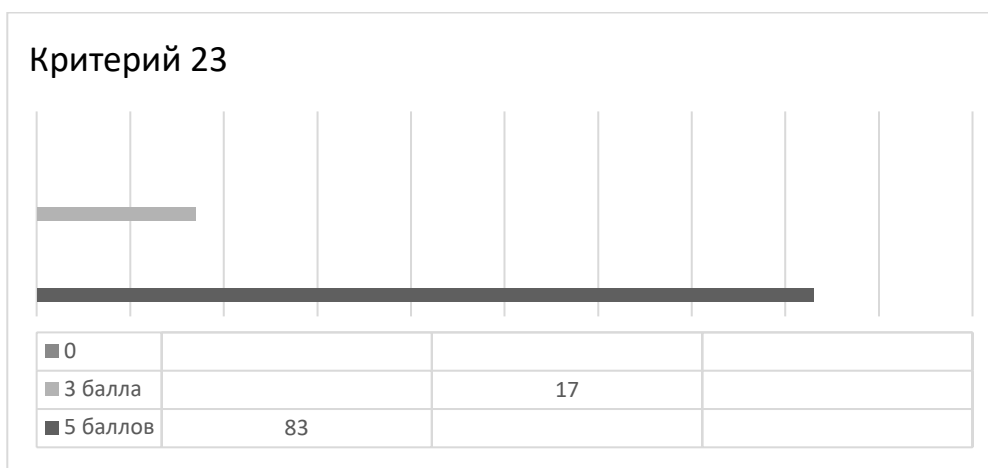
Результаты анализа критерия 22: 6 экспертов оценили по 5 баллов (50%), 4 эксперта — по 3 балла (33%), 2 эксперта — 0 баллов (17%).

Эксперты отмечают, что в 50% учебников физики, химии, биологии учебный материал урока связан с иллюстративным материалом, наглядно объясняющим объекты, процессы и явления.

Тогда как, эксперты отмечают, что в 33% учебников незначительно выражены, а в 17% учебников отсутствуют фотографии, содержащие изображения реальной жизни, отражающие реальные проблемы, с которыми сталкиваются учащиеся. Например, здоровье и курение.

Таким образом, иллюстративный материал выступает средством реализации принципа интеграции соединяя текстовое содержание параграфа и наглядное отражение теоретического материала.

**Критерий 23.** Иллюстративный материал как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



Результаты анализа критерия № 23: 10 экспертов оценили критерии в 5 баллов (83%) и 2 эксперта — 3 балла (17%).

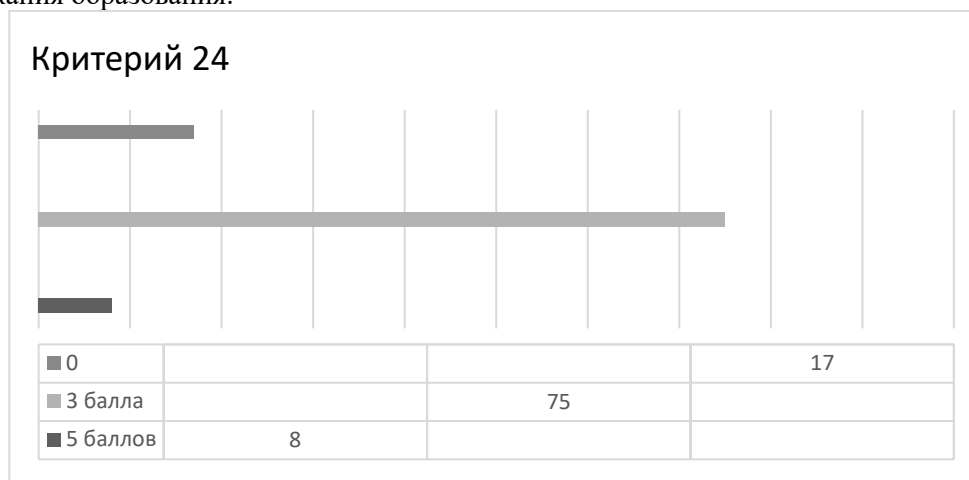
Большинство экспертов отмечают, что в 83% учебниках прослеживается связь между текстовым содержанием текста параграфа и иллюстративным материалом, отображающим процессы, которые нельзя сфотографировать. Например, круговорот воды в природе; передача импульсов нейронов.

Эксперты также отмечают, что в 17% учебников не четко выявлено наличие иллюстраций, которые изображают процессы природы, описанные в тексте.

Таким образом, иллюстративный материал выступает средством реализации принципа интеграции между текстовым содержанием параграфа о процессах и явлениях, которые нельзя

сфотографировать, и их наглядным изображением.

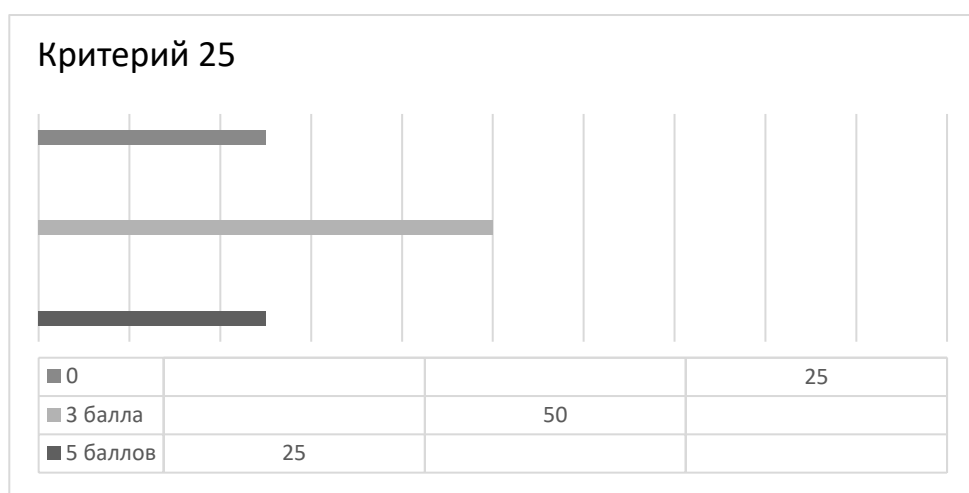
**Критерий 24.** Иллюстративный материал как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



Результаты анализа критерия № 24: 1 эксперт оценил по 5 баллов (8%), 9 экспертов — по 3 балла (75%), 2 эксперта — 0 баллов (17%).

Исследования данного критерия показывают, что только в учебнике 1 (табл. 1) наблюдается связь между содержанием параграфа, исследовательскими заданиями, включающим таблицы, проведением классификации, сравнением собранных данных. Анализ экспертной оценки показывает, что в 80% учебников не выявлено связей между работой с основным текстом и работой с иллюстративным материалом.

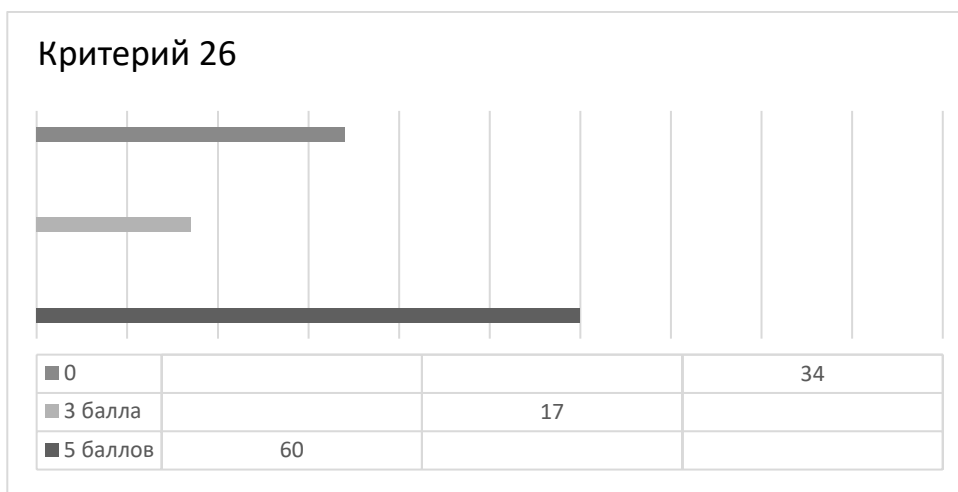
**Критерий 25.** Иллюстративный материал как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



Результаты анализа критерия №25: 3 эксперта оценили критерий в 5 баллов (25%), 6 экспертов — 3 балла (50%), 3 эксперта — 0 баллов (25%).

Практически во всех учебниках эксперты не смогли выявить связи между иллюстративным материалом и математическим аппаратом, проявляющимся в развитии навыков работы со схемами и графиками, построение которых основывается на математических расчетах. Несмотря на то, что математика является языком науки и используется во время проведения любого эксперимента, но в 75% учебников эксперты не выявили связь между объяснением построения графиков, таблиц, математических знаков с содержанием параграфов.

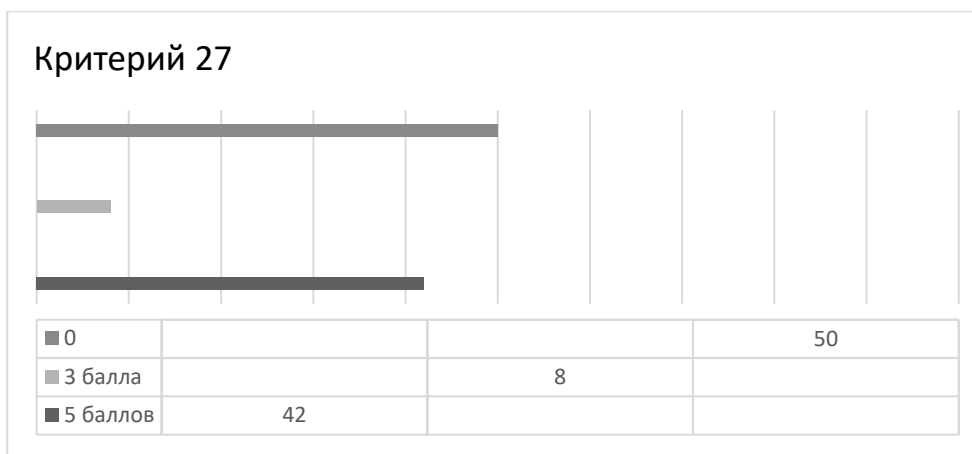
**Критерий 26.** Индексный указатель как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



Результаты анализа критерия № 26: 6 экспертов оценили критерий в 5 баллов (60%), 2 эксперта — 3 балла (17%), 4 эксперта — 0 баллов (34%).

Оценка экспертов показывает, что в 60% учебников содержание параграфов связаны ссылками с индексным указателем, что ускоряет и систематизирует поиск ключевых терминов и понятий в разных параграфах учебника, поскольку объяснение ключевых терминов может иметь межпредметный характер.

**Критерий 27.** Словарь терминов как средство реализации принципа интеграции содержания образования.

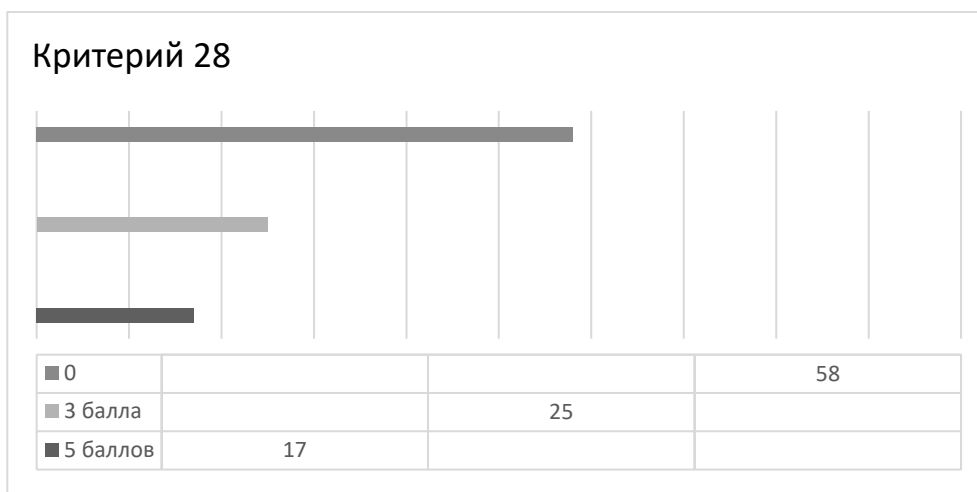


Результаты анализа критерия №27: 5 экспертов оценили критерий в 5 баллов (42%), 1 эксперт — 3 балла (8%), 6 экспертов — 0 баллов (50%).

Оценка экспертов показывает, что в 42% учебников словарь терминов или глоссарий связаны ссылками с ключевыми понятиями содержания учебника. В 58% учебников не выявлено словаря или глоссария. Таким образом, словарь выступает средством реализации принципа интеграции ключевыми понятиями параграфа и словарем или глоссарием, в которых дается толкование всех понятий, содержащихся в учебнике.

**Критерий 28.** Приложение как средство реализации принципа интеграции содержания образования.



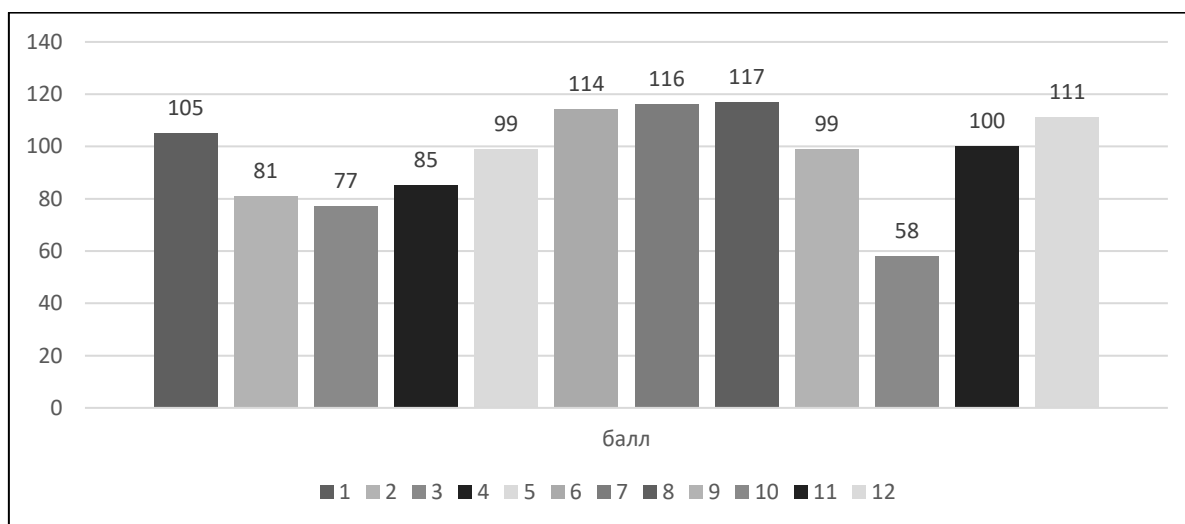


Результаты анализа критерия №28: 2 эксперта оценили критерий в 5 баллов (17%), 3 эксперта — 3 балла (25%), 7 эксперта — 0 баллов (58%).

Оценка экспертов показала, что в 83% учебников не выявлены компонента приложения. Только в 17% учебников эксперты выявили связь между представленными в приложении справочными таблицами и темами различных глав и параграфов, в которых приложение включает такой учебный материал, к которому многократно обращаются на различных этапах изучения содержания учебника.

Таким образом, приложение выступает средством реализации принципа интеграции содержания глав и параграфов и приложения.

Оценка экспертами 12 школьных учебников по методике «Шкала интегративного учебника» выявила, что исследованные учебники показали полученные результаты, которые отражены на рисунке 21



Интерпретация рисунка 21.

1. Уровень III — от 56 до 77 баллов, между 40% и 50%.

Два учебника под № 3 и 10 набрали по 77 и 58 баллов соответственно. Это значит, что данные учебники характеризуется слабым проявлением средств реализации принципа интеграции содержания учебника. В этом случае учебник выступает как предметное средство обучения, содержание которого ориентировано на учебный материал конкретного предмета, который отражает специализированные знания данного предмета, включает учебный материал (части основного текста), который не имеет внутренних связей в параграфе, в структуре учебника, а также не имеет межпредметных связей с другими естественными науками. Например, содержание параграфов главы не связано с контрольными заданиями, проведение экспериментальных опытов не связаны с заданиями параграфа, заданиями лабораторных и практических занятий, приложением,

гlossарием и другими компонентами учебника. Такие тексты также не отражают межпредметную связь с другими научными областями, нацеленных на отражение актуального теоретического учебного материала в современной науке, жизни современного общества.

2. Уровень II — от 78 до 99 баллов, между 55% и 77%.

4 учебника под № 2, 4, 5 и 9 набрали по 81, 85, 99 и 99 баллов соответственно. Это значит, что данные учебники характеризуется недостаточным проявлением средств реализации принципа интеграции содержания учебника. В данном учебнике недостаточно выявлены интегративные связи с математическим аппаратом, объясняющим методы проведения проектно-исследовательских работ, связанных со сбором и классификацией данных в таблицах, построения графиков, схем, диаграмм, их анализа и интерпретации. Учебный материал отдельного параграфа данного учебника может быть обращен к другим естественно-научным предметам для расширения представления об изучаемой теме параграфа, что способствует формированию целостного представления, но только в рамках одной изучаемой научной темы о единстве одного явления, процесса.

3. Уровень I — от 100 до 149 баллов, между 71% и 100%.

6 учебников под № 1, 6, 7, 8, 11 и 12 достигли высокого уровня, хотя ни один из учебников не поднялся выше 118 из 140 баллов Несмотря на то, что ни один учебник не набрал больше 84%, но все равно данные учебники характеризуется новизной формата учебника, отчетливым проявлением средств реализации принципа интеграции структуры и содержания учебника. В них выявляются интегративные связи с математическим аппаратом, объясняющим методы проведения актуальных проектно-исследовательских работ, связанных со сбором и классификацией данных в таблицах, построения графиков, схем, диаграмм, их анализа и интерпретации. Учебный материал параграфов главы имеет внутренние интегративные связи между ключевыми терминами и построение межпредметных связей. Средства реализации принципа интеграции объединяют в единое целое содержание учебника, что способствует формированию целостного представления о естественно-научной картине мира, развитию логического мышления при интеграции тем глав и параграфов, осмысления интегративных связей пройденного и нового учебного материала учебника, умения интегрировать новый учебный материал с уже имеющимся знанием из разных естественно-научных областей, навыков практического использования полученного актуального знания, при помощи которого можно решать конкретные задачи повседневной жизни.

**Таблица 5.6.** Репертуарная решетка по опроснику методики «Шкала интегративного учебника» (продолжение)

Вопросы опросника Ответы экспертов	5. Укажите, какие критерии, на Ваш взгляд, могут быть включены в методику оценки школьного учебника «Шкала интегративного учебника»	6. Опишите, какие трудности возникли у Вас в ходе использования методики оценивания средств реализации принципа интеграции учебника	7. Каким образом, на Ваш взгляд, предложенная методика может быть доработана
1.	Вероятно, межпредметные связи содержания данного учебника с другими предметами и общей культурой. (на основе анализа текстов параграфов учебника)	Все понятно, очень помогают пояснения, данные к каждому критерию оценивания.	-----
2.	На мой взгляд, в методику оценки школьного учебника можно было бы включить критерий, оценивающий наличие	В ходе использования данной методики оценивания возникали трудности из-за «неоднозначности» некоторых критериев.	В целом, на мой взгляд, стоило бы добавить чуть больше конкретных примеров оценивания.

	грубых, фактических ошибок в материале.	Однако, в целом, серьёзных проблем не возникло.	
3.	-----	Трудностей не возникло.	Может быть доработана путем еще большей конкретизации параметров и критериев.
4.	Разработанных критериев достаточно для адекватной оценки.	Все вопросы удавалось решить без проблем.	Данная методика отвечает всем требованиям, разве что уточнить её под каждый отдельный предмет.
5.	Дополнительная информация по современным проблемам науки; ориентация на разноуровневую подготовку учащихся.	Трудностей не возникло. Но и учебник, который оценивала, специфичный (для образовательных организаций, реализующих адаптированные основные образовательные прогнозы)	-----
6.	Научная интеграция (отсылка к современным научным порталам, базам данных, лекциям педагогов ведущих вузов страны и т.д.)	Методика отработана очень подробно.	Отсутствие приложения в виде таблиц не делает учебник хуже, в 10 классе можно и не выносить понятия темы в "рамочку" (уровень восприятия старшеклассников иной), то есть эти моменты можно не вносить в критерии или вносить с пометкой на класс (для 5-го - обязательно, для 10-11 - нет)
7.	Интеграция учебного материала предметного содержания учебника со знаниями других областей науки и культуры, исторического аспекта, современных достижений общества.	Методика понятна благодаря уточнениям и пояснениям к критериям.	Критерии сделать менее универсальными, с пометкой на возрастные особенности учеников, то есть для 6-го класса - обязателен данный критерий, для 1-го - нет)
8.	Все ключевые моменты были отражены. Можно было бы добавить критерий - есть ли разделение на письменные и устные задания. В выбранном мной учебнике все задания после параграфа - устные вопросы.	Не возникло, поскольку были уточняющие примеры, выделенные курсивом.	Уточнила в вопросе 5.
9.	Межпредметные связи,	Никаких.	Учет вопросов,

	использование знаний в реальной жизни.		связанных темой направления учебника, то есть, например, для биологического учебников сохранить вопросы, связанные с учебником по биологии.
10.	Наличие в конце каждой главы подборки задач из ОГЭ и ЕГЭ.	Трудностей не возникло.	Добавить вопросы о не только о содержании введения в главу, но вообще о его наличии в данном учебнике
11.	Критерии оценки предметных результатов разных видов работ учащихся на уроках.	Никаких трудностей не возникло.	В содержании параграфов потерялись основные термины, так как просто выделены жирным шрифтом. Выделенные термины, практически ничем не отличаются от обычного текста. Чисто технически, можно было бы увеличить размер шрифта и выделять в тексте термины цветом или подчеркнуть. В остальном материал представлен достаточно интересным и простым.
12.	Что понимает автор анкеты под средствами реализации принципа интеграции? Единообразные требования к структуре учебника? Но они так или иначе существуют и в целом при написании школьных учебников соблюдаются. Без обращения к содержанию обучения теряется глубинный смысл принципа интеграции, поскольку его проявление сводится только к формальным признакам. Необходимый критерий - отражение интегративности в содержании.	Выдвинутые критерии в большинстве случаев являются тривиальными, а не чем-то специфическим. Разве можно представить себе учебник без оглавления (п.1)? Можно ли представить, что учебник создавался без связи его частей? Скорее всего нет. П.2, 14 – это тоже обязательные требования к учебнику, которые существовали еще в советские времена. Аналогичные замечания можно высказать по п. 3, 4, 10, 11, 12, 13. Тогда получается, что все учебники всегда соответствуют принципу интеграции. П. 6 «В введении в главу выделяются ключевые термины о явлениях, процессах и системах,	1. Предложенная методика не может считаться универсальной. Представленные критерии по-разному отражены в учебниках для основной и для старшей школы. Например (п.9), использование математики в курсе физики старшей школы обязательно практически во всех темах, а в курсе физики основной школы есть темы, где математическая компонента представлена в меньшей степени по объективным причинам (сложность математического описания явления, особенности когнитивного развития учащихся этого

		<p>которые связаны с темами параграфов данной главы». Не думаю, что формальное вынесение в начало главы терминологии, которая будет появляться в дальнейшем, так принципиально важно для реализации принципа интеграции. С таким же успехом можно разместить их в конце главы в качестве повторения. Почему обязательно в начале? Или это обязательное требование к современному учебнику, отраженное в нормативных документах? К электронным учебникам подобные требования к структуре есть. П. 15 ключевые термины так или иначе выделяются в параграфах любого школьного учебника. По физике я других не встречала. П.17 задания в параграфах всегда должны быть связаны с текстом параграфа. Если это учебник, разве может быть иначе? Задания могут быть лучше или хуже – это уже содержательный вопрос, но они есть всегда. П. 18 – задание должно быть направлено только на воспроизведение и осмысление? Для физики это очень низкий уровень. Наши задания часто направлены уже и на применение. П.19. на самом деле отражает принцип последовательности обучения. Степень его реализации может быть оценена только неформально, путем погружения в конкретное</p>	<p>возраста). Отсюда – проявление выделенных критериев будет не одинаковым для разных предметов и в рамках предмета - для учащихся разного возраста. Не исключено, что для монопредметов (отдельно физика, химия, биология) единой методики оценки может и не быть в силу содержательных особенностей базовых наук.</p> <p>2. Было бы полезно попробовать провести анализ разных учебников по разным предметам, причем по каждому предмету – один учебник для основной школы и один для старшей. Сразу станет ясно, что без погружения в учебное содержание оценить средства реализации принципа интеграции и их достаточность будет сложно.</p> <p>3. Представленный вариант в большей степени подходит для анализа учебников, содержание которых принципиально интегративно, например для предмета «Естествознание».</p>
--	--	--	--

		<p>содержание. Для физики совершенно странными выглядят пункты п.8 и 9. Не в каждой теме могут быть <b>лабораторные работы</b>. Их описание может быть размещено в конце учебника или в отдельной тетради на печатной основе. Практические задания предлагаются обучающимся при каждом удобном случае, по ходу представления изучаемого материала, и обязательно относить их в отдельный параграф нет необходимости. Аналогично нет смысла выносить отдельным параграфом математические средства, поскольку математика – это язык физики. Единственный случай, когда это может быть целесообразно, перед изучением определенных тем школьного курса физики, когда изучение физики идет с опережением математики (векторы, производные и пр.). Таких тем немного. П.20 совершенно не обязателен, поскольку учебники являются частью УМК, в которые входят также рабочие тетради, задачки, тетради для лабораторных работ и др.</p>	
13.	<p>Экспертируемая методика в полной мере позволяет выявить реализацию принципа интеграции относительно согласования всех компонентов в структуре и предметном содержании учебника: согласованность информационной части, заданий, иллюстративного</p>	<p>Трудности могут быть связаны с оценкой реализации в учебниках принципа междисциплинарности.</p>	<p>Усиление части критериев, позволяющих оценить реализацию междисциплинарного подхода.</p>

	<p>материала, внутреннюю согласованность в построении содержания и т.д.</p> <p>Однако предлагаемых комплекс критериев не позволяет в полной мере оценить реализацию принципа междисциплинарности, то есть, например, ответить на вопросы: как в главах учебника обращается внимание на связь изучаемого предмета с другими областями знания (кроме математики)? С какими именно областями? Предлагаются ли задания, при выполнении которых ученику необходимо обратиться к содержанию других областей знания? Как отражен принцип междисциплинарности в иллюстративном материале и т.д. Поэтому автору методики может быть рекомендовано усилить часть критерии оценки учебника, непосредственно связанных с возможностью оценки междисциплинарных связей.</p>		
--	--	--	--

**Таблица 5.7.** Репертуарная решетка по опроснику методики «Шкала интегративного учебника» (продолжение)

<b>Вопросы опросника и ответы экспертов</b>		
	<b>5. Укажите, какие критерии, на Ваш взгляд, могут быть включены в методику оценки школьного учебника «Шкала интегративного учебника»</b>	
1	Вероятно, межпредметные связи содержания данного учебника с другими предметами и общей культурой (на основе анализа текстов параграфов учебника)	
2	На мой взгляд, в методику оценки школьного учебника можно было бы включить критерий, оценивающий наличие грубых, фактических ошибок в материале.	
3	нет	
4	Разработанных критериев достаточно для адекватной оценки.	
5	Дополнительная информация по современным проблемам науки; ориентация	

	на разноуровневую подготовку учащихся.	
6	Научная интеграция (отсылка к современным научным порталам, базам данных, лекциям педагогов ведущих вузов страны и т.д.)	
7	Интеграция учебного материала предметного содержания учебника со знаниями других областей науки и культуры, исторического аспекта, современных достижений общества.	
8	Все ключевые моменты были отражены. Можно было бы добавить критерий – есть ли разделение на письменные и устные задания. В выбранном мной учебнике все задания после параграфа - устные вопросы.	
9	Межпредметные связи, использование знаний в реальной жизни.	
10	Наличие в конце каждой главы подборки задач из ОГЭ и ЕГЭ.	
11	Критерии оценки предметных результатов разных видов работ учащихся на уроках.	
12	Что понимает автор анкеты под средствами реализации принципа интеграции? Единообразные требования к структуре учебника? Но они так или иначе существуют и в целом при написании школьных учебников соблюдаются. Без обращения к содержанию обучения теряется глубинный смысл принципа интеграции, поскольку его проявление сводится только к формальным признакам. Необходимый критерий – отражение интегративности в содержании	
13	Экспертируемая методика в полной мере позволяет выявить реализацию принципа интеграции относительно согласования всех компонентов в структуре и предметном содержании учебника: согласованность информационной части, заданий, иллюстративного материала, внутреннюю согласованность в построении содержания и т.д. Однако предлагаемых комплекс критериев не позволяет в полной мере оценить реализацию принципа междисциплинарности, то есть, например, ответить на вопросы: как в главах учебника обращается внимание на связь изучаемого предмета с другими областями знания (кроме математики)? С какими именно областями? Предлагаются ли задания, при выполнении которых ученику необходимо обратиться к содержанию других областей знания? Как отражен принцип междисциплинарности в иллюстративном материале? И т.д. Поэтому автору методики может быть рекомендовано усилить часть критерии оценки учебника, непосредственно связанных с возможностью оценки междисциплинарных связей.	
<b>6. Опишите, какие трудности возникли у Вас в ходе использования методики оценивания средств реализации принципа интеграции учебника</b>		
1	Все понятно, очень помогают пояснения, данные к каждому критерию оценивания.	
2	В ходе использования данной методики оценивания возникали трудности из-за «неоднозначности» некоторых критериев. Однако, в целом, серьёзных проблем не возникло.	
3	Трудностей не возникло.	
4	Все вопросы удавалось решить без проблем.	
5	Трудностей не возникло. Но и учебник, который оценивала, специфичный (для образовательных организаций, реализующих адаптированные основные образовательные прогнозы)	
6	Методика отработана очень подробно.	
7	Методика понятна благодаря уточнениям и пояснениям к критериям.	
8	Не возникло, поскольку были уточняющие примеры, выделенные курсивом.	
9	Никаких	



10	Трудностей не возникло.	
11	Никаких трудностей не возникло.	
12	<p>Выдвинутые критерии в большинстве случаев являются тривиальными, а не чем-то специфическим. Разве можно представить себе учебник без оглавления (п.1)? Можно ли представить, что учебник создавался без связи его частей? Скорее всего нет. П.2, 14 – это тоже обязательные требования к учебнику, которые существовали еще в советские времена. Аналогичные замечания можно высказать по п. 3, 4, 10, 11, 12, 13. Тогда получается, что все учебники всегда соответствуют принципу интеграции. П. 6 «В введении в главу выделяются ключевые термины о явлениях, процессах и системах, которые связаны с темами параграфов данной главы». Не думаю, что формальное вынесение в начало главы терминологии, которая будет появляться в дальнейшем, так принципиально важно для реализации принципа интеграции. С таким же успехом можно разместить их в конце главы в качестве повторения. Почему обязательно в начале? Или это обязательное требование к современному учебнику, отраженное в нормативных документах? К электронным учебникам подобные требования к структуре есть. П. 15 ключевые термины так или иначе выделяются в параграфах любого школьного учебника. По физике я других не встречала. П.17 задания в параграфах всегда должны быть связаны с текстом параграфа. Если это учебник, разве может быть иначе? Задания могут быть лучше или хуже – это уже содержательный вопрос, но они есть всегда. П. 18 – задание должно быть направлено только на воспроизведение и осмысление? Для физики это очень низкий уровень. Наши задания часто направлены уже и на применение. П.19. на самом деле отражает принцип последовательности обучения. Степень его реализации может быть оценена только неформально, путем погружения в конкретное содержание. Для физики совершенно странными выглядят пункты п.8 и 9. Не в каждой теме могут быть лабораторные работы. Их описание может быть размещено в конце учебника или в отдельной тетради на печатной основе. Практические задания предлагаются обучающимся при каждом удобном случае, по ходу представления изучаемого материала, и обязательно относить их в отдельный параграф нет необходимости. Аналогично нет смысла выносить отдельным параграфом математические средства, поскольку математика – это язык физики. Единственный случай, когда это может быть целесообразно, перед изучением определенных тем школьного курса физики, когда изучение физики идет с опережением математики (векторы, производные и пр.). Таких тем немного. П.20 совершенно не обязателен, поскольку учебники являются частью УМК, в которые входят также рабочие тетради, задачки, тетради для лабораторных работ и др.</p>	
13	Трудности могут быть связаны с оценкой реализации в учебниках принципа междисциплинарности.	
<b>7. Каким образом, на Ваш взгляд, предложенная методика может быть доработана</b>		
1	нет	
2	В целом, на мой взгляд, стоило бы добавить чуть больше конкретных примеров оценивания	
3	Может быть доработана путем еще большей конкретизации параметров и критериев	
4	Данная методика отвечает всем требованиям, разве что уточнить её под каждый отдельный предмет	

5	никаких	
6	Отсутствие приложения в виде таблиц не делает учебник хуже, в 10 классе можно и не выносить понятия темы в "рамочку" (уровень восприятия старшеклассников иной), то есть эти моменты можно не вносить в критерии или вносить с пометкой на класс (для 5-го – обязательно, для 10-11 – нет)	
7	Критерии сделать менее универсальными, с пометкой на возрастные особенности учеников, то есть для 6-го класса - обязателен данный критерий, для 1-го - нет)	
8	Уточнила в вопросе 5.	
9	Учет вопросов, связанных темой направления учебника, то есть, например, для биологических учебников сохранить вопросы, связанные с учебником по биологии.	
10	Добавить вопросы о не только о содержании введения в главу, но вообще о его наличии в данном учебнике	
11	В содержании параграфов терялись основные термины, так как просто выделены жирным шрифтом. Выделенные термины, практически ничем не отличаются от обычного текста. Чисто технически, можно было бы увеличить размер шрифта и выделять в тексте термины цветом или подчеркнуть. В остальном материал представлен достаточно интересным и простым	
12	Предложенная методика не может считаться универсальной. Представленные критерии по-разному отражены в учебниках для основной и для старшей школы. Например (п. 9), использование математики в курсе физики старшей школы обязательно практически во всех темах, а в курсе физики основной школы есть темы, где математическая компонента представлена в меньшей степени по объективным причинам (сложность математического описания явления, особенности когнитивного развития учащихся этого возраста). Отсюда – проявление выделенных критериев будет не одинаковым для разных предметов и в рамках предмета - для учащихся разного возраста. Не исключено, что для монопредметов (отдельно физика, химия, биология) единой методики оценки может и не быть в силу содержательных особенностей базовых наук. 2. Было бы полезно попробовать провести анализ разных учебников по разным предметам, причем по каждому предмету – один учебник для основной школы и один для старшей. Сразу станет ясно, что без погружения в учебное содержание оценить средства реализации принципа интеграции и их достаточность будет сложно. 3. Представленный вариант в большей степени подходит для анализа учебников, содержание которых принципиально интегративно, например для предмета «Естествознание».	
13	Усиление части критериев, позволяющих оценить реализацию междисциплинарного подхода.	

**Таблица 5.8.** Особенности построения взаимосвязей компонентов современного учебника

<b>Компоненты учебника</b>	<b>Особенности построения взаимосвязей между внутренними компонентами учебника</b>
Аппарат ориентировки	Между <i>введением в учебник</i> в виде инструкции по работе с учебником, и <i>содержанием</i> всего учебника
Аппарат	Между <i>введением в раздел</i> , включающим несколько

ориентировки	информационных частей, нацеленных на знакомство читателя с общим представлением содержания крупного раздела, цели изучения данного раздела и задачами, при решении которых достигается поставленная образовательная цель, и <i>содержанием раздела</i>
Аппарат ориентировки	Между <i>введением в главу</i> , устанавливающее взаимосвязь между кратким изложением ранее изученного и нового материала, предстоящего к изучению в <i>содержании данной главы</i>
Аппарат ориентировки	Между <i>введением в параграф</i> , отражающим основные цели, задачи и ключевые понятия конкретного урока, и <i>содержанием параграфа</i>
Основной текст	Между <i>усложняющимися частями основного текста параграфа-урока</i> , состоящего из постоянного числа тематически взаимосвязанных фрагментов (модулей) учебного материала
Основной текст	Между <i>понятийным аппаратом основного текста</i> разных глав для построения целостного представления о решении задач сложной саморазвивающейся системы
Основной текст	Между <i>усложняющимися частями основного текста параграфа-урока</i> , и заданиями, закрепляющими содержание параграфа
Аппарат организации усвоения	Между параграфом с <i>математическим</i> содержанием, нацеленном на освоение эмпирического научного знания, и <i>усложняющимися частями основного текста параграфа-урока</i>
Основной текст	Между <i>практическим</i> параграфом с практическими заданиями размещенного сразу после теоретического материала в содержании основного текста тематического параграфа
Аппарат организации усвоения	Между <i>контрольными заданиями</i> для закрепления изученного учебного материала, располагающиеся сразу после каждой небольшой части <i>текста</i> параграфа для более эффективного усвоения нового материала
Аппарат организации усвоения	Между контрольными заданиями параграфа и контрольном параграфе, расположенном в конце главы, где собраны задания трех уровней сложности из параграфов-уроков
Аппарат организации усвоения	Между контрольными заданиями главы и экзаменационными вопросами, размещенными в конце главы для проверки уровня усвоения учебного материала, изложенного в главе, умения применить полученные знания в новых ситуациях, объяснять достижения современной естественной науки
Аппарат организации усвоения	Между <i>заданиями</i> , взаимосвязанными одной темой, и разными типами параграфов-уроков – <i>тематическом, практическом, закрепляющем, математическом, контрольном</i>
Иллюстративный материал	Между <i>иллюстративным материалом</i> параграфа-урока, размещаемого наряду с <i>основным текстом</i> учебника для наглядной демонстрации этого текста фотографиями, рисунками, графиками и диаграммами
Аппарат ориентировки	Между <i>ссылками и сносками</i> со всеми текстовыми и внетекстовыми компонентами учебника ранее изученным материалом, и тем материалом, который предстоит изучить