

БАЗИСНАЯ МОДЕЛЬ И КОГНИТИВНО-КРЕАТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НОВОГО ЦИФРОВОГО УЧЕБНИКА¹

Иванов Виктор Александрович,

преподаватель Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет», г. Краснодар,
электронная почта: supernova779@yandex.ru

Одна из главных задач конструирования базисной модели цифрового учебника для предметного обучения и информационно-методической подготовки учителей состоит в том, чтобы обеспечить учебнику высокий когнитивно-креативный потенциал. Решение проблемы теоретико-методологического и технологического обоснования структуры и свойств учебника, а также сопутствующей цифровой интерактивной среды. Понятие «когнитивно-креативный потенциал учебника» как интегральная характеристика его свойства, состоящего в обеспечении условий для умственного развития учащихся. Модель сетевого педагогического эксперимента является актуальной проблемой в сфере глобализации удалённого обучения. Непротиворечивость новой формы эксперимента по отношению к традиционной методике педагогического эксперимента.

инновационный учебник • учебный курс астрономии • когнитивно-креативный потенциал • психические функции • сетевой эксперимент • когнитивные операции • дидактические технологии

Введение

В связи с цифровизацией образования и использованием различных форм дистанционного обучения обостряются проблемы теоретического обобщения и практической реализации новых моделей учебников в парадигме цифровизации образования. При этом начинает доминировать установка не на передачу «готового» знания, а на самостоятельную познавательную и творческую деятельность, нацеленную на обогащение ментального опыта учащихся. Однако многие педагоги выражают опасения, что переход к «цифровым» методикам обучения может сопровождаться такими негативными последствиями, как подавление межличностного общения учащихся, снижение роли устной

и письменной речи, ослабление способностей к самостоятельному творческому и гуманитарному мышлению, пассивность усвоения информации, отсутствие возможности экспериментальной деятельности, деформация роли учителя в образовательном процессе. Указанные негативные последствия можно в какой-то мере нивелировать с помощью принципиально новых учебников, цифровых и для дистанционного обучения, имеющих современное методическое и электронное сопровождение — текстовую и интерактивную среду обучения.

Целью статьи является презентация нового подхода к конструированию модели и оценке свойств учебника, проведение сетевого педагогического эксперимента в условиях дистанционного образования.

Проблема учебников как основных источников нормативных знаний во все времена была одной из центральных в педагогической теории и практике. При этом оценивались

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке Кубанского научного фонда проекта № ФНИ-ГО-20.1-53/20 «Конструирование программно-методического обеспечения дистанционного обучения одарённых детей в парадигме цифровизации образования (на примере физико-математических дисциплин)».



Рис. 1. Схема классического учебника

главным образом те их свойства, которые могли эффективно обеспечить возможности не столько для приращения знаний, сколько для стимулирования процесса интеллектуального развития учащихся, что характеризуется понятием когнитивно-креативного потенциала. В нашем исследовании была поставлена проблема обоснования такой интегральной характеристики учебника, которая ориентирует на включение в учебник технологий для развития умственных способностей учащихся.

Различные аспекты этой проблемы рассматривались в теоретических и практико-ориентированных исследованиях. Так, общие проблемы, связанные с проектированием новых учебных материалов и методических систем, исследовались в работах В.П. Беспалько, А.А. Вербицкого, Ю.И. Дика, Л.С. Хижняковой, В.К. Дьяченко, И.Я. Лернера, Ю.С. Тюникова, И.И. Ильясова, Н.А. Галатенко. Проблемам образовательных целей в учебной литературе посвящены работы К.Д. Ушинского, Г.Н. Александрова, И.Ф. Гербарта, Дж. Дьюи, Б. Блума. Способы формирования мотивации учения в средствах обучения описаны в работах Ю.К. Бабанского, О.Л. Соболевой, Л.В. Занкова. Психолого-педагогические основы использования информационных и компьютерных технологий в образовании рассматриваются в работах А.Г. Асмолова, В.П. Беспалько, Д.Б. Богоявленской, Я.А. Ваграменко, Ю.М. Горвица, К.К. Колина, В.В. Лаптева, М.П. Лапчика, Е.И. Машбица, В.М. Монахова, В.Г. Разумовского, Е.С. Полат, В.М. Полонского, И.В. Роберт, Э.Г. Скибицкого, Б.Е. Стариченко, Н.Г. Ярошенко. Формированию информационной культуры и компьютерной грамотности с помощью учебников посвящены

труды С.А. Бешенкова, Ю.С. Брановского, И.М. Бобко, Б.С. Гершунского. Применение новых технологий в учебнике предполагает опору на психологическую теорию учебной деятельности, развитую в трудах П.Я. Гальперина, Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна, Н.Ф. Талызиной, Д.Б. Эльконина, Н.А. Менчинской.

В настоящее время продолжается процесс создания вариативных учебников, при этом многие авторы декларируют свои издания как учебники нового поколения. Многие из учебников снабжены электронными приложениями. Однако анализ показывает, что их отличают новшества в стилистике, внешнем оформлении, распределении учебных тем внутри разделов, в отборе практических заданий. Остается традиционной их структура (параграфы, вопросы, упражнения) (рис. 1), отсутствует расширенный аппарат освоения предметного содержания посредством герменевтических приёмов обучения и рефлексивных технологий. Электронные приложения включают традиционный набор интерактивных технологий: презентации, тесты, перемещения. Получили распространение электронные учебники, которые, по существу, представляют собой оцифрованные копии традиционных учебников.

По своим свойствам большинство действующих учебников можно назвать информационными, так как их главная роль состоит в презентации учебной информации, когнитивно-креативный потенциал (ККП) таких учебников крайне низок. В связи с этим было введено понятие «когнитивно-креативный потенциал учебника» как интегральная характеристика его свойств влиять на умственное развитие учащихся.

Когнитивные операции, входящие в технологии

Таблица 1

Технологии ИКД	Когнитивные операции
Словарь	Выбрать, распознать, установить
Перфокарта	Использовать, выполнить, решить
Фасетный тест	Установить, объединить, выбрать, соотнести, вычислить, проверить
Учебная эстафета	Использовать, выполнить, проверить
Морской бой	Разъяснить, выбрать, решить
Поле знаний	Установить, обобщить
Матрица знаний	Найти общее, выявить признаки, проверить, решить
Формула знаний	Распознать, применить, выбрать, объединить, составить, оценить
Пробелы в знаниях	Распознать, решить, выбрать, проверить
Кроссворд знаний	Сравнить, распознать, назвать, записать
Лабиринт знаний	Сравнить, уточнить, показать, проверить

Понятие имеет сложную структуру, в которой представлены шесть составляющих. Когнитивные составляющие (идентификационная, конвергентная, дивергентная) (табл. 1) отражают ориентацию учебника на активизацию герменевтического процесса понимания, а также на междисциплинарные аспекты изучаемых теорий. Креативные составляющие (преобразующая, генерирующая, синтезирующая) ориентируют на обеспечение условий для творческой работы по преобразованию учебной информации, на формирование новых знаний из других источников, а также на развитие системного стиля мышления. Мы считаем, что такая структура понятия

будет стимулировать авторов учебных книг включать в учебники материалы для активной работы ума, а не только сообщать информацию.

Введение составляющих ККП базовой модели учебника создаёт ориентиры для организации рефлексивной деятельности учащихся по достижению целей обучения: понимание, запоминание, обобщение, применение, анализ, синтез, оценивание (таксономия целей Б. Блума) (табл. 2). Каждая цель достигается посредством соответствующих когнитивных операций, которые необходимо запланировать в процессе разработки сценария дидакти-

Классификатор когнитивных операций Б. Блума

Таблица 2

Когнитивные операции

K11 Понимание. **K12** Запоминание. **K13** Применение. **K14** Обобщение. **K15** Анализ. **K16** Синтез. **K17** Оценивание.

Класс когнитивных операций	Операции
K18 ...понимания	сравнить, разъяснить, уточнить, выбрать, распознать, показать, ограничить, восстановить
K19 ...запоминания	определить, распознать, перечислить, повторить, записать, обозначить, вспомнить, назвать
K120 ...применения	использовать, выполнить, планировать, решить, применить, начать, показать, обобщить
K121 ...обобщения	систематизировать, составить правило, установить, найти общее, выявить признаки, объединить, сгруппировать, составить алгоритм
K122 ...анализа	обсудить, вычислить, сравнить, оценить, разбить, предсказать, вывести, проверить
K123 ...синтеза	составить, выбрать, ранжировать, организовать, управлять, планировать, предсказать, подготовить
K124 ...оценивания	сравнить, измерить, выбрать, критиковать, соотнести, оценить, подсчитать, проверить

тической технологии, а затем предусмотреть в интерфейсе компьютерной технологии.

Таким образом, реализуется последовательность: понятие ККП → структура понятия → когнитивные операции → дидактическая технология обучения → компьютерная программа её интерактивной версии. Число когнитивных операций, реализуемых с помощью интерактивной технологии, используется как количественный параметр ККП технологии, а суммарный показатель ККП всех технологий может рассматриваться как обобщённый показатель ККП всего учебного раздела.

Следовательно, актуальность ККП учебника обоснована наличием противоречий между:

- усиливающейся потребностью в инновационных средствах обучения, стимулирующих рефлексивную мыслительную деятельность учащихся, и опорой в создании учебников на установку «готового знания», минуя процесс понимания как организованности рефлексии;
- процессом непрерывной модернизации средств ЭВМ, используемых в образовании, и применением консервативных методических схем, по которым на протяжении многих десятилетий формируется структура действующих учебников, излагающих учебную информацию при отсутствии технологий её усвоения;
- государственными мерами стимулирования инновационной деятельности в сфере создания учебных материалов и сохранением в построении основной учебной книги, учебнике, традиционной структуры аппарата усвоения теории, состоящего из стандартного набора: вопросы по тексту параграфа, упражнения, тесты; подобная структура характерна и для электронных приложений к действующим учебникам;
- усиливающейся в отечественной и мировой практике образования тенденции безбарьерного предоставления электронных приложений к учебникам и их крайне недостаточным количеством, размещённым в свободном доступе в сети Интернет.

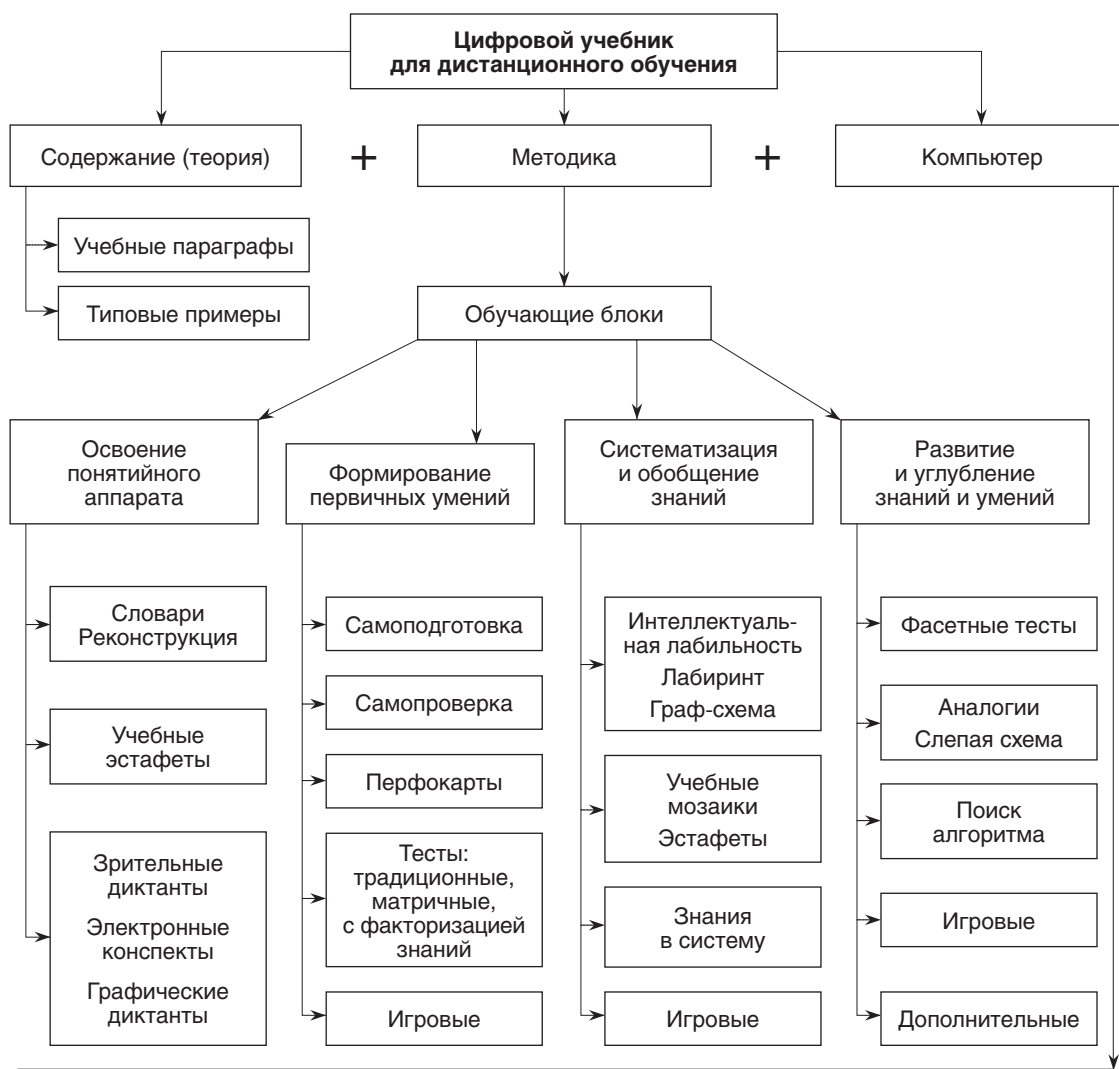
Предложенная модель цифрового учебника представлена в текстовой и интерактивной электронной формах. При этом в качестве его базисной модели использован технологический учебник с электронным приложением, в котором основной объём отведён

методическому аппарату практического освоения изучаемых теорий посредством инновационных дидактических и авторских интерактивных технологий (автор А.И. Архипова). Модель прошла широкую апробацию и была победителем в двух федеральных конкурсах (НФПК, Москва, 2009 и КрымФГУ, Ялта, 2017).

Структура новой базисной модели учебника выстраивается из двух частей — для обучения учащихся (собственно учебник) и для методической подготовки учителя к работе по новому учебнику, которая размещена полностью в электронном приложении (рис. 2).

Первая часть состоит из двух составляющих — текстовой (твёрдая копия) и электронной. В текстовой составляющей представлено изложение основного содержания обучения и дополнительная информация, представленная в учащих блоках для самостоятельного изучения учащимися. Блоки имеют также интерактивные версии. Вторая составляющая учебника — это электронная интерактивная среда обучения из отдельных программ для ЭВМ, объединённых в общую программу, инструментальную оболочку, «Учком» (свидетельство ФСИС Роспатент РФ № 2012610691). В «Учком» размещены изучаемая теория, задачи и упражнения, компьютерные учебные игры, инновационные технологии («Реконструкция», «Поле знаний», «Матрица знаний», «Поиск алгоритма», «Формула знаний»).

Вторая модель цифрового учебника — «Матрица технологий инновационной компьютерной дидактики» (свидетельство ФСИС Роспатент РФ № 2020660381) и «Модель планирования учебного процесса» (свидетельство ФСИС Роспатент РФ № 2018665565). В первой программе представлена общая теория цифрового учебника и его структура; во второй — рабочие версии интерактивных учебных ЭМВ-программ и алгоритмы их модификации, в третьей программе — дополнительные материалы для учителя (задания предметных олимпиад, контрольно-измерительные материалы ЕГЭ, материалы внеклассной работы по предмету). Предложенная структура цифрового учебника обеспечивает условия для продуктивной учебной деятельности учащегося и для совершенствования методической подготовки педагога в сфере информационных технологий.



ЭЛЕКТРОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

Для учителя. Программа «Рекурсивная модель цифрового учебника». Программа «Модель планирования учебно-воспитательного процесса». Программы «Виртуальный кластер предметного обучения и педагогических инноваций», «Матрица инновационных технологий». Сетевой узел и сайты инновационной компьютерной дидактики. Сетевой Интернет-конструктор инновационных технологий «Сила знаний»: тест знаний, словарь знаний, пробелы в знаниях, матрица знаний, формула знаний, эстафета знаний, фасетный тест, поле знаний, кроссворд знаний, эстафета знаний. Программы-инструментальные оболочки: Дороги, Путешествия, Сила знаний, Интерактивные карты городов и стран. Программа «Интерактивная среда обучения», программа «Модель системных знаний», программа «Технологии работы с учебными текстами». Проект «Алфавит».

Для учащихся. Программа «Учком», программы веб-шаблонов, программы учебных компьютерных игр: «Восхождение на пик Знаний», «Морской бой», «Математический футбол», «Уроки Кота Леопольда», «Сокровища подземелья», «Ну, погоди», «Жемчужина», «Полёт на запад и на восток», «На воздушном шаре», «Выручи царевну», «День рождения», «Лабиринт», «Полёт на ядре», «Словарные игры по русскому языку», «Словарные игры по английскому и немецкому языкам» и др.

Рис. 2. Модель учебника для цифровизации и дистанционного обучения

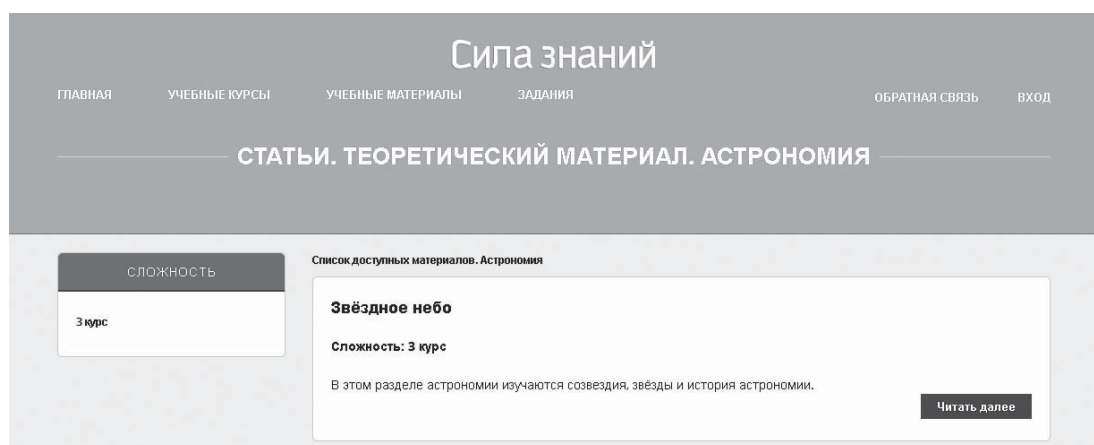


Рисунок 3. Сайт «Сила знаний»

Результатом апробации стало проведение сетевого эксперимента. Включение в систему образования дистанционных форм обучения определило постановку новой исследовательской задачи — создания модели сетевого педагогического эксперимента (СПЭ). Сконструирована матричная процедурная модель этой формы эксперимента, представленная 15-ю шагами, от исходной экспериментальной гипотезы и цели до обобщения результатов. Отличие сетевого эксперимента от классического состоит в том, что вся его методика построена на использовании сети Интернет, в которой размещены материалы изучения курса, инструменты контроля знаний, списки участников эксперимента, ЭВМ-программы для фиксации академических достижений учащихся и ошибок. В программу СПЭ включены текстовый и графический редакторы. Особенность формирования групп состояла в том, что экспериментальная группа состояла

из учащихся и студентов, изучавших учебный курс в сети по новому цифровому учебнику. Контрольной (виртуальной) группе был предоставлен свободный выбор учебника. В эту группу также входили студенты физико-технического университета, пожелавшие выполнить экспериментальные задания. Результаты этой группы принимались за сетевой тестовый стандарт для конкретного раздела учебного курса. СПЭ был проведён на сайте «Сила знаний» (<http://ya-znau.ru>) (рис. 3) по разделу цифрового учебника по астрономии. При этом часть интерактивных технологий была создана с помощью сетевого конструктора технологий «Сила знаний» (технологии «Поле знаний», «Словарь знаний», «Тест знаний» (четыре разновидности), «Эстафета знаний», «Пробелы в знаниях», «Матрица знаний», «Формула знаний», «Кроссворд знаний», «В поисках знаний», «Фасетный тест» (рис. 4)). Кроме того, в программу «Учком» были



Рисунок 4. Фасетный тест

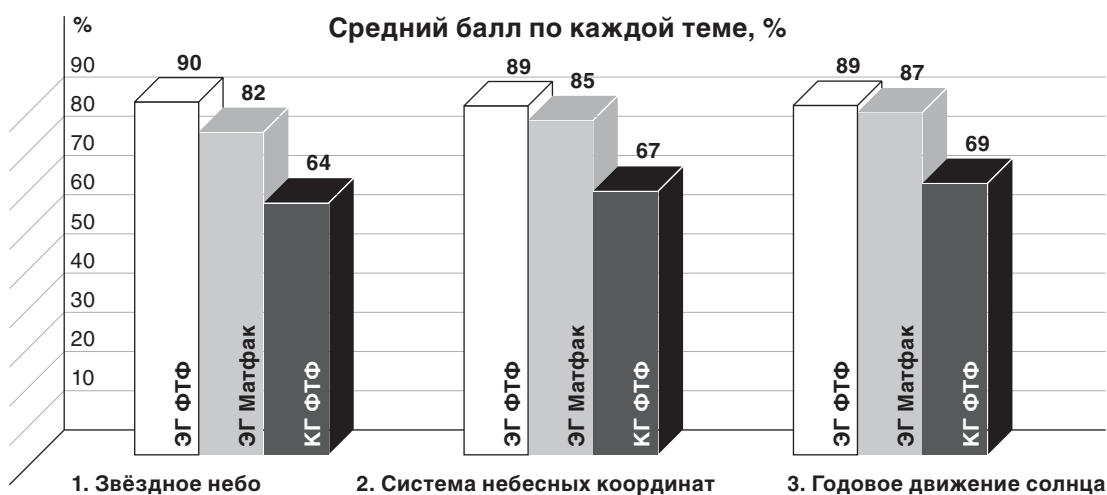


Рисунок 5. Сравнительная диаграмма среднего процента выполнения контрольного задания

вмонтированы многие технологии, веб-шаблоны логико-семантической обработки текста («Конспект-свиток», «Выпадающий список», «Слепая схема (структура теории)», «Ключевые слова», «Тезисы», «Реконструкция», «Зрительный диктант»), а также учебные компьютерные игры.

Количественные результаты сетевого педагогического эксперимента при использовании методики их статистической обработки подтвердили гипотезу исследования, поскольку в них отразился более высокий уровень академических достижений экспериментальной группы по сравнению с контрольной. В экспериментальных группах проводились занятия по обобщению и систематизации знаний об основных вопросах раздела с применением инновационных дидактических технологий

из цифрового учебника. На рис. 5 размещена сравнительная диаграмма успешности выполнения контрольного задания в экспериментальной и контрольной группах, построенная на основе процента выполненных заданий. На рис. 6 — сравнительная диаграмма среднего балла. Из полученных диаграмм и сравнения средних значений видно, что в экспериментальной группе в среднем выполняется на 20–25 заданий (или 25–30%) больше по сравнению с контрольной группой.

Успешное выполнение заданий в экспериментальной группе можно считать ожидаемым следствием обучения по новому цифровому учебнику. Из этого следует, что в экспериментальной группе приобретённые знания имеют системный характер (нет явного опережения или отставания по какому-либо

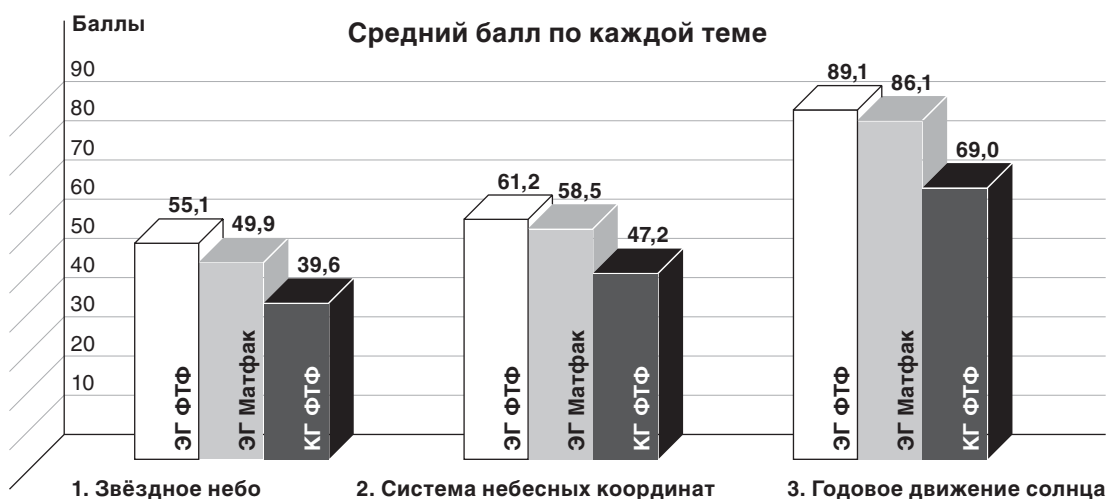


Рисунок 6. Сравнительная диаграмма среднего балла выполнения контрольного задания

фактору) на фоне общего высокого уровня знаний и навыков.

Таким образом, методика сетевого педагогического эксперимента показала непротиворечивость по отношению к традиционной классической методике педагогического эксперимента, но при этом отличается рядом преимуществ:

- 1) абсолютная объективность результатов оценивания;
- 2) автоматизация процедуры оценивания;
- 3) свободный доступ всех желающих к экспериментальным материалам;
- 4) перманентный текущий контроль обучения каждого учащегося;
- 5) возможность индивидуального комментария ошибки с помощью программы.

Обсуждение проводилось путём участия во всероссийских, международных и межвузовских конференциях: VIII Международной научно-практической конференции (30 июня — 2 июля 2017 г., г. Дербент, Республика Дагестан), III Международном симпозиуме «Инженерные науки и науки о Земле: прикладные и фундаментальные исследования», посвящённом 75-летию профессора Абдул-Хамида Махмудовича Бислиева (28–29 февраля 2020 г., г. Грозный), V Международной научно-практической конференции (22–25 сентября 2020 г. на базе Гуманитарно-педагогической академии Крымского ФГУ, г. Ялта).

Выводы

1. Процесс цифровизации образования определяет необходимость модернизации информационно-методического сопровождения учебно-воспитательного процесса, в ходе которой должны быть рассмотрены и включены в структуру следующие аспекты:

- обоснование системного и герменевтического подходов к организации познавательной деятельности учащихся, переход к новым средствам обучения, прежде всего к цифровым учебникам с соответствующими интерактивными средами обучения;
- разработка теории и практики рекреационной дидактики с целью предотвращения умственного утомления учащихся;

- предложение о создании виртуальных и реальных образовательных кластеров с целью создания коллективных инновационных продуктов цифрового обучения и стимулирования креативной педагогической деятельности;

- вопросы создания программных механизмов генерации инновационных технологий для цифрового обучения и оптимизации программных платформ дистанционного обучения с целью обеспечения прозрачной навигации, понятного интерфейса и устойчивого функционирования.

2. Учебник для цифрового и дистанционного обучения должен структурироваться из двух частей, предназначенных для обучения учащихся и студентов, а также для подготовки педагогов к работе в сфере нового программно-методического обеспечения профессиональной деятельности. Последнее аккумулирует инновационные технологии цифрового предметного обучения и программы-инструментальные оболочки для компьютерной поддержки организации образовательного процесса. Все электронные ресурсы обеспечения размещены в сети Интернет.

3. С целью обеспечения главного свойства цифрового учебника, состоящего в его направленности на создание педагогических условий для умственного развития учащихся, введено понятие «когнитивно-креативный потенциал цифрового учебника». Данное понятие имеет сложную структуру, в которой представлены шесть составляющих. Когнитивные составляющие (идентификационная, конвергентная, дивергентная) отражают ориентацию учебника на активизацию герменевтического процесса понимания, а также на междисциплинарные аспекты изучаемых теорий. Креативные составляющие (преобразующая, генерирующая, синтезирующая) ориентируют на обеспечение свойства учебника направлять учащихся на творческую работу по преобразованию учебной информации, на формирование новых знаний из других источников, а также на развитие системного стиля мышления.

4. Включение в систему образования дистанционных форм обучения определили постановку новой исследовательской задачи — создания модели сетевого педагогического эксперимента (СПЭ). Процедурная

матричная модель эксперимента представлена 15-ю шагами, от исходной гипотезы до обобщения результатов. Методика СПЭ основана на использовании сети Интернет, в которой размещены теоретические, интерактивные и контрольные материалы. Экспериментальная группа состояла из учащихся и студентов, изучавших учебный курс в Сети по новому цифровому учебнику. Результаты этой группы система отправляла на страницу преподавателя. Контрольной (виртуальной) группе был предоставлен свободный выбор учебника. Сетевая форма эксперимента показала ряд преимуществ:

- 1) абсолютная объективность результатов оценивания и автоматизация его процедуры;
- 2) возможность участия всех желающих в эксперименте;
- 3) перманентный текущий и итоговый контроль обучения;
- 4) использование тестовых систем различного формата.

Заключение

Проведённое исследование подтвердило, что созданный инновационный учебник имеет очень высокий когнитивно-креативный потенциал. Внедрение предложенных моделей и программ цифрового учебника и педагогических инструментов дистанционного обучения ориентировано на высокий когнитивно-креативный потенциал. Это позволит мотивировать учащегося на активное учение, не сообщая готовые знания, а стимулируя их «производство» посредством рефлексивной познавательной деятельности. А также активно влиять на развитие высших психических функций и умственных способностей учащихся.

С точки зрения пользы педагогу, это позволит организовывать продуктивную учебно-познавательную деятельность учащихся с доминированием форм самостоятельной работы. Он с лёгкостью сможет оптимизировать контролирующие функции процесса

обучения, организовав автоматизированный перманентный процесс диагностики академических достижений учащихся; создавать персональную лабораторию интерактивного методического сопровождения профессиональной деятельности, овладевая новыми дидактическими и электронными технологиями обучения; а также сохранять и пополнять персональное учебно-методическое обеспечение своей деятельности, экономя время для подготовки к занятиям. **ШТ**

Список использованных источников:

1. *Архипова А.И., Золотарёв Р.И., Пичкуренко Е.А.* Технологический учебник с Интернет-поддержкой как инструмент подготовки к работе в среде инновационной компьютерной дидактики // Проблемы современного педагогического образования», август 2017, г. Ялта, № 56(2). С. 7–15.
2. *Богин Г.И.* Обретение способности понимать: Введение в филологическую герменевтику. М.: Психология и Бизнес Онлайн, 2001.
3. *Выготский Л.С.* Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. М.: Педагогика, 1991.
4. *Гадамер Х.-Г.* Истина и метод: Основные черты философской герменевтики. М.: Прогресс, 1988.
5. *Иванов В.А.* Астрономия в контексте культурно-исторического подхода // Школьные годы. 2017. № 72.
6. *Иванов В.А., Архипова А.И., Пичкуренко Е.А.* Креативный и воспитательный потенциал облачных технологий // Проблемы современного педагогического образования. Сер.: Педагогика и психология. Сборник научных трудов. Ялта: РИО ГПА, 2018. Вып. 61, часть II.
7. *Золотарёв Р.И., Архипова А.И.* «Сила знаний» как Интернет-конструктор технологий инновационной компьютерной дидактики // Школьные годы. 2012. № 45.
8. *Шлейермахер Ф.* Герменевтика. — СПб., «Европейский дом», 2004.