

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА В НАЧАЛЬНОЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Боккин А.С.

ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена», Санкт-Петербург, e-mail: Bokkin_al@mail.ru

При переходе из начальной школы в среднее звено у школьников возникают затруднения при изучении предметов естественно-научного цикла (в том числе и физики). С целью исследования причин возникновения данной проблемы были проведены анализ рабочих программ дисциплины «Окружающий мир» (1–4-е классы) различных авторов для определения вопросов физики, изучаемых в начальной школе, опрос учителей начальной школы и преподавателей дисциплины «Физика». Одной из причин затруднений являются типовые ошибки и заблуждения, которые закладываются в начальной школе; определены их причины и возможные варианты их предотвращения и устранения. В качестве способов решения проблемы предлагаются: реализация взаимодействия учителей начальной школы и педагогов естественно-научного цикла; построение взаимосвязанной системы учебной и внеурочной деятельности на протяжении всего процесса обучения (с 1-го по 11-й класс). Предложено организовывать в начальной школе внеурочные занятия с физическим содержанием в форме исследовательской деятельности. Такой подход позволяет формировать и поддерживать интерес к физике, приучать школьников к самостоятельным исследованиям. В образовательном процессе существует двухгодичный разрыв в изучении вопросов физики, так как в 5-м и 6-м классе данная наука не изучается. Поддержание непрерывности изучения физики возможно за счет организации исследовательской работы во внеурочное время. За счет преемственности изучения наук естественного цикла школьники не переучиваются проводить исследовательскую работу, а лишь наращивают свой потенциал. При организации уроков по дисциплинам «Окружающий мир» и «Физика» также можно осуществлять преемственность. Это позволит избежать дублирования лишней информации и поможет школьникам адаптироваться к требованиям учителя физики.

Ключевые слова: исследовательская деятельность, познавательные затруднения, взаимодействие учителей, учебная и внеурочная деятельность, начальная школа, среднее звено.

CONTINUITY OF STUDY OF NATURAL SCIENCE CYCLE IN PRIMARY AND SECONDARY SCHOOL

Bokkin A.S.

The Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, e-mail: Bokkin_al@mail.ru

During the transition from primary school to secondary school, students have difficulties in studying subjects of the natural science cycle (including physics). In order to investigate the causes of this problem, an analysis of the work programs of «the world around us» (grades 1–4) by various authors was conducted to determine the questions of physics studied in primary school; a survey of primary school teachers and physics. As one of the reasons for the difficulty, examples of typical errors and misconceptions that are laid in primary schools, their causes and possible options for prevention and elimination are presented. Ways to solve the problem are offered: the implementation of interaction between primary school teachers and teachers of the natural science cycle; the construction of an interconnected system of educational and extracurricular activities throughout the learning process (from 1st to 11th grade). It is proposed to organize extracurricular activities with physical content in the form of research activities in primary schools. This approach allows you to form and maintain an interest in physics, teach students to independent research. With the transition of schoolchildren to the middle level, a two-year gap is formed in the study of physics issues, since science is not studied in grades 5 and 6. Maintaining the continuity of the study of physics is possible through the organization of research work outside school hours. Due to the continuity of the sciences of the natural cycle, students do not retrain to carry out research work, they only increase their learning potential. When organizing the lessons of «The World Around» and physics, also carry out continuity. This will avoid duplication of unnecessary information and will help students adapt to the requirements of the physics teacher.

Keywords: research activity, cognitive difficulties, interaction of teachers, educational and extracurricular activities, primary school, secondary level.

Знакомство с началами наук дает ученику ключ к осмыслению личного опыта,

позволяя сделать явления окружающего мира понятными, знакомыми и предсказуемыми. Предмет «Окружающий мир» создает фундамент значительной части естественных предметов основной школы: физики, химии, биологии, географии. Это первый и единственный предмет в школе, рисующий широкую палитру природных явлений. В дальнейшем знания о различных природных явлениях будут углубляться и расширяться дифференцированно при прохождении различных дисциплин.

При переходе из начальной школы в среднее звено школьники испытывают затруднения при изучении наук естественного цикла. Для устранения данной проблемы важно организовать преемственность изучения наук естественного цикла с 1-го класса. Изучением вопросов преемственности занимались А.В. Батаршев, Р.Х. Казаков, Л.О. Филатова и др. Под преемственностью А.А. Вахрушев и команда Образовательной системы «Школа 2100» понимают непрерывность на границах различных этапов или форм обучения (начальная школа – среднее звено), то есть единую организацию этих этапов или форм в рамках целостной системы образования. Преемственность предполагает разработку и принятие единой системы целей, технологий и содержания образования [1].

На сегодняшний день в нашей стране не существует единой системы целей на стыках различных этапов обучения, а соответственно и учебных программ, учебников, контрольно-измерительных материалов, то есть преемственности и непрерывности образовательного процесса.

С учетом разнообразия форм обучения следует различать внешнюю преемственность, то есть переход из одного образовательного звена (начальное – среднее – старшее), и внутреннюю преемственность, выраженную в содержании программы одного предмета при переходе из одного класса в другой («Физика 7 класс», «Физика 8 класс» и т.д.). Но независимо от вида преемственности она может быть реализована как в учебной, так и во внеурочной деятельности.

В настоящее время имеется много статей и научных диссертаций, посвященных преемственности обучения при переходе из начальной школы в основную [2]. В научной литературе указываются проблемы перехода школьника из начального звена в среднее: на место одного учителя, требования которого уже знакомы и привычны, приходит группа учителей, у каждого из которых имеются и свои требования, и методика преподавания предмета, и отношение к школьникам; происходят изменения режима дня; нестыковка программ начальной и средней школы и т.д. В качестве одного из вариантов преодоления проблемы предлагается осуществлять взаимодействие учителей начальной школы с учителями 5-го класса и будущими классными руководителями. Особые трудности возникают при реализации идеи преемственности в изучении физики. Знакомство с

физическими явлениями происходит с самых первых шагов школьного обучения, но систематически школьники начинают изучать физику только в 7-м классе.

Целями исследования являются изучение причин типичных познавательных проблем, проявляющихся при изучении физики и связанных с переходом учащихся из начальной школы в среднее звено, и поиск способов их решения.

Материалы и методы исследования. В исследовании использовались теоретические (анализ научно-методической литературы, в частности изучение программ дисциплины «Окружающий мир. 1–4 класс» различных авторов) и эмпирические (анкетирование учителей начальной школы и педагогов естественно-научных дисциплин, проведение занятий с учащимися начальной и средней школы) методы исследования.

Педагогический эксперимент проходил на базе ГБОУ СОШ № 535 Калининского района Санкт-Петербурга. В исследовании принимали участие учащиеся 2–4-х классов (180 детей), 7-х, 8-х, 9-х классов (270 школьников).

В анкетировании также принимали участие учителя физики и начальной школы Калининского района.

Анкетирование учителей начальной школы было направлено на выявление сложных вопросов (по опыту педагогов начальной школы) для обучающихся начальной школы, некорректной подачи информации в различных УМК.

Анкетирование учителей физики было проведено с целью сбора познавательных затруднений, возникающих у школьников на начальных этапах изучения физики, связанных с особенностями преподавания элементов физики в начальной школе, и определения способов их предотвращения.

Материалы проведенного исследования могут быть полезны учителям начальной школы и учителям предметов естественно-научного цикла (физики, биологии и др.).

Результаты исследования и их обсуждение. С 1-го класса в рамках предмета «Окружающий мир» ученики постепенно знакомятся с природой, изучают такие понятия, как «явления природы», «Солнечная система», «планеты», «электричество», получают ответы на вопросы: «Почему идет дождь и дует ветер?», «Почему Солнце светит днем, а звезды ночью?», «Откуда берутся снег и лед?» и т.д. [3]. На уроках математики дети изучают понятия: «периметр», «площадь», «скорость движения тела», «расстояние», «время движения тела». По окончании начальной школы учащиеся имеют хорошие оценки по изученным дисциплинам, преимущественно «4» и «5», поэтому традиционно считается, что к 7-му классу, когда начинается курс физики, дети уже должны знать некоторые физические понятия. Но учителя физики сталкиваются с тем, что школьники, переходя в 7-й класс, часто

не помнят (или вовсе не знают) базовых понятий, не владеют знаниями, которые должны были получить ранее.

Причины могут быть различными.

- В начальной школе вопросам, которые будут необходимы при изучении физики, уделяется мало времени.
- Физические законы и понятия изучаются школьниками упрощенно, в соответствии с их возрастными особенностями восприятия.
- В связи с тем, что в 5-м и 6-м классе не изучается предмет «Физика», базовые знания, полученные по данному курсу в начальной школе, постепенно забываются.
- В силу специфики вопросов естественно-научного содержания материал может быть раскрыт не полностью или недостаточно точно. Это может приводить к ошибкам и заблуждениям учащихся, а в конечном счете – к формированию неправильных представлений о процессах, происходящих в природе.

Рассмотрим подробнее проблему научного содержания вопросов по физике, изучаемых в начальной школе. Не обладая специальным образованием в области физики, учитель начальных классов не всегда может совместить научную точность и доступность объяснения физических процессов и понятий. В результате не просто возникают пробелы в знаниях (что может быть скомпенсировано), а могут формироваться неверные научные представления, что изживается очень трудно.

В качестве примера рассмотрим тему из учебника «Окружающий мир. 2 класс» [4] «Притяжение Земли». В ходе урока школьники знакомятся с понятием земного притяжения, рассматривают примеры его проявления. В качестве дополнительного материала ученики изучают понятие невесомости. Часто приводится пример невесомости в космосе (за пределами планеты Земля). Ограничения, накладываемые познавательными возможностями учащихся на содержание используемого фактического материала и доказательной базы в совокупности с неаккуратной, а порой просто неверной их интерпретацией, могут приводить к глубоким и трудно преодолимым заблуждениям и стереотипам. Например, школьники считают, что:

- *наша планета не притягивает космонавтов, находящихся за пределами Земли.* Тогда возникает вопрос: а почему Луна не покидает пределы своей орбиты (не улетает от Земли)?
- *невесомость возникает только в космосе, то есть в пространстве, где притяжение Земли слабое.* В данной ситуации стоит обсудить примеры невесомости, проявляющейся не только за пределами нашей планеты, но и на Земле (свободное падение тел, прыжок животных, полет птицы и т.д.);
- *только Земля обладает силой, достаточной, чтобы притягивать к себе другие тела.*

Такое представление в немалой степени связано с тем, что в параграфе учебника естествознания речь идет про тяготение только нашей планеты. А как же другие планеты удерживаются у Солнца? Удерживают свои спутники? Почему Земля не покидает пределы Солнечной системы?

Одной из причин непонимания процессов, происходящих в природе, является неадекватное использование физических понятий. Из-за этого школьники путают понятия «масса» и «вес», «электризация» и «намагничивание», «температура» и «теплота», используют понятие «градусник» вместо «термометр». Данная проблема вызвана бытовыми представлениями, сформированными в обыденной жизни, но и в начальной школе ей еще не уделяется должного внимания.

На уроках окружающего мира школьники могут познакомиться с основными понятиями, которые они будут использовать в дальнейшем, такими как: «явление», «физическая величина», «прибор для измерения», «единицы измерения». При правильном наполнении содержания урока ученики смогут рассматривать все эти типы понятий на примере различных физических явлений, что приведет к формированию особого типа мышления. Рассмотрим пример: в 3-м классе дети знакомятся с агрегатными состояниями вещества (на примере льда, воды и пара). В связи с тем, что переходные процессы рассматриваются только на примере воды, некоторые школьники думают, что в трех агрегатных состояниях может находиться только данный вид вещества. Для устранения данного мифа необходимо перестроить урок таким образом, чтобы рассмотреть переходные процессы на примере других веществ. При этом на уроке дети смогут познакомиться с понятием «агрегатное состояние вещества», явлениями «отвердевание», «плавление», «парообразование», «конденсация». Так как эти процессы происходят при определенных условиях, школьникам можно рассказать про физическую величину «температура», прибор для ее измерения «термометр» и единицы измерения. В качестве исследовательской работы во внеурочное время можно предложить школьникам измерение температуры в различных помещениях школы или реферативное исследование на тему «Чем отличаются разные единицы измерения температуры?».

Для реализации обратной связи школьникам можно предложить простую игру. Разделить лист бумаги на четыре части (или сделать 4 коробочки) с надписями: «Физическая величина», «Явление», «Прибор для измерения» и «Единицы измерения». Каждому ребенку выдаются карточки, на которых написаны понятия, используемые в физике: «скорость», «масса», «температура», «время», «сила», «полет птицы», «молния», «кипение», «взрыв», «диффузия», «термометр», «часы», «весы», «линейка», «динамометр», «килограмм»,

«минута», «ньютон» и т.д. Задача детей – совместно с учителем объединить понятия в определенные группы.

Другой проблемой, порождающей непонимание учащимися природных процессов, является еще только начинающееся формирование представления о системах измерения величин. В данном случае у школьников возникает вопрос: как сравнивать величины, выраженные в разных единицах измерения? Что больше по массе – килограмм или фунт конфет? Какая машина движется быстрее: первая, которая едет со скоростью 72 км/ч, или вторая, которая имеет скорость 30 м/с?

В начальной школе на уроках математики дети решают задачи на движение. Практически во всех них скорость измеряется в километрах в час. Все дети когда-нибудь видели движение автомобиля, а учителя знакомят с понятиями «скорость» и «единицы измерения скорости» именно данного объекта. В ходе урока школьники знакомятся с правилами перевода единиц из данной системы в «метры в секунду», но недостаточно закрепляют это умение. Это приводит к тому, что ученики не могут проанализировать результаты измерений, представленных в других единицах измерения. Проблема касается не только единиц измерения скорости, но и объема, массы, площади. Для ее решения целесообразно на уроках математики в начальной школе при рассмотрении задач на движение автомобиля и других тел (к примеру, самолета, корабля, птицы и т.д.) более подробно остановиться на вопросах количественного представления разных величин и возможности их сравнения друг с другом, и не только. Тогда школьники смогут познакомиться с такими единицами скорости, как «узел», «морская миля в час», «миля в час», и т.д.; при решении задач на массу: «миллиграмм», «фунты» и т.д.; при решении задач на объем: «миллилитр», «метр кубический», «пинта» и т.д. Не обязательно рассматривать переводы во все системы единиц, но важно познакомить школьников с ними и научить общим принципам выражения одних единиц измерения через другие.

Уменьшить проявление перечисленных проблем поможет активное взаимодействие педагогов начальной школы с учителями физики, которые могут объяснить и подсказать, как правильно расставить акценты в физическом содержании, как сформулировать нужные вопросы, а проведение урока и методика работы с учащимися на основе этого содержания – зона ответственности учителя начальных классов.

При проведении анализа различных образовательных программ по дисциплине «Окружающий мир» («Гармония», «21 век», «Школа России», «Школа 2100», «Перспектива») [2, 3, 4] на предмет содержания вопросов физики можно сделать следующие выводы.

- Во всех программах 1-го класса уделяется внимание понятиям «живая природа» и «неживая природа», при изучении которых школьники учатся определять живые объекты и неживые. Помимо этого, в программах рассматриваются следующие вопросы: что такое космос, Солнце и звезды.
- Во 2-м классе школьники более подробно знакомятся со строением Солнечной системы, учатся определять время суток и года, изучают причины смены времени суток и времен года.
- В 3-м классе учащиеся рассматривают вопросы, посвященные первоначальным сведениям о строении вещества, знакомятся с понятиями «тело», «вещество» и «молекула».
- В 4-м классе в большинстве программ не уделяется внимание физическим понятиям и явлениям.
- Во всех программах, но на разных этапах обучения рассматриваются следующие темы: свойства воды и воздуха, явления (снегопад, радуга, образование росы и т.д.).
- Практически во всех программах особое внимание уделяется звездному небу, рассматриваются различные созвездия и легенды, связанные с ними.
- Самая насыщенная вопросами физики программа – «Школа 2100». Помимо перечисленных тем, в ней изучаются понятия: «сила», «плечо силы», «рычаги», «электрические и магнитные явления», «волны» и «атом».
- Программа «21 век» включает в себя изучение элементов физики, но меньше, чем другие программы.

Несмотря на достаточно большую представленность вопросов мировоззренческого содержания в программах начальной школы, следует отметить, что в целом при изучении тем, посвященным строению мира, гораздо больше времени уделяется историческим, мифологическим и религиозным вопросам и значительно меньше учебного времени посвящено изучению научного взгляда на окружающий мир.

Помочь формированию представлений о природных явлениях в начальной школе способна внеурочная деятельность. Она может быть организована как учителем физики, так и педагогом начальной школы.

Внеурочная деятельность открывает широкие возможности для расширения знаний и формирования устойчивого интереса к физике у школьников. Учителя могут совместно организовать экскурсии, наблюдения, кружки, провести интересные и посильные для учеников эксперименты, дать представление об учебно-исследовательской деятельности [5]. Так, учитель физики может познакомиться со своими будущими учениками, сделать занятия яркими, интересными и запоминающимися. Основная составляющая познавательных интересов и любознательности школьников – это положительные эмоции, которые

сопровождает процесс усвоения знаний учащимися начальной школы. Для создания положительных эмоций необходимо учитывать не только возможности обучающегося – посильность знаний, но и соответствие их науке и требованиям дальнейшего обучения [6].

Для достижения успеха в понимании физических процессов важную роль играет правильная организация деятельности школьников [7]. Одной из эффективных форм работы во внеурочное время является исследовательская деятельность, при организации которой педагогу необходимо учитывать основные принципы ее организации:

- добровольность участия в исследовательской деятельности;
- научность исследовательской деятельности: школьники должны не играть в науку, а правильно осознать все этапы научного поиска, выполняя их самостоятельно;
- общественно полезную направленность исследовательской деятельности учащихся;
- психологические особенности школьников, включенных в исследовательскую деятельность;
- соответствие содержания исследовательской деятельности предполагаемым будущим профессиональным интересам школьника;
- принцип непрерывности, суть которого состоит в том, что между всеми этапами обучения должна быть преемственность;
- принцип личностно-деятельностного подхода к исследовательской деятельности.

Совместные усилия учителей начальной и средней школы необходимы при составлении списка тем исследований, которые педагоги будут проводить с учащимися, начиная от самых простых, которые могут быть организованы в игровой форме уже в 1-м классе, до более сложных. Кроме того, возникает потребность разработать такой план исследовательской деятельности, который учитывал бы требования конкретных образовательных программ начальной школы и смог бы стать пропедевтической базой для изучения физики.

Рассмотрим пример. При поддержке учителей дети в начальной школе могут проводить простейшие измерения (температуры в различных помещениях, уровня шума, частоты сердцебиения человека и т.д.) и научиться анализировать получившийся результат. Одна из работ может быть посвящена определению освещенности различных помещений школы. При этом дети познакомятся с понятиями: «освещение», «единица измерения» этой величины (люкс), «прибор для измерения (люксметр)». Они смогут измерить эту величину в различных помещениях и сравнить с нормами, определяющими, при какой освещенности можно работать. Помимо этого, учащиеся могут проанализировать результат и объяснить, как можно изменить освещенность в кабинетах.

Проведение учебных исследований помогает школьникам познакомиться с базовыми понятиями, которые будут использоваться в дальнейшем на уроках естественно-научного

цикла. Также ученики получают представления о некоторых измерительных приборах и с их помощью смогут провести простейшие измерения. Первые исследования дети могут проводить вместе, повторяя действия за учителем (то есть осуществляется фронтальная работа). Как только учащиеся поймут основные этапы исследовательской работы (подготовка к исследованию: выбор темы, изучение литературы, выбор методов исследования; проведение исследования; оформление исследовательской работы: написание основной части, ее введения и заключения, выводов; защита работы), можно проводить такие работы в группах из 3–4 человек, где каждый участник будет выполнять определенные функции, при этом обмениваясь результатом своей деятельности внутри группы. Далее уместно проводить не групповые, а индивидуальные исследования.

При дальнейшем переходе школьников в среднюю школу возникает еще одна проблема: в программе 5-го и 6-го класса не изучаются вопросы физики. Учащиеся на уроках биологии в 6-м классе при изучении темы «Строение клетки» поверхностно рассматривают явление диффузии. В курсе географии также иногда встречаются элементы физики. В начале 5-го класса при знакомстве с предметом учителя рассматривают такие понятия, как: «Солнечная система», «Вселенная», но лишь для определения места нашей планеты в данной системе, не касаясь вопросов астрономии. В 6-м классе при изучении темы «Ориентирование» учителя географии упоминают термины «компас» и «магнитное поле Земли». Но они не рассматривают физические процессы, а лишь вводят данные понятия.

Для того чтобы осуществлять непрерывный процесс изучения физики, в 5-м и 6-м классе целесообразно организовывать внеурочную деятельность в форме исследовательского кружка. Знания и умения, полученные в начальной школе, помогут школьникам на новом этапе образования. Преимущество изучения предметов естественно-научного цикла во внеурочной деятельности даст ученикам возможность не переучиваться при осуществлении исследовательской деятельности, а лишь расширять свои навыки. При проведении первых учебно-исследовательских работ в начальной школе школьник не должен самостоятельно выполнять все этапы исследовательской деятельности, он может начать с простых: выбор темы исследования, поиск учебного материала (совместно с учителем), проведение эксперимента, формулировка простейших выводов и представление результатов. А при переходе в 5-й и 6-й класс уровень требований к последующей исследовательской работе можно постепенно увеличивать (самостоятельно выбирать тему, подобрать литературу, продумывать гипотезу, продумать актуальность темы, построить графики и т.д.). Плавный переход степени самостоятельной деятельности от простого к сложному позволит школьникам выработать систему умений и навыков, которые в дальнейшем помогут им при изучении физики [8].

Преимущество изучения предметов естественно-научного цикла на уроках поможет школьникам сформировать правильные представления об основных понятиях физики в начальной школе, а в курсе физики 7–9-х классов, опираясь на полученные знания, дети получают возможность расширять кругозор, а не просто дублировать информацию. При совместной организации уроков по дисциплине «Окружающий мир» учителя начальной школы и физики способны выстроить единую систему рассмотрения физических понятий, которая может в дальнейшем использоваться на уроках физики. В таком случае школьникам будет проще воспринимать информацию, так как у них сформируются общие принципы изучения данной науки.

Заключение. При условиях, что урочная и внеурочная деятельность учеников начальной школы будет организована совместными усилиями учителей начальных классов и учителей естественно-научного цикла, коммуникация между начальным и средним звеном школы будет системной и постоянной, при выпуске из начальной школы ученик будет иметь нужную для дальнейшего обучения и актуальную базу знаний, умений и навыков. При создании системного подхода к учебной и внеурочной деятельности у школьников постепенно будет формироваться особый, научный стиль мышления. В дальнейшем это существенно поможет им адаптироваться к системе обучения в среднем звене школы, быстрее усваивать новые знания, опираясь на уже имеющиеся. Учитывая, что учащиеся младшего школьного возраста усваивают материал намного быстрее, чем учащиеся среднего и старшего звена, при таком подходе они могут демонстрировать достаточно большие достижения в изучении точных и естественных наук.

Для достижения представленных выше результатов взаимодействие методических объединений начальной школы и учителей естественно-научного цикла может быть организовано в форме:

- консультаций: предоставление учебных материалов и оборудования, ознакомление с программами и их требованиями, пояснение материала;
- проведения урока по дисциплине «Окружающий мир» в кабинете физики;
- совместной деятельности: уроки и внеурочные занятия, которые организуются и проводятся учителями начальной школы и преподавателями естественных наук;
- организации исследовательской деятельности учащихся.

Задача коммуникации учителей начальных классов и учителей естественно-научных предметов – организовать систему уроков и внеурочной деятельности, посвященных физике, достаточно насыщенную, но при этом не перегруженную для детей. Такие программы должны быть направлены на повышение мотивации к изучению естественных наук, при этом

они должны вырабатывать необходимые умения и навыки, которые помогают школьникам при дальнейшем изучении физики, химии, биологии и т.д.

Преемственность изучения предметов естественно-научного цикла в учебной и внеурочной деятельности поможет школьникам плавно подстроиться под требования учителя физики и быть готовыми к изучению науки на более высоком уровне за счет общих принципов организации исследовательской работы и общего подхода к изучению вопросов физики.

Список литературы

1. Бунев Р.Н., Бунеева Р.В., Вахрушев А.А., Горячев А.В. Концептуальные подходы к решению проблемы преемственности и непрерывности образования в Образовательной системе «Школа 2100»// Образовательная система «2100». 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://school2100.com/school2100/preemstvennost/technology-of-organization/conceptual-approaches/> (дата обращения: 04.09.2020).
2. Корогодина И.В., Тарасова М.А. К вопросу о преемственности программ по физике основного общего, среднего (полного) и высшего технического образования // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. 2009. № 3. С. 177-182.
3. Плешаков А.А. Окружающий мир. 1 класс. 2 ч. М: Просвещение, 2014. 95 с.
4. Вахрушев А.А., Бурский О.В., Раутиан А.С. Окружающий мир 2 класс 2 ч. М: Баласс, 2015. 129 с.
5. Боккин А.С. Учебная конференция как вид внеурочной деятельности по физике в современной школе // Физика в системе современного образования (ФССО-2019): сборник научных трудов XV Международной конференции (3-6 июня 2019 г.). СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2019. С. 120-124.
6. Андреев О. Ролевая игра: как ее спланировать, организовать и подвести итоги // Школьное планирование. 2010. №2. С.107-114.
7. Гурина Р.В., Пурышева Н.С., Семенцов Д.И. Лекции по методике преподавания физики. Ульяновск: УГУ, 2013. 369 с.
8. Разагатова Н.А. Исследовательская деятельность младших школьников...Такое возможно? Самара: Агни, 2007. 88 с.