

УДК 539.19:37091.3

UDC 539.19:37091.3

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ
«МАЙНДМЭППИНГ»
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ
НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА
«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА»**

**METHODICAL ASPECTS
OF USING «MAINDMAPPING»
TECHNOLOGY IN THE EDUCATIONAL
PROCESS ON THE EXAMPLE
OF STUDYING THE TOPIC
«MOLECULAR PHYSICS»**

О. Н. Белая,

*кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры физики и методики
преподавания физики БГПУ;*

Н. И. Ковалева,

*аспирант
физико-математиче-
ского факультета БГПУ*

O. Belaya,

*PhD in Physics and Mathematics, Associate
Professor of the Department of Physics
and Methods of Teaching Physics, BSPU;*

N. Kovaleva,

*Postgraduate Student
of the Faculty of Physics
and Mathematics, BSPU*

Поступила в редакцию 13.06.18.

Received on 13.06.18.

В статье рассматривается возможность применения технологии «Майндмэппинг» в образовательном процессе как дополнительного средства организации учебного и научного познания при изучении учебного предмета «Физика». На примере раздела «Молекулярная физика» раскрыта методика применения ментальных карт, а также обоснована необходимость их использования при изучении физики с целью формирования познавательной активности учащихся и повышения качества образовательного процесса.

Ключевые слова: физика, ментальная карта, технология «Майндмэппинг», молекулярная физика.

The article considers the possibility of using the "MindMapping" technology in the educational process as an additional means of organization of educational and scientific cognition in the study of the subject "Physics". On the example of the section "Molecular physics" it discloses the methodology for the use of mental maps. The necessity of using mental maps in studying physics with the purpose of forming cognitive activity of students and improving the quality of the educational process is proved.

Keywords: Physics, Mental Map, "MindMapping" Technology, Molecular Physics.

Актуальными в настоящее время подходами к организации образовательного процесса являются системно-деятельностный, компетентностный и личностно ориентированный. При этом учащийся является главным объектом образовательного процесса, основное внимание уделяется активной разносторонней, в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности учащегося. Формирование компетенций при изучении физики должно осуществляться как за счет содержания учебного предмета, предъявленного в учебной программе, так и за счет процессуальной стороны обучения (целенаправленного процесса организации и стимулирования учебной деятельности учащихся по развитию их творческих способностей, формированию компетенций, мотивации получения образования в течение всей жизни).

Механизмами реализации указанных выше подходов при изучении физики являются современные технологии обучения и воспитания, обеспечивающие овладение учащимися методологическими, теоретическими знаниями, экспериментально-проектными умениями, приобретение опыта познавательной деятельности, развитие творческих способностей учащихся. Современные методы изучения учебного предмета «Физика» базируются на использовании информационных технологий. Успешность освоения содержания физики определяется степенью сформированности у учащихся информационной компетенции.

Эффективность восприятия и усвоения учебной информации в первую очередь зависит от носителя и способа представления на нем этой информации. Традиционные формы записи не всегда помогают при обработке значительного объема информации,

они плохо запоминаются, поскольку вовлекают в работу только логическое мышление. Рисунки и символы запечатлеваются гораздо легче, наш мозг имеет отвечающую за воображение область, позволяющую мыслить целостно, – это правое полушарие мозга. В настоящее время происходит интенсивное внедрение метода «Майндмэппинг» в образовательный процесс. Ментальные карты позволяют графически отображать информацию, например, для того, чтобы генерировать идеи, готовить доклады, составлять планы. Особенно эффективно использовать ментальные карты при изучении физики, в связи с большим объемом информации (модели, понятия, явления, демонстрации). Таким образом, разработка и внедрение в образовательный процесс по физике ментальных карт являются актуальными, при этом необходимо осуществлять поиск эффективных способов использования ментальных карт при обучении физике, направленных на повышение качества образования [1].

Технологизация образования и образовательного процесса в частности – это объективная тенденция, которая все более активно проявляет себя и в школьной практике. Традиционное образование ориентируется в основном на усвоении учащимися требований учебных программ, знаний из учебных пособий. Учащийся при этом является ведомым, работает по заданиям учителя, часто выполняет действия, которые опережают появление у него понимания цели этих действий. Необходимо повышение результативности образовательного процесса за счет изменения подходов к его организации, введения инновационных образовательных технологий [2].

Новые, используемые в настоящее время или только зарождающиеся педагогические технологии, в рамках реализации концепции проектно-ориентированного образования, такие, как решение реальных научно-исследовательских и проектных задач, анализ конкретных ситуаций, моделирование реальных технологических или управленческих процессов на базе информационных систем, немыслимы без активного применения нового педагогического инструментария. Одним из удобных инструментов для отображения процесса мышления и структурирования информации в визуальной форме являются ментальные карты [3].

Современным автором этого метода является британский писатель, лектор и консультант по вопросам интеллекта, психоло-

гии обучения и проблем мышления Тони Бьюзен. Он стремился к эффективному использованию мозга. Изучая психологию, нейрофизиологию мозга, нейролингвистику, кибернетику, теорию восприятия, теорию творческого мышления и общие науки, Тони Бьюзен пришел к промежуточному заключению: производительность мозга можно увеличить, сохранив его эффективность, если дать возможность его потенциальным способностям работать совместно [4].

Суть метода состоит в выделении основного понятия, от которого ответвляются задачи, мысли, идеи, шаги в реализации проекта. Каждая ветка может содержать несколько более мелких ветвей-подпунктов. Ко всем записям можно оставлять комментарии, которые помогут не запутаться в сложном проекте. При составлении ментальных карт сначала располагают в центре образ рассматриваемой темы, от него проводят ветви, каждая из которых обозначает какую-то важную мысль и порождает ассоциативные мысли следующего уровня. Их располагают на дочерних ветках, и каждая новая мысль побуждает выдвигать новые идеи.

При использовании ментальных карт на уроках по физике целесообразно руководствоваться следующими методическими правилами:

- охват посредством ментальной карты всего учебного материала, относящегося к данной теме;
- структурно-смысловое единство материала, изучаемого на занятии и выносимого на самостоятельное изучение;
- последовательное развертывание основной ментальной карты;
- оптимизация размеров и количества изображенных на карте элементов и связей в соответствии с возможностью их восприятия и усвоения;
- детализация ветвей основной ментальной карты посредством дополнительных изображений;
- подведение итогов на основе ментальной карты с детализацией учебного задания [5].

Систематическое использование этих методически оправданных форм работы помогает учащимся выделять существенные общие признаки фактов и явлений, устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями, приводить в систему свои знания по применению физических формул, оценить значимость практического

использования физики. Работа по составлению и заполнению схем и таблиц всегда требует от учащегося активной мыслительной деятельности. В стороне от этой работы не бывают даже слабоуспевающие учащиеся. Проверив проделанную работу, целесообразно предложить учащимся пояснить то или иное свойство или закономерность, отмеченные в схеме или таблице; объяснить причину или суть явлений, провести сравнение отмеченных свойств, проанализировать графические зависимости исходя из уровня обученности учащихся [6].

В качестве примера рассмотрим использование технологии «Майндмэппинг» при изучении раздела «Молекулярная физика».

Разделом «Молекулярная физика» начинается курс физики 10 класса. Изучение этого раздела имеет целью углубление знаний учащихся о строении и свойствах вещества и тепловых явлениях, первоначальные сведения о которых они получили в курсе физики 7–8 классов. В задачу раздела входит расширение знаний учащихся о молекулах (особенностях их движения и взаимодействия); изучение молекулярно-кинетической теории газов, объяснение свойств газов на основе этой теории, изучение свойств конденсированных систем (вещества в твердом, жидком, газообразном состоянии), объяснение этих свойств на основе знаний о взаимодействии и движении молекул и атомов, углубление знаний о переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое.

Принципиально новым для учащихся здесь является понятие о методах измерения массы, размеров и скорости движения молекул, о статистическом характере законов движения атомов и молекул, понятие о количестве вещества и единице его измерения.

Дальнейшее развитие в процессе изучения получают понятия «внутренняя энергия» и «температура». На основе знаний основ молекулярно-кинетической теории, формирования основных понятий и изучения количественных соотношений между величинами, характеризующими состояние идеального газа, рассматривается энергетический аспект молекулярной физики идеального газа. Рассмотрение этих вопросов играет важную роль в углублении знаний о законе сохранения и превращения энергии, иллюстрируя его применение к тепловым и механическим процессам.

В данном разделе учащиеся знакомятся с термодинамикой, объясняющей тепловые явления на макроскопическом уровне, и с молекулярно-кинетической теорией, объясняющей тепловые явления, строение и свойства тел на основе понятия о молекулах, их взаимодействиях и движении.

В связи с этим при изучении раздела «Молекулярная физика» представляется возможным дать учащимся общее понятие о научной теории и ее структуре, выделить основание теории, ее ядро и следствия, показать роль теории в науке и практике, обратить внимание на то, что каждая теория имеет свою область явлений, которые она объясняет, то есть указать на ограниченность теории. Нужно отметить, что по мере развития науки на смену старым теориям приходят новые, более верно и полно объясняющие сущность явления.

Рассматриваемый раздел является одним из наиболее сложных в методическом отношении. Задача учителя – рассмотреть в единстве два метода описания тепловых явлений и процессов: термодинамический (феноменологический), основанный на понятии энергии, и статистический, основанный на молекулярно-кинетических представлениях о строении вещества. При рассмотрении статистического и термодинамического методов необходимо четко разграничить знания, полученные эмпирически, и знания, полученные в результате моделирования внутреннего строения вещества и происходящих с ним явлений и процессов.

Важно показать, что эти два подхода, по сути, описывают с разных точек зрения состояние одного и того же объекта и потому дополняют друг друга. В связи с этим, формируя такие понятия, как температура, внутренняя энергия, идеальный газ и т. д., учитель должен раскрыть их содержание как с термодинамической, так и с молекулярно-кинетической точки зрения.

Раздел «Молекулярная физика» изучается после раздела «Механика». Такое расположение материала, с одной стороны, соответствует методическому принципу рассмотрения физических явлений в порядке усложнения форм движения материи, а с другой – позволяет изучать микроявления на количественном уровне и использовать известные из курса механики величины: масса, скорость, сила, импульс, энергия и т. д. [7].

Учителю следует постоянно подчеркивать единство статистического и термодина-

мического методов. В этом отношении полезно обобщить и систематизировать знания учащихся о статистическом и термодинамическом подходах к описанию тепловых явлений. Обобщение знаний проводят в конце изучения всего раздела. Связь между этими подходами представлена в виде традиционной структурно-логической схемы (рисунок 1).

При использовании технологии «Майнд-мэппинг» предполагается использование двух ментальных карт в связи с тем, что раздел «Молекулярная физика» включает две темы «Основы молекулярно-кинетической теории» и «Основы термодинамики», то есть изучение начинают с основных положений молекулярно-кинетической теории и их опытного обоснования. В разделе «Молекулярная физика» изучают молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, основные положения которой рассматривали еще в 8 классе, а все явления описывали качественно. Поэтому при изложении молекулярной физики в 10 классе знания, имеющиеся у учащихся, нужно актуализировать, углубить и расширить, довести их до уровня понятий и количественного описания явлений. В частности, изучают основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов; рассматривают свойства газов, жидкостей и

твердых тел. В разделе получают дальнейшее развитие энергетические представления, происходит обобщение закона сохранения энергии на тепловые процессы, вводится формула первого закона термодинамики и рассматриваются применения этого закона к анализу конкретных процессов.

При составлении ментальной карты «Основы молекулярно-кинетической теории» (рисунок 2) руководствовались тем, что учащиеся изучают поведение качественно нового материального объекта: системы, состоящей из большого числа частиц (молекул и атомов), и новую, присущую именно этому объекту форму движения (тепловую) и соответствующий ей вид энергии (внутреннюю).

Вопросы молекулярно-кинетической теории изучают, уделяя особое внимание опытным обоснованиям: рассматривают броуновское движение, достаточно детально изучают характеристики молекул, методы их теоретического и экспериментального определения, при объяснении взаимодействия между молекулами проводят анализ графика сил взаимодействия. Это вполне оправдано, так как глубокое понимание термодинамики возможно лишь после изучения механизма, лежащего в основе того или иного процесса. Кроме того, изучение основных положений молекулярно-кинетической те-

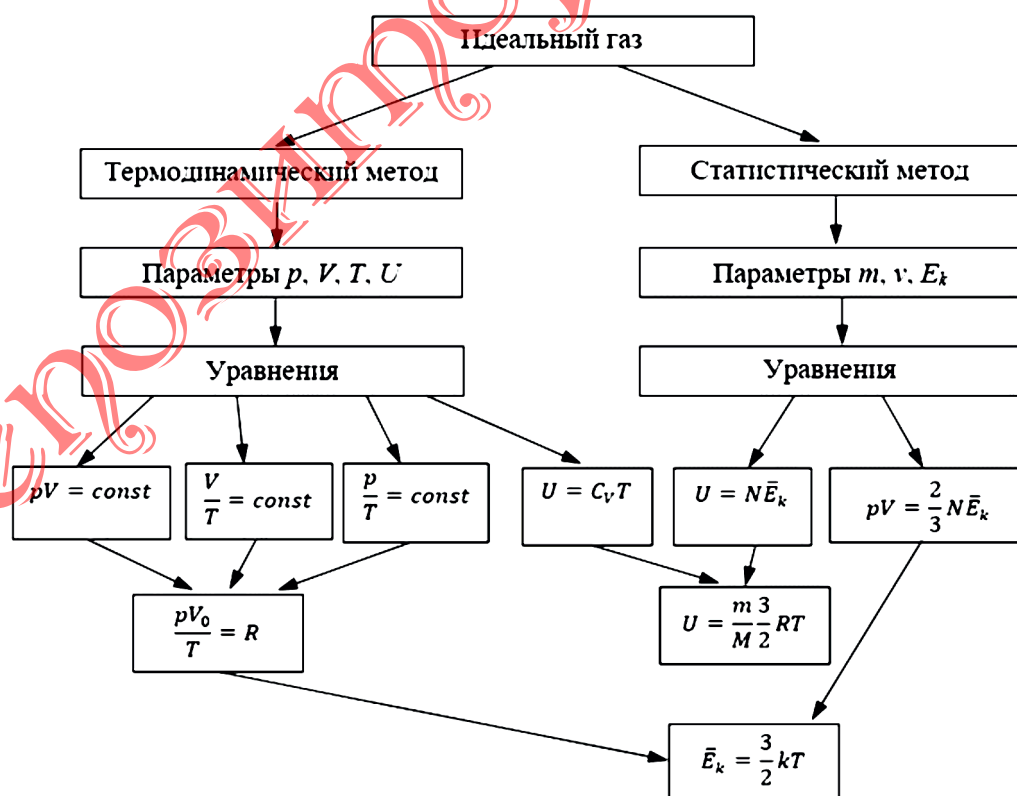


Рисунок 1 – Структурно-логическая схема изучения основных понятий раздела «Молекулярная физика»

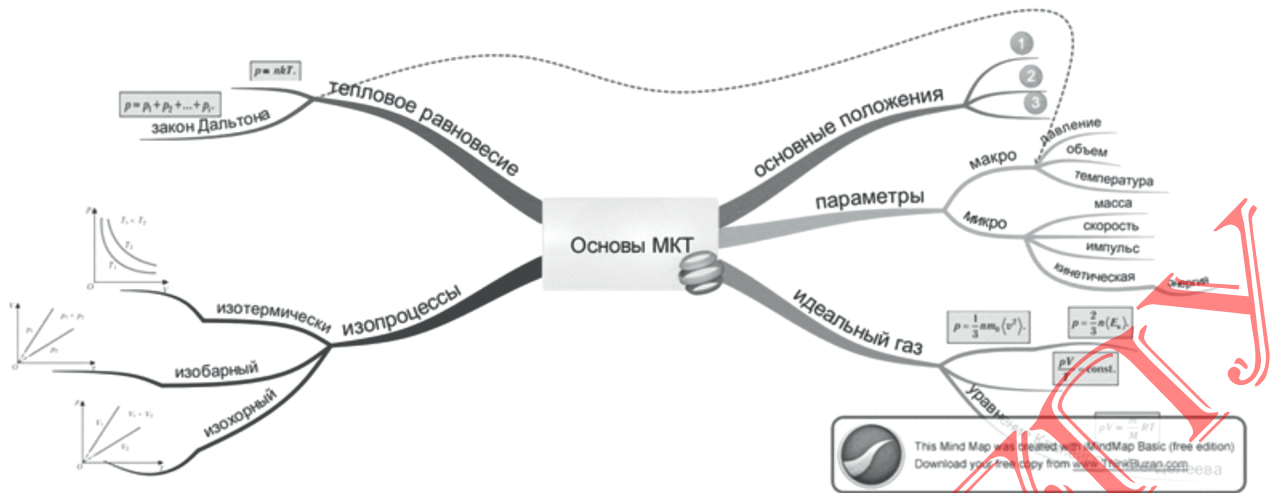


Рисунок 2 – Ментальная карта «Основы молекулярно-кинетической теории»

рии сразу же позволяет установить связь рассматриваемого материала с тем, что уже известно учащимся из базового курса физики и химии.

Затем изучают основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа, понятие температуры, уравнение Менделеева – Клапейрона и изопроцессы. Полученные знания используют для объяснения свойств паров, жидкостей и твердых тел.

При составлении ментальной карты «Основы термодинамики» (рисунок 3) руководствовались необходимостью повторить и углубить понятия, изученные учащимися в теме «Тепловые явления» (8 класс): внутренняя энергия, способы изменения внутренней энергии, количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии, уделяют внимание на зависимость внутренней энергии от параметров состояния системы. Затем изучают первый закон термодинамики. Рассмотрение важного вопроса темы – принципов действия тепловых двигателей – позволяет показать применение

законов термодинамики в конкретных технических устройствах.

Использование ментальных карт в образовательном процессе требует более тщательной проработки не только самой карты, но и организации работы с ней, методических аспектов ее применения. Для этого ментальная карта должна не просто раскрывать структуру и содержание изучаемой темы, а педагогически адаптировать учебный материал с учетом особенностей обучающихся, служить средством активизации учебно-познавательной деятельности.

Ментальные карты, приведенные выше, полностью демонстрируются не сразу. Сначала идет слайд, показывающий общую структуру (основные ветки). Дальнейшее ветвление добавляется по мере изучения материала.

В процессе работы с картой ее удобно разворачивать, что позволяет активизировать деятельность учащихся, создавая проблемные ситуации, в которых учащиеся высказывают свои предположения о том, что

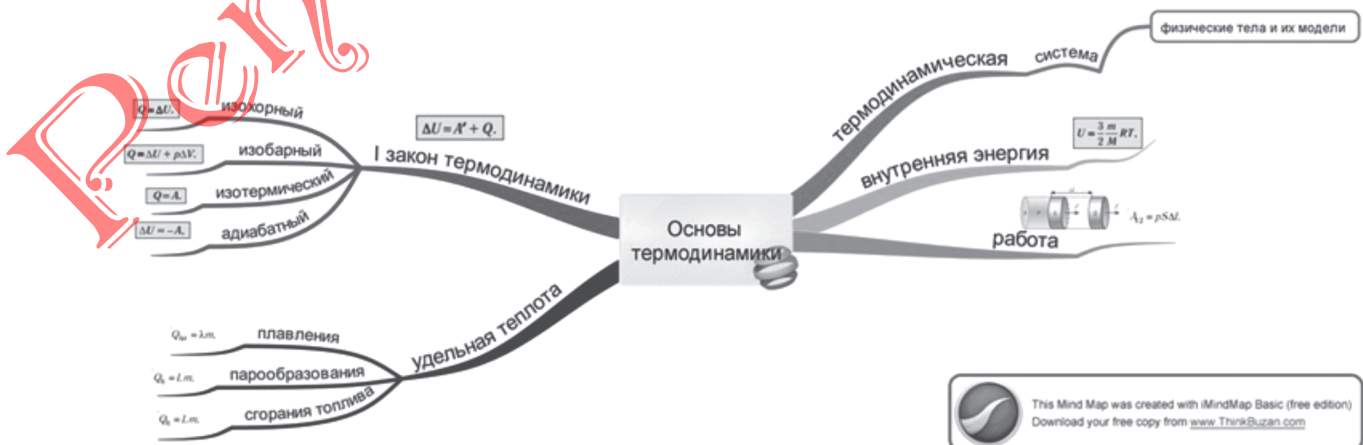


Рисунок 3 – Ментальная карта «Основы термодинамики»

должно находиться на следующем уровне ветвления. Этому способствуют и вопросы, поставленные на первом уровне ветвления. Данная структура – не просто копирование структуры учебного материала, она оптимизирована для уровня подготовленности учащихся, которые не имеют обширных теоретических знаний, но вполне могут опереться на свой опыт учения, выстраивая ассоциативные связи. Это позволяет реализовать эвристический метод преподавания.

Технологии с применением ментальных карт в образовательном процессе могут использоваться как учителя, так и учащиеся. При составлении ментальных карт учащиеся проделывают большую мыслительную работу: усваивают информацию, анализируют ее, выделяют главное, существенное. В результате формируются способности пространственного мышления, изложения кратких и точных выводов, прочные знания, развиваются умения работы с источниками информации. Эффективность ментальных карт заключается в динамичности их структуры и формы. Чем больше разноцветных изви-

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананчинова, Е. А. Дидактические многомерные инструменты и интеллект-карты в образовательном процессе по физике и астрономии / Е. А. Ананчинова // Физика. – 2013. – № 9. – С. 10–18.
2. Запрудский, Н. И. Современные образовательные технологии / Н. И. Запрудский. – Минск : Мастерская учителя, 2010. – 256 с.
3. Бьюзен, Т. Супермышление / Т. Бьюзен, пер. с англ. Е. А. Самсонов. – Минск : Попурри, 2014. – 272 с.
4. Бьюзен, Т. Интеллект-карты для бизнеса / Т. Бьюзен, пер. с англ. О. Г. Белошеев. – Минск : «Попурри», 2011. – 320 с.
5. Ковалева, Н. И. Ментальная карта как инструмент организации и регуляции деятельности учащегося / Н. И. Ковалева // Формирование готовности будущего учителя математики к работе с одаренными учащимися: матер. респ. заоч. науч.-практ. конф. Брест, 14–15 апреля 2015 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина; редкол.: Н. А. Каллаур [и др.]. – Брест : БрГУ, 2015. – С. 258–261.
6. Симонова, М. В. Использование ментальных карт в деле обеспечения качества знаний на разных этапах обучения / М. В. Симонова // Научные исследования в образовании. – 2008. – № 6. – С. 44–47.
7. Каменецкий, С. Е. Теория и методика обучения физике в школе. Частные вопросы / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева. – М. : Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.

стых линий, символов, слов и образов тянется во все стороны от центра, тем яснее раскрывается ее совершенно естественная и органичная структура.

Как известно, за логическое мышление отвечает левое полушарие мозга. Следовательно, при ведении классических линейных записей, то есть при составлении структурно-логических схем, будет активизировано именно оно. Зато правое, отвечающее за творчество и образное мышление, будет отдыхать. Но технология «Майндмэппинг» позволяет одновременно задействовать оба, что и означает целостность мышления, в пользу данной технологии говорит и то, что это метод целостного мышления.

Таким образом, использование технологии «Майндмэппинг» позволяет реализовать широкий спектр возможностей общедидактических методов обучения, определяющих различный характер учебно-познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративного, репродуктивного, метода проблемного изложения, частично-поискового, исследовательского.

REFERENCES

1. Ananchinova, Ye. A. Didakticheskiye mnogomernyye instrument i intellekt-karty v obrazovatelnom protsesse po fizike i astronomii / Ye. A. Ananchinova // Fizika. – 2013. – № 9. – S. 10–18.
2. Zaprudskiy, N. I. Sovremennyye obrazovatelnyye tekhnologii / N. I. Zaprudskiy. – Minsk: Masterskaya uchitelya, 2010. – 256 s.
3. Byuzen, T. Supermyshleniye / T. Byuzen; per. s angl. Ye. A. Samsonov. – Minsk: Popurri, 2014. – 272 s.
4. Byuzen, T. Intellekt-karty dlya biznesa / T. Byuzen; per. s angl. O. G. Belosheyev. – Minsk : “Popurri”, 2011. – 320 s.
5. Kovalyova, N. I. Mentalnaya karta kak instrument organizatsii i regulyatsii deyatelnosti uchashchegosya / N. I. Kovalyova // Formirovaniye gotovnosti budushchego uchitelya matematiki k rabote s odaryonnymi uchashchimisya: mater. resp. zaoch. nauch.-prakt. konf., Brest, 14–15 aprelya 2015 g. / Brest. gos. un-t im. A. S. Pushkina; redkol.: N. A. Kallaur [i dr.]. – Brest : BrGU, 2015. – S. 258–261.
6. Simonova, M. V. Ispolzovaniye mentalnykh kart v dele obespecheniya kachestva znaniy na raznykh etapakh obucheniya / M. V. Simonova // Nauchnyye issledovaniya v obrazovanii. – 2008. – № 6. – S. 44–47.
7. Kamenetskiy, S. Ye. Teoriya i metodika obucheniya fizike v shkole. Chastnyye voprosy / S. Ye. Kamenetskiy, N. S. Puryшева. – M. : Izdatelskiy tsentr “Akademiya”, 2000. – 384 s.