

**КОСТАНАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



**Материалы Студенческой научно-практической конференции
"Модернизация современного образования"
14 апреля 2017 г.**



г. КОСТАНАЙ, 2017 г.

УДК 37.031.2(063)
ББК 74.2
М74

М74 Модернизация современного образования. Материалы студенческой научно-практической конференции, 14 апреля 2017 г., г. Костанай. – 279 с.

ISBN 978-601-7934-00-2

В сборнике представлены научные, научно-методические статьи, написанные по материалам докладов студенческой научно-практической конференции, проходившей в Костанайском государственном педагогическом институте 14 апреля 2017 года. В конференции приняли участие студенты Естественно-математического факультета, более 80 статей по 7 специальностям.

Материалы конференции содержат фундаментальные, научные, прикладные проблемы исследований по направлениям: биология, химия, математика, физика, география, информатика, проблемы образования и воспитания в общеобразовательных учреждениях.

Материалы конференции предназначены для бакалавров, магистрантов, и других категорий исследователей.

Научные редакторы: д.и.н., профессор Абиль Е.А., к.т.н., доцент Сухов М.В., к.т.н., доцент Еслямов С.Г., доцент Тобылов К.Т., к.э.н.

ISBN 978-601-7934-00-2

© РГП на ПХВ «Костанайский государственный педагогический институт», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Географические науки и их применение в образовательном процессе	
<i>Баубекова Г.К., Зайтинова Г.Х.</i> Изучение интересов студентов ЕМФ во внеучебное время	7
<i>Баубекова Г.К., Федорова Ю.В., Горбунов Д.С.</i> Изучение уровня географической грамотности среди студентов КГПИ	9
Секция 2. Актуальные проблемы биологии и ее внедрение в образовательный процесс	
<i>Суюндиқова Ж.Т., Зарлықанова Ә.Т.</i> Жоғары оқу орындарының студенттерінің денсаулығы	15
<i>Уразымбетова Б.Б., Альманкулова.А.</i> Қостанай облысының климат жағдайында жидені өсірудің тиімділігі	18
<i>Уразымбетова Б.Б., Капанова Г.</i> Биология сабағында «Жыртқыштар отряды» тақырыбына жергілікті материал ды пайдалану	20
<i>Брагина Т.М., Баянбекова Ж.Б.</i> Анализ разнообразия основных семейств пауков (ARANEI) Костанайской области	23
<i>Брагина Т.М., Воеводина А.В.</i> Биология и экология колорадского жука (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) в условиях Северного Казахстана	25
<i>Брагина Т.М., Збираник Д.А.</i> Материалы к фауне в экологии шитоносок рода CASSIDA (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) Костанайской области	27
<i>Брагина Т.М., Молдабекова А.Е.</i> Изучение членистоногих семейство нарывники (COLITERA, MELOIDAE) Костанайской области	30
<i>Кубеев М.С., Айтжанова Д.С.</i> Қостанай облысындағы қосмекенділер мен бауырымен жорғалаушылар	32
<i>Уразымбетова Б.Б., Бугасова З.А.</i> «Биология» пәнінен зертханалық және практикалық сабақтарды өткізу	35
<i>Уразымбетова Б.Б., Досекин А.Б.</i> "Қан айналу жүйесі" тақырыбына биология сабағынан оқыту әдістемесі	37
<i>Уразымбетова Б.Б., Кожбанова И.Е.</i> Биология сабағында саралап деңгейлеп оқыту технологиясын қолдану	40
<i>Ахметчина Т.А., Такенова Н.</i> Білім беру саласында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану	42
<i>Кожмухаметова А.С., Студент А.</i> Бақша бүлдіргенінің (FRAGARIAANANASSA) модификациялық өзгергіштігі және оны оқып үйрену әдістері	44
<i>Кожмухаметова А.С., ж.ғ.м., Байбусинова Н.Ж., Шолақсай ауылы аймағының флорасы</i>	48
<i>Валяева Е.А., к.б.н.,Кужахметова А.Ю.</i> Видовой состав и некоторые биологические особенности земноводных Денисовского района Костанайской области	52
Секция 3. Анализ объектов окружающей среды и современные подходы в преподавании химии в школе	
<i>Важева Н.В., Ергалиева Э. М., Абдуллина Д.М.</i> Динамика активности окислительного фермента пероксидазы при хранении растительной продукции	56
<i>Жумағалиева Б.М., Худайбергенов Н.М.</i> Ақаба судың құрамындағы мыс, темір иондарын анықтау	59
<i>Абдыкаликова К.А., Ахмет А.И.</i> Кәдімгі жантақтың (ALHAGI PSEYDALHAGI) жер үсті бөлігінің құрамындағы биологиялық белсенді заттарын зерттеу	64
<i>Абдыкаликова К.А., Молдашова А.А.</i> Қызыл мияның (GLYCYRRHIZE GLABRA L) жерүсті бөлігі мен тамырындағы биологиялық белсенді заттардың мөлшерін зерттеу	68
<i>Жұмағалиева Б.М., Райымқұлова М. Қ.</i> Әртүрлі тағамдық өнімдердің құрамындағы темірдің мөлшерін зерттеу	72
<i>Таурбаева Г.У., Жұмағалиев А.А.</i> Металдарды оқыту әдістемесі	74
<i>Важева Н.В., Ергалиева Э.М., Курманаев А.А.</i> Методический подход к использованию	77

анимированных схем на занятиях по биохимии	
Жұмағалиева Б.М., Ахметова А.Б. Ерітіндідегі фосфор қышқылының массасын анықтау	81
Секция 4. Особенности обучения и преподавания физико-математических и технических наук в современной образовательной системе	
Касымова А.Г., Ташетов М. М. Мектептегі математика курсыңда есептерді пайызбен шешу әдістемесі	84
Асқанбаева Ф. Б., Әбдіхан Г.Е. Параметрлері бар теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу әдістері мен классификациясы	86
Калжанов М.У., Байбулатова А.М. Решение текстовых задач в средней школе	90
Калжанов М.У., Кузьмина И.В. Реализация модуля «Обучение критическому мышлению» для развития математической компетенции обучающихся	93
Демисенов Б.Н., Адильбекова Г.С., Ермакова Т.А., Катунина А. П. От Ферма и Эйлера до Куммера	97
Абдимоминова Д.К., Байраханов.Н.Б. Ағаштан кәдесый жасау	100
Касымова А.Г., Гаппаров Ж.А. Молекулалық физика бөлімінде электронды оқулықты пайдаланудың мүмкіншіліктері мен ерекшеліктері	103
Телегина О.С., Ерназар А.Е. Факультативный курс на базе STEM-образования	105
Касымова А. Г., Әлиериев Б.С. «Стационар теңдеулер үшін қойылған шектік есептер және оларды шешудің әдістері»	108
Доспулова У. К., Жусупова Д. Н. Коэффициенттері тұрақты сызықтық дифференциалдық жүйені шешудің матрицалық әдісі	112
Доспулова У.К., Кинтаева З.С. Ряды Фурье и их применение в теории дифференциальных уравнений	115
Жигитов А.Б., Момбеков Е.Ө. Ағаш-цемент композиттарынаң тұратын материалдарының құрылуын жасалуының жалпы мүмкіндіктері және ерекшеліктері	120
Нупирова А.М., Абдилазизов Ш.А. Орта мектептегі физика курсыңда "Жұмыс" және "Энергия" ұғымдарын қалыптастыру әдістемесі	123
Комиссаров С.В., Карабекова Н.Г. Изготовление изделий казахского быта с применением национального орнамента	125
Калаков Б.А. Гордиев А.А. Наглядный эксперимент, как средство формирования познавательного интереса учащихся к физике	128
Калаков Б.А., Исмагулова А.М. Үшбұрыштың тамаша нүктелері мен сызықтарының геометриясы	130
Калаков Б.А., Қошқарбек Н.Ж. Мектеп курсыңдағы туынды және интегралға факультативтік сабақтар	134
Абдимоминова Д.К., Карабасов И.С. Асыл тастардан әшекейлер жасау	137
Беркімбаи Р.Ә., Куникеева Д.Н. Математиканы оқытудың қолданбалы және практикалық бағытын жүзеге асыру жолдары	139
Касымова А.Г., Максакбаева С.К. Роль и место текстовых задач на уроках математики в 5-6 классах	143
Утина Р.К., Момыңғали Б.М. Оқу процесіндегі қолданатын ойындар және оның түрлері	145
Асқанбаева Г.Б., Мырзатаева А.Қ. Геометрия пәнінен 7 сыныптарға факультативті сабақтарды өткізу әдістемесі	148
Нупирова А.М., Дандыбаев С.Т. Физика сабағында оқушылардың білім, білік және дағдысын тексерудің жолдары	152
Абдимоминова Д.К., Тыңғазы А.Е. Шағын пәтерге арналған жиналмалы керует жасау технологиясы	154
Шағиахметова Л.М., Уразов. М.А. Способы утилизации и применения пластиковых бутылок	157
Касымова А.Г., Шамганова Н.Б. «Электродинамика» тарауы бойынша оқушылардың	160

өзіндік жұмыстарын ұйымдастыруға арналған арналған смарт-қосымша құрастыру	
Асканбаева Г.Б., Шотенова С.С. Олимпиадалық есептерді шешуде векторлық әдістің қолданылуы	162
Демина Н.Ф., Шлис В.Ю. Исследовательские задачи по физике	166
Мнайдарова Ж.С., Туякбаева М.А. Дифференциация в обучении математике при изучении раздела «Производная»	169
Асканбаева Г.Б., аға оқытушы, Тайжанова А.К., Математика, 4 курс 6 сыныпта математикадан олимпиадалық есептерді шешудің әдістемесі	172
Қосжанова А.Г. Қошқар Ш.С. Физика сабағында дарынды балаларды оқытудың ерекшеліктері	174
Доспулова У.К., Шындәулет Ф.Ш. Математика сабағында кейс-технологияларын қолдану	177
Калжанов М.У., Степанова А.А. Использование «NET SCHOOL» в образовательной среде	180
Утемисова А.А., к. п. н, доцент, КГУ им. А. Байтұрсынба, Биржанова Д.Б студентка 4 курса, КГУ им. А. Байтұрсынова Конструирование системы упражнений по дискретной математике на основе закономерностей, влияющих на умственную деятельность обучающихся	183
Нупирова А.М., Абдилазизов Ш.А. Орта мектептегі физика курсында "жұмыс" және "энергия" ұғымдарын қалыптастыру әдістемесі	186
Қосжанова А.Г., Жұманғали Н.Е., Мектептегі экспериментті есептерді шығарудың ерекшеліктері	189
Нупирова А.М., Өміржанов Ж.Ө., Судың физикалық қасиеттерінің тірі ағзаға әсері	191
Секция 5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании	
Сухов М.В., Балгужинов А.Х. Создание и реализация образовательного ресурса на основе WEB-технологий	196
Сухов М.В., Рахматуллин Т.Е. Создание электронного обучающегося комплекса по информатике на английском языке	197
Сухов М.В., Исмаилов К.А. Создание мультимедийного учебного пособия	199
Еслямов С.Г., Артыкбаева Г.М. Информационно-коммуникационные технологии в работе классного руководителя	202
Цыганова А.Д., Бычихина А.А. Использование мультимедийных технологий на уроках иностранного языка как средство развития креативного мышления учащихся	205
Радченко Т.А., Иващенко В.Ю. Фотореализм в 3D редакторе Blender	208
Радченко Т.А., Малхасян В.В. Использование современных компьютерных технологий в сфере искусства	211
Даулетбаева Г.Б., Байбосынова Ә., Сәбит З. Macromedia Flash Professional бағдарламасындағы анимация түрлері	214
Даулетбаева Г.Б., Егембердиева Н. Информатика пәні бойынша «Бейнемонтаж» факультативін ұйымдастыру	216
Даулетбаева Г.Б., Ертышпаев Е. Adobe Flash Professional CS бағдарламасындағы объекттерге түстерді және градиенттерді қолдану	219
Содержание	
Даулетбаева Г.Б., Тұрсібек Д. Информатика курсында компьютерлік ойындарды бағдарламалауды оқыту	223
Радченко П.Н., Беисов Р.Х. Разработка телефонной книги средствами баз данных в среде программирования Borland Delphi	225
Ерсултанова З.С., Сабырханқызы Н. «Ақпараттық коммуникациялық технологиялар» электронды оқыту құралы пәнді ағылшын тілінде оқып үйренудің құралы ретінде	227
Ерсултанова З.С., Бекқұлы М.Н. Интерактивті оқыту - сапалы білім беру әдісі	231

<i>Ерсултанова З.С., Зиятов А. Turbosite-жобалық жұмыстар жасау құралы</i>	234
<i>Ерсултанова З.С., Одаманова М. Интерактивтік технология негізі - педагогтардың шеберлігі және шығармашылығы</i>	238
<i>Ерсултанова З.С., Раман Ұ., Құралбай Ұ. Интерактивтік оқыту технологиясын қолдану арқылы білім алушының мамандыққа деген қызығушылығын арттыру</i>	240
<i>Есултанова З.С., Жақсылықов С. Mathcad бағдарламасының мүмкіндіктері</i>	243
<i>Айтбенова А.А., Сәбит З.С., Байбосынова Ә.Б. __VivaVideo бағдарламасының мүмкіндіктерін қолданып бейнеролик жасау</i>	246
<i>Еслямов С.Г., Брусник С. Новые средства программирования</i>	248
<i>Радченко П.Н., Мухаметов Т.Р. К вопросу сравнения лицензионных графических редакторов и графических редакторов свободного доступа</i>	251
<i>Сухов М. В., Шкаленко С. Ф. Внедрение курса «Основы робототехники в школе»</i>	254
<i>Danilova V.V., Purchel E.I. Web-quests at the english lessons</i>	256
<i>Danilova V.V., Tankibaeva D. Information and communication technologies in english learning</i>	260
<i>Danilova V.V., Dolgushkina D.A. G-Global - communicative platform</i>	265
<i>Tobylov K.T., Porova P. Specialized social networks</i>	269
<i>Тобылов К.Т., Антощук В.М. Типология электронных учебных пособий в образовательном процессе</i>	272
<i>Б.Жұмағалиева Ырысалды Жақанқызын еске алу</i>	277

Қорытындылай келе қазіргі кездегі ғылым мен техниканың дамыған заманында өмір сүріп жатқан жас жеткіншектер үшін химиядан алған білімдерін дұрыс пайдалана алудың зор маңызы бар. Оқушының өз бетімен шығармашылық іздену дағдыларын дамыту мақсатында сабақты түрлендіріп өткізіп отырған жөн. Мысалы, 9-сыныпта «Металдар» тақырыбын іскерлік ойын түрінде өткізуге болады.

Оқушылардың химиялық білімдерін ойын арқылы дамытып, сабаққа деген қызығушылықтары жоғарылады. Сондай-ақ, ойлау, есте сақтау қабілеттері арта отырып, металдардың қасиеттерін салғастыра білуге үйренді. Оқушылар үнемшілдікке, ұйымшылдыққа, батылдылыққа тәрбиеленді.

Осылайша дәстүрлі сабақ, халықтық педагогика үлгілерін қолдану және ойын түріндегі сабақтар салыстырмалы түрде өткізіліп, педагогикалық тәжірибе жүргізілді. Тәжірибе нәтижесі халықтық педагогиканы қолдану және ойын арқылы өткізілген сабақтардың оқушылардың білімді тез игеріп, ой-өрісінің дамуына ең қолайлы, әрі тиімді екендігін көрсетті.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Нұғыманов И. Шоқыбаев Ж.Ә., Өнербаева З.О. Химияны оқыту әдістемесі Алматы, Prin 's, 2005.-354б.
2. Нұғыманов И. Химияны оқыту әдістемесі. Алматы, Рауан.1993.-320 б.
3. Химия. 9 сынып оқулығы. Алматы, Мектеп. 2008. -224б
4. Тапалова. Ә.С. Бейорганикалық химия. Есептер мен жаттығулар.-Астана: ИД «Сарыарқа», 2008.-174 б.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АНИМИРОВАННЫХ СХЕМ НА ЗАНЯТИЯХ ПО БИОХИМИИ

*Важева Н.В., к.п.н., доцент
Ергалиева Э.М., магистр, ст. преподаватель
Курманаев А.А., Химия, 4 курс*

Химия жизненных процессов - одно из основных направлений химической науки XXI века. Биохимия раскрывает законы жизнедеятельности организмов на молекулярном уровне, устанавливая причинно-следственные связи происходящих в организме процессов. Подготовка квалифицированных учителей химии, биологии, физической культуры требует глубокого овладения знаниями процессов жизнедеятельности организма человека, поэтому изучение биохимии - важный этап в формировании специалиста в этой области. Кроме того, овладение биохимическими знаниями является основой для изучения таких дисциплин, как физиология, гигиена, цитология, генетика и т.д.

В связи с этим, биохимия как учебная дисциплина прочно заняла место в подготовке учителей химии, биологии и физической культуры. Изучение ее связано с определенными трудностями:

- использование биологической терминологии затруднительно для химиков и студентов ФКиС;
- освоение большого объема разнообразных химических соединений сложной структуры;
- знакомство с многоэтапными биохимическими процессами, включающими не только реагенты, как в обычных химических реакциях, но и ферменты - катализаторы реакций.

Из вышеизложенного следует вывод - необходимо максимально реализовать принципы доступности и наглядности в обучении биохимии.

В дидактике принцип наглядности является одним из важнейших положений, лежащих в основе организации процесса обучения (Сластенин, 2000). Я.А. Коменский называл его «золотым правилом» дидактики, согласно которому в обучении необходимо использовать все органы чувств человека.

Различают виды наглядности: натуральная (естественная), изобразительная, словесно-образная и практический показ тех или иных действий.

Натуральная или естественная наглядность, которая предполагает использование естественных объектов и явлений, на занятиях по биохимии реализуется через выполнение демонстрационных и лабораторных опытов.

Другим видом наглядности является практический показ обучающим тех или иных действий. Лабораторные опыты могут также относиться и к данному виду наглядности.

Внутренняя наглядность предполагает, что в процессе обучения осуществляется опора на прежний опыт обучающихся, когда им предлагается просто представить какую-либо ситуацию, какое-то явление. Например, при изучении витаминов, ферментов, белков, ДНК и т.д., используются представления студентов из области химии, физиологии человека (у спортсменов), генетики и молекулярной биологии (у биологов). Также актуализируются представления об отдельных аспектах медицины, диетологии, положений ЗОЖ и т.д. из имеющегося жизненного опыта.

Изобразительная наглядность. К этому виду относятся макеты, модели каких-то технических устройств, стенды, разнообразные экранные средства (учебные фильмы, диафильмы и пр.), графические учебные пособия (плакаты, схемы, таблицы, рисунки и пр.). Большинство наглядных пособий, которые используются в процессе обучения, принадлежат к данному виду.

Специфическим видом наглядности является словесно-образная наглядность. К этому виду относятся яркие словесные описания или рассказы об интересных случаях, например, при изучении истории или литературы, различного рода звуковые средства (видео и аудиозаписи).

Развитие цифровых технологий позволяет максимально использовать все виды наглядности при подготовке дидактических материалов к занятиям. Среди естественнонаучных дисциплин, биохимия по содержанию и способам представления учебного материала (учебный текст, формулы, рисунки, графики, диаграммы, таблицы и т.д.), видам деятельности учащихся (работа с текстами, таблицами, схемами, решение задач, выполнение лабораторных опытов и практических работ), обладает большим потенциалом в плане применения ИКТ.

Современные информационные технологии позволяют преподавателю, не владеющему навыками программирования, создать достаточно интересные мультимедийные тренажеры и обучающие интерактивные видеоролики, провести тестирование студентов и получить обратную связь для выявления наиболее сложных с точки зрения студентов тем курса. Кроме того, следует отметить важную с точки зрения интерактивности возможность облачных технологий предоставлять инструменты для организации групповой и коллективной деятельности. Включение студентов в процесс разработки отдельных элементов учебно-методического обеспечения на основе сетевых сервисов позволяет в полной мере реализовать инновационные формы и методы обучения.

Одним из обучающих элементов, представляющих биохимические процессы в доступном и наглядном виде, являются интерактивные анимированные схемы.

В сети Интернет имеется довольно много обучающих роликов, интерактивных моделей и анимированных схем на русском и английском языках. Приведем краткий обзор таких ресурсов.

Видеохостинг YouTube (<https://www.youtube.com>) делает доступ к видеороликам на любые темы простым и удобным. Содержит видеозаписи лекций ведущих ученых и преподавателей, обучающие ролики, научно-популярные ролики, а также записи опытов. Примерами таких каналов могут служить «Образование для всех» (<https://www.youtube.com/>

watch?v= pEALioGfOvU&list=PLVGhseIZWp8NT8CkmOaplKDwvuyZjjZcA) с циклом лекций по биохимии, канал КПД БИО (<https://postnauka.ru/courses/43955>) с серией роликов по биохимии и молекулярной биологии и т.д. Существенным недостатком применения видеороликов является отсутствие интерактивности. К тому же, не исключены ошибки и неточности.

Сайт «Постнаука» предоставляет доступ на серию одноименных передач-видеолекций, в том числе 10 лекций биофизика Максима Франк-Каменецкого об особенностях и фундаментальных аспектах дезоксирибонуклеиновой кислоты (<https://postnauka.ru/courses/43955>). Видеоролики выполнены качественно, информация представлена в наглядной и доступной форме.

Сайт «База знаний по биологии человека» (<http://humbio.ru/humbio/biochem/000b6185.htm>), раздел «Биохимия» содержит краткие описание основных метаболических процессов, рисунки и интерактивные схемы к ним. Однако, по сравнению с биологическими разделами, биохимическая часть недостаточно визуализирована, интерактивные схемы ограничены наличием гиперссылок.

Сайт eduMedia (<https://www.edumedia-sciences.com/ru/node/46>) содержит анимированные схемы некоторых биохимических процессов, которые отличаются наглядностью и красивым оформлением. Звуковое пояснение отсутствует, на странице под схемами имеется текстовая информация. К схемам предоставляется свободный доступ после оформления подписки на сайт. На рисунке 1 показан пример анимированной схемы.

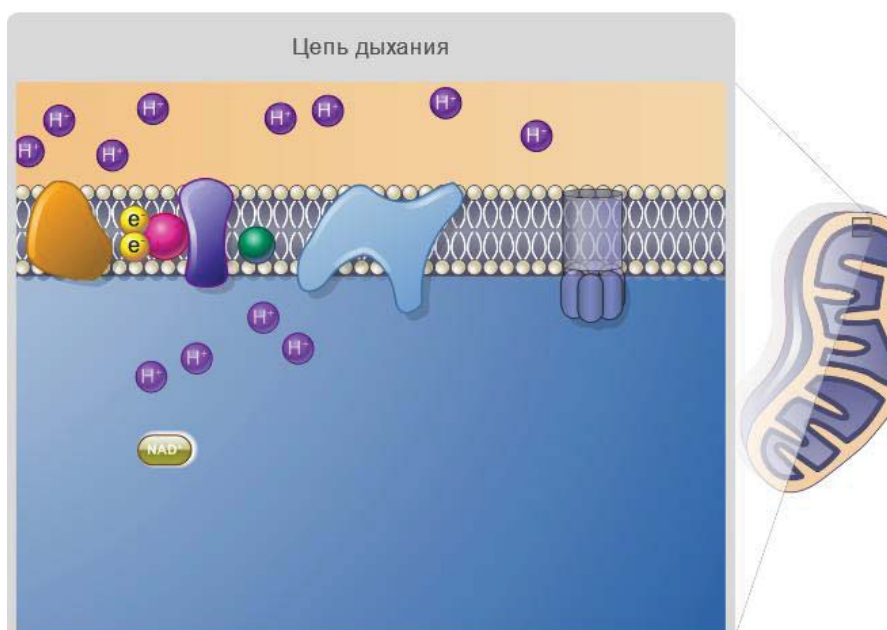


Рисунок 1 - Анимированная схема «Цепь дыхания»

На сайте Единая коллекция ЦОР (<http://files.school-collection.edu.ru/.../00148918823773736.htm>) размещены уроки по некоторым биохимическим темам, рассчитанные на школьников. На гипертекстовой странице урока «Цикл Кребса и окисление жирных кислот» интерактивные модели и анимации, а также видеофрагменты (рисунок 2).

Помимо приведенных примеров, доступно множество других анимированных схем, которые имеют медицинскую или иную направленность, не вполне соответствующую целям и задачам подготовки учителей химии, биологии. Поэтому созданию наших анимированных схем предшествовала разработка ряда требований к содержанию схем.

1. Наглядность и доступность должна сочетаться с научностью, поэтому первое требование к содержанию - соответствие его современному состоянию научной разработанности проблемы (процесса).

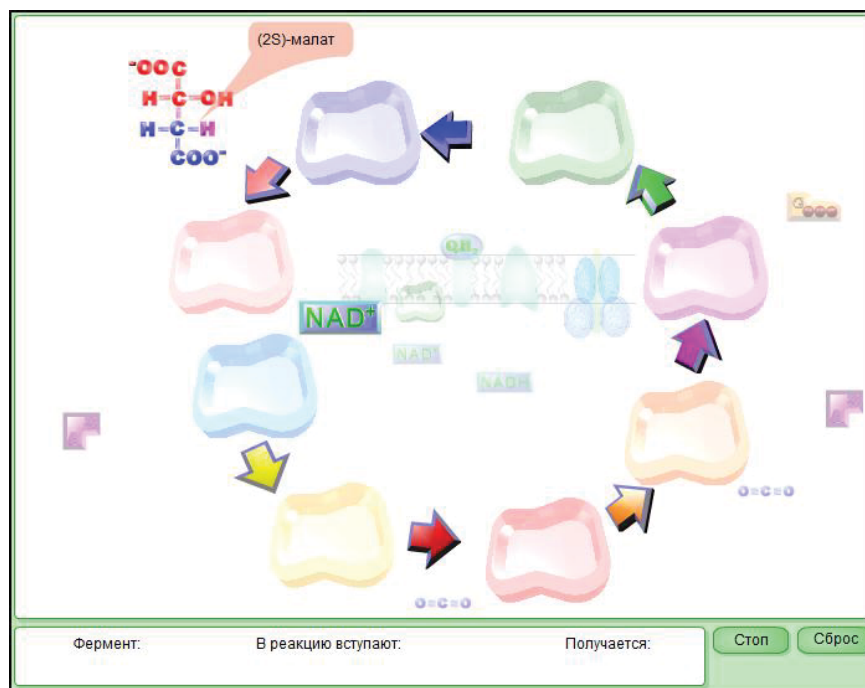


Рисунок 2 - Анимированная схема «Цикл Кребса»

2. Содержание схемы должно быть связано с предыдущими темами, логически продолжая и развивая их.

3. Желательно, чтобы содержание схемы «имело выход» на школьный курс химии или биологии, т.е. предполагалась возможность использования разработки в будущей профессиональной деятельности.

Использование ИКТ позволяет визуализировать биохимические процессы; обеспечивает также возможность приобщения к современным методам работы с информацией, интеллектуализацию учебной деятельности. Использование разных видов деятельности, позволяет учащимся самостоятельно добывать необходимую информацию, мыслить, рассуждать, анализировать, делать выводы. Применение наглядных и технических средств обучения способствует не только эффективному усвоению соответствующей информации, но и активизирует познавательную деятельность обучающихся; развивает у них способность увязывать теорию с практикой, с жизнью; формирует навыки технической культуры; воспитывает внимание и аккуратность; повышает интерес к учению и делает его более доступным.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений /В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов. - 3е изд. - М.: Школа - Пресс, 2000. - 512 с.

2. eduMedia // <https://www.edumedia-sciences.com/ru/node/46>

3. База знаний по биологии человека// <http://humbio.ru/humbio/biochem/000b6185.htm>

4. Видеохостинг YouTube // <https://www.youtube.com>

5. Единая коллекция ЦОР // <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/4672fde9-2b22-52f9-61f0-8783ddcedcde/00148918823773736.htm>

6. КПД БИО // <https://www.youtube.com/channel/UCiejdJQoUR-suil5EkAaEVg>

7. Образование для всех // <https://www.youtube.com/watch?v=pEALioGfOvU&list=PLVGhseIZWp8NT8CkmOaplKDwvuyZjjZcA>

8. Постнаука // <https://postnauka.ru/courses/43955>