

Автор: Малёва Полина Павловна,
Учитель биологии Муниципального
общеобразовательного учреждения
Краснооктябрьской средней общеобразовательной школы
Аргаяшского района Челябинской области

Предмет: биология

Тип урока: интегрированный, изучение нового материала

Типология кейса: исследовательский (сюжетный, текстовый кейс), метод изучения реальных ситуаций.

Раздел: Обмен веществ и энергии.

Тема: Витамины

Способ создания проблемной ситуации: организация самостоятельной поисковой деятельности; постановка проблемных задач.

Проблема: Можно ли утверждать, что человек является тем, что он ест?

Общая структура кейса:

– Название: Витамины

Вводный кейс

– Факты (объективная информация (статистика, отрывки из документов, результаты анкетирования, экспертные мнения, фото и пр.)).

Джузеппе Арчимбольдо был выдающимся живописцем и декоратором из Милана. Он жил в Италии в 16 веке, служа придворным художником. Джузеппе Арчимбольдо много знал о пользе продуктов, писал много картин созданных из овощей и фруктов, из них он также создавал портреты людей.

Друг художника, ученый и литератор Грегорио Каманини (Gregorio Samanini) так описал известную картину, на которой знаменитый художник изобразил императора Рудольфа II в образе бога времен года и земных плодов Вертумна (Вертумн был богом превращений, метаморфозов природного изобилия) картину: «Глаза похожи на звезду Олимпа,

грудь – воздухом, живот – земля, ноги – бездна, а его одеяния кажутся сотканными из плодов и травы». В картине этого художника фрукты и овощи позволяют воплотить некую идею и задумку мастера [6].

Оказывается, древние предки человека, как выяснили учёные, питались преимущественно фруктами. Поэтому наш организм изначально приспособлен к употреблению фруктов. Однако, мало кто знает, как нужно их правильно употреблять, чтобы получить максимум пользы. В этой теме вы узнаете о полезных свойствах фруктов и правильном их употреблении.

Самыми известными картинами Джузеппе Арчимбальдо являются:

– «Лето», пышный мужчина радующий глаз своими щеками-персиками и многочисленными экзотическими фруктами. А если посмотреть в перевернутом виде?

–Картина «Осень» (рисунок 2) – еще одна картина-перевертыш – мужчина, состоящий из многообразия овощей.

– Картина «Весна» - множество тонко выписанных красочных цветов на черном фоне. Если посмотреть на них, немного издалека, то проявляется личико молодой улыбчивой девушки, только вот в качестве носа у красавицы бутон лилии, вместо уха – тюльпан, глазами служат цветы дикой вишни, а зубки у нее в виде колокольчиков ландыша (рисунок 3).



Рис.1



Рис.2



Рис.3

– Картины «Лето» (рисунок 4) – изобилие овощей и фруктов.



Рис. 4

– Картина «Зима» - представляет сухой корявый пень, рисунок сучков которого образует личину дряхлого старика (рисунок 5).



Рис.5

А как известно, фрукты и овощи, особенно при потреблении их в свежем виде, — важный источник витаминов, а в отношении витаминов С, Р, фолиевой кислоты (витамин В₉) — единственный источник, что дает основание считать фрукты и овощи необходимой и незаменимой частью пищевого рациона человека.

Информационный кейс

Текст 1. Так что же такое витамины? Какова роль витаминов для человека?

Витамины (от лат. *vita* «жизнь» + амин) — группа низкомолекулярных органических соединений относительно простого строения и разнообразной химической природы.

Витамины содержатся в пище в очень малых количествах.

Витаминология — наука на стыке биохимии, гигиены питания, фармакологии и некоторых других медико-биологических наук, изучающая строение и механизмы действия витаминов, а также их применение в лечебных и профилактических целях.

Витамины выполняют каталитическую функцию в составе активных центров разнообразных ферментов, а также могут участвовать в гуморальной регуляции в качестве экзогенных прогормонов и гормонов. Несмотря на исключительную важность витаминов в обмене веществ, они не являются ни источником энергии для организма (не обладают калорийностью), ни структурными компонентами тканей.

Концентрация витаминов в тканях и суточная потребность в них невелики, но при недостаточном поступлении витаминов в организме наступают характерные и опасные патологические изменения (заболевания), например цинга и пеллагра.

С нарушением поступления витаминов в организм связаны 3 принципиальных патологических состояния: отсутствие витамина — авитаминоз, недостаток витамина — гиповитаминоз, избыток витамина — гипervитаминоз.

Большинство витаминов не синтезируются в организме человека и полностью должны поступать с пищей. Меньшинство составляют синтезируемые в организме: витамин D, который образуется в коже человека под действием ультрафиолетового света; витамин A, который может синтезироваться из предшественников, поступающих в организм с пищей; и одна из форм витамина B₃ — ниацин, предшественником которого является аминокислота триптофан. Кроме того, витамины K и B₇ обычно синтезируются в достаточных количествах симбиотической бактериальной микрофлорой толстой кишки человека.

В биологической науке нет строгого определения витаминов, есть только необходимые признаки для причисления вещества к витаминам. Вещество, соответствующее следующим четырём признакам, может быть признано витамином:

1. органическое вещество;
2. жизненно необходимое вещество, без которого развивается клиническая картина заболевания;
3. организм не производит вещество в нужном количестве или не производит вообще;
4. вещество требуется в минимальных количествах (для человека — менее 0,1 г в сутки, например, самая большая суточная рекомендованная доза у витамина C, и она равна 90 мг).

На 2018 год научным сообществом 13 веществ признано витаминами для человека.

Исходя из растворимости, витамины делят на жирорастворимые — A, D, E, K, и водорастворимые — C и витамины группы B. Жирорастворимые витамины накапливаются в организме, причём местом их накопления являются жировая ткань и печень. Водорастворимые витамины в существенных количествах не запасаются и при избытке выводятся с мо-

ной. Это объясняет бóльшую распространённость гиповитаминозов водорастворимых витаминов и гипервитаминозов жирорастворимых витаминов.

Широкий набор витаминов группы В можно найти в мясе. Также в нём содержится небольшое количество жирорастворимых витаминов. Водорастворимых витаминов больше содержится в мышечной ткани, нежели в жировой, поэтому относительное содержание данных витаминов будет больше в мясе с меньшим содержанием жира. Так, тиамин больше в свинине, рибофлавин — в телятине.

Текст 2. «Правильная» еда – залог здоровья.

Важность некоторых видов еды для предотвращения определённых болезней была известна ещё в древности. Так, древние египтяне знали, что печень помогает от куриной слепоты (ныне известно, что куриная слепота может вызываться недостатком витамина А). В 1330 году в Пекине Ху Сыхуэй опубликовал трёхтомный труд «Важные принципы пищи и напитков», систематизировавший знания о терапевтической роли питания и утверждавший необходимость разнообразить рацион для поддержания здоровья.

В 1747 году шотландский врач Джеймс Линд, пребывая в длительном плавании, провел своего рода эксперимент на больных матросах. Вводя в их рацион различные продукты, он открыл свойство фруктов предотвращать цингу. В 1753 году Линд опубликовал «Трактат о цинге», где предложил использовать фрукты для профилактики цинги. Однако эти взгляды получили признание не сразу. Тем не менее, Джеймс Кук на практике доказал роль растительной пищи в предотвращении цинги, введя в корабельный рацион капусту, солодовое сусло и подобие цитрусового сиропа. В итоге он не потерял от цинги ни одного матроса — неслыханное достижение для того времени.

В 1795 году лимоны и другие цитрусовые стали стандартной добавкой к рациону британских моряков. Это послужило причиной появления крайне обидной клички для матросов — лимонник. Известны так называемые лимонные бунты: матросы выбрасывали за борт бочки с лимонным соком.

Витамины подразделяются на водорастворимые и жирорастворимые.

Водорастворимые витамины. Витамин В₁ (тиамин) в небольшом количестве содержится в овощах и фруктах (0,01-0,34 мг на 100 г), тепловая обработка вызывает незначительное разрушение этого витамина.

Витамин В₂ (рибофлавин) в основном поступает в организм человека с продуктами животного происхождения. В плодоовощной продукции этот витамин содержится в грушах (0,05 мг на 100 г), персиках (0,02 мг на 100 г), томатах (0,04 мг на 100 г), моркови (0,02-0,07 мг на 100 г), свекле (0,04 мг на 100 г) и других фруктах и овощах. Рибофлавин очень чувствителен к воздействию ультрафиолетовых лучей, поэтому продукты следует хранить в защищенном от прямого солнечного света месте.

Основным источником витамина С (аскорбиновой кислоты) являются овощи, фрукты и ягоды. Наиболее богаты этим витамином шиповник свежий (до 650 мг на 100 г, сушеный до 2000 мг на 100 г), сладкий перец (зеленый 150 мг на 100 г, красный 250 мг на 100 г), черная смородина (250 мг на 100 г), облепиха (60 мг на 100 г), лимон (40 мг на 100 г), петрушка зелень (150 мг на 100 г), укроп (100 мг на 100 г) и др. На содержание витамина С в пищевых продуктах значительное влияние оказывают продолжительность их хранения и вид кулинарной обработки. При различных способах стерилизации плодоовощной продукции значительное количество витамина С разрушается, особенно в присутствии кислорода и на свету. Данному разрушению способствует наличие металлов. По этой причине при консервировании не следует использовать металлическую и не покрытую лаком посуду. Особенно велики потери витамина при сушке – до 70 %. Лучше сохраняется витамин при быстром замораживании и последующем хранении плодов, овощей и ягод при отрицательной температуре. В таких продуктах сохраняется до 90 % первоначального содержания витамина С.

Жирорастворимые витамины. В растениях содержится провитамин А (ретинол) – пигмент каротин. Богаты каротином морковь 8 мг на 100 г, абрикосы и персики 1,7...9,0 мг на 100 г, тыква (1,5 мг на 100 г), шиповник свежий (2,6 мг на 100 г), петрушка (5,7 мг на 100 г), укроп (1,0 мг на 100 г). Каротин довольно термоустойчив и хорошо сохраняется при консервировании продуктов.

Витамин D (кальциферол) называют несколько соединений, близких по химической структуре (витамины D₂, D₃). Во фруктах и овощах вита-

минов группы D очень мало, но присутствуют их провитамины - стеролы или стерины.

Витамин E (токоферол) — это группа, состоящая из семи витаминов. Важным источником витамина E являются растительные масла, облепиха, салат и другие зеленные и капустные овощи. Токоферолы обладают высокой устойчивостью и не разрушаются при нагревании и под действием ультрафиолетовых лучей.

Существуют и другие незаменимые органические вещества, поступающие с пищей и обладающие специфическим биологическим действием. К числу таких веществ относятся витамин K, витамин P, витамин F. В настоящее время их принято называть витаминоподобными веществами.

Текст 3. История открытия витаминов

Истоки учения о витаминах заложены в исследованиях российского ученого Николая Ивановича Лунина. Он скармливал подопытным мышам по отдельности все известные элементы, из которых состоит молоко: сахар, белки, жиры, углеводы. Мыши погибли. В сентябре 1880 года при защите своей докторской диссертации Лунин утверждал, что для сохранения жизни животного, помимо белков, жиров, углеводов и воды, необходимы ещё и другие, дополнительные вещества. Придавая им большое значение, Н. И. Лунин писал: «Обнаружить эти вещества и изучить их значение в питании было бы исследованием, представляющим большой интерес». Вывод Лунина был принят в штыки научным сообществом, так как другие ученые не смогли воспроизвести его результаты. Одна из причин была в том, что Лунин в своих опытах использовал тростниковый сахар, в то время как другие исследователи использовали молочный — плохо очищенный и содержащий некоторое количество витамина B.

В 1895 году В. В. Пашутин пришел к выводу, что цинга является одной из форм голодания и развивается от недостатка в пище какого-то органического вещества, создаваемого растениями, но не синтезируемого организмом человека. Автор отметил, что это вещество не является источником энергии, но необходимо организму и что при его отсутствии нарушаются ферментативные процессы, что приводит к развитию цинги. Тем самым В. В. Пашутин предсказал некоторые основные свойства витамина C.

В последующие годы накапливались данные, свидетельствующие о существовании витаминов. Так, в 1889 году голландский врач Христиан Эйкман обнаружил, что куры при питании варёным белым рисом заболевают бери-бери, а при добавлении в пищу рисовых отрубей — излечиваются. Роль неочищенного риса в предотвращении бери-бери у людей открыта в 1905 году Уильямом Флетчером. В 1906 году Фредерик Хопкинс предположил, что помимо белков, жиров и углеводов пища содержит ещё какие-то вещества, необходимые для человеческого организма, которые он назвал «accessory food factors». Последний шаг был сделан в 1911 году польским учёным Казимиром Функом, работавшим в Лондоне. Он выделил кристаллический препарат, небольшое количество которого излечивало бери-бери. Препарат был назван «Витамайн» (*Vitamine*), от лат. *vita* — «жизнь» и англ. *amine* — «амин», азотсодержащее соединение. Функ высказал предположение, что и другие болезни — цинга, пеллагра, рахит — тоже могут вызываться недостатком определённых веществ.

В 1920 году Джек Сесиль Драммонд предложил убрать «е» из слова «*Vitamine*», потому что недавно открытый витамин С не содержал аминного компонента. Так «витамайны» стали «витаминами».

В 1923 году доктором Гленом Кингом было установлено химическое строение витамина С, а в 1928 году доктор и биохимик Альберт Сент-Дьёрди впервые выделил витамин С, назвав его гексуроновой кислотой. Уже в 1933 швейцарские исследователи синтезировали идентичную витамину С столь хорошо известную аскорбиновую кислоту.

В 1929 году Хопкинс и Эйкман за открытие витаминов получили Нобелевскую премию, а Лунин и Функ — не получили. Лунин стал педиатром, и его роль в открытии витаминов была надолго забыта. В 1934 году в Ленинграде состоялась Первая всесоюзная конференция по витаминам, на которую Лунин (ленинградец) не был приглашён.

В 1910-х, 1920-х и 1930-х годах были открыты и другие витамины. В 1940-х годах было расшифровано химическое строение витаминов.

Последний ныне известный витамин В₁₂ открыт в 1948 году.

Изучение витаминов успешно проводилось как зарубежными, так и отечественными исследователями, среди которых — А. В. Палладин, М. Н. Шатерников, Б. А. Лавров, Л. А. Черкес, О. П. Молчанова, В. В. Ефремов, С. М. Рысс, В. Н. Смотров, Н. С. Ярусова, В. Х. Василенко, А. Л. Мясникова и многие другие.

Стратегический кейс

– Вопросы к кейсу в соответствии с позицией обучающегося:

1. Какая, на Ваш взгляд, задумка была вложена в картины великим художником? – *Позиция «Войти в образ»*
2. Определите по предложенным для анализа картинам потребность нашего организма в витаминах, в соответствии с определенным временем года. – *Позиция «Упаковщик»*
3. Чем на ваш взгляд можно объяснить сезонность употребления овощей и фруктов на Урале? – *Позиция «Эксперт - очевидец»*

Исследовательский кейс.

– Задания к кейсу:

1. Представив себя художником, создайте свой автопортрет или картину из тех продуктов питания, которые вы употребляете в пищу в зимний период времени. – *Позиция «Войти в образ»*
2. Проанализировав состав пищи, определите, насколько эти продукты покрывают вашу суточную потребность в витаминах. – *Позиция «Знарок индустрии»*

– решения (Каждый учащийся представляет результаты работы с кейсом в виде автопортрета (фотография, рисунок), собранного из продуктов питания, входящих в их ежедневный рацион в зимний период времени).

Тренинговый кейс.

Прочитав текст 1 – 3, ответьте на вопросы:

1. Работы какого российского ученого лежат у истоков учения о витаминах?
 - a. Б. А. Лавров
 - b. Гленен Кинг
 - c. В. В. Пашутин

d. Н. И. Лунин

2. Распредели витамины по группам:

Жирорастворимые витамины	Водорастворимые витамины

Витамины: А, D, Е, К, С, В

2. Недостаток витаминов в организме вызывает:

- a. Гипервитаминоз
- b. Авитаминоз
- c. Гиповитаминоз
- d. Недостаток витаминов не играет никакой роли.

3. Какой продукт в 1795 году стал стандартной добавкой к рациону моряков?

- a. Морковь
- b. Лук репчатый
- c. Банан
- d. Лимон

4. При каких условиях витамин С разрушается?

- a. При растворении в воде
- b. В темноте
- c. При замораживании
- d. В присутствии кислорода и на свету

Литература:

- 1. Пяткова О. Б. Достижение метапредметных результатов средствами различных учебных предметов (на примере естественно-математических дисциплин): учебно – методическое пособие для педагогов и образовательных организаций / О. Б. Пяткова. – Челябинск : ЧИППКРО, 2016. – 144 с.
- 2. Уткина, Т. В. Достижение метапредметных результатов через

учебно-исследовательскую и проектную деятельность учащихся : учебное пособие / Т. В. Уткина, Е. А. Низдиминова. – Челябинск : ЧИППКРО, 2014. – 192 с.

3. Химия. Челябинская область. 8 – 9 классы : методическое пособие для учителя / О. Б. Пяткова, Т. В. Уткина. – Челябинск: ЧИППКРО, 2016. – 116 с.

Интернет – ресурсы:

1. <https://megaobuchalka.ru/8/28694.html>
2. <https://сельхозпортал.рф/articles/tehnologii/>