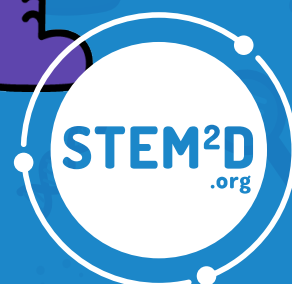


# СТЯГИВАНИЕ ШВОВ

**Целевая аудитория:**  
*ученики от 9 до 11 лет*



Smithsonian  
Science Education Center





Smithsonian  
Science Education Center

Johnson & Johnson

Модуль «**Стягивание швов**» входит в серию занятий STEM<sup>2</sup>D для учеников. Содержание и структура занятия были разработаны Смитсоновским научно-образовательным центром в рамках инициативы Johnson & Johnson STEM<sup>2</sup>D с использованием шаблона, предоставленного FHI 360 и JA Worldwide. Эта серия состоит из интерактивных и увлекательных практических занятий для девочек и мальчиков в возрасте от 5 до 18 лет из всех стран мира.

© 2020 Smithsonian Institution

Все права защищены. Первое издание, 2020 год.

#### **Уведомление об авторских правах**

Ни одна из частей данного модуля и ни одна из производных работ на основе данного модуля не может быть использована или воспроизведена в любых целях, кроме законного использования, без письменного разрешения Смитсоновского научно-образовательного центра.

#### Сведения об авторах

Дизайн и обложка: София Элиан (Sofia Elian), Смитсоновский научно-образовательный центр

Изображения в раздаточных материалах для учеников: Pezibear/Pixabay, joey333/iStock/Getty Images Plus, pixabay/pexels, skitterphoto/pexels, EvitaOchel/Pixabay, belchonock/iStock/Getty Images Plus

Изображения моделей швов и изображение мармеладных мишек: Райан Сеймур (Ryan Seymour), Смитсоновский научно-образовательный центр

# Стягивание швов

## Задача

Создать модель шва, на которой будут заметные изменения в свойствах в результате химической реакции.

## Целевая аудитория

ученики от 9 до 11 лет

## Описание занятия

Ученики будут создавать модель шва и наблюдать за тем, как химическая реакция может изменить свойства их модели. На примере шва Johnson & Johnson Dynacord™ ученики лучше поймут, как химические реакции могут менять свойства объектов, улучшая качество жизни людей.

## Индивидуальные материалы для учеников:

- о 2 мармеладных червячка (длиной 5 см);
- о 4 кусочка картона, вырезанные из упаковки из-под молока, размером 2,5 см;
- о дырокол или ножницы (общие);
- о линейка;
- о раздаточный материал для учеников 1;
- о раздаточный материал для учеников 2;
- о карандаш (общий);
- о 2 глубокие миски;
- о теплая или горячая вода;
- о поваренная соль;
- о ложка;
- о газета или бумажные полотенца.



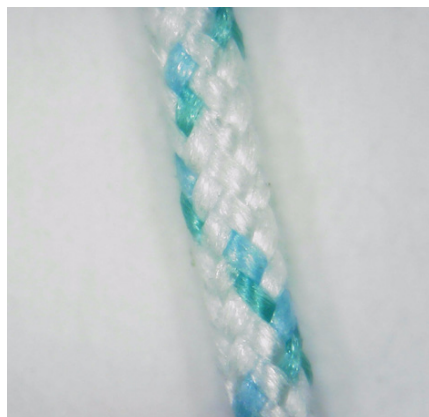
## Правила техники безопасности

В кабинете запрещено есть и пробовать на вкус любые материалы. Не касайтесь горячих или кипящих веществ.

## Введение

И люди, и животные могут порезаться или пораниться. Для некоторых ран требуется только лейкопластырь и время на заживление. Но другие раны не заживают без лечения. Если рана глубокая, длинная, с неровными краями, раскрывается или не перестает кровоточить через 15 минут после наложения давящей повязки, чаще всего она не сможет зажить самостоятельно. Раны в таких сложных местах, как на лице или возле суставов (например, у плеча или колена), тоже с трудом заживают самостоятельно. Если рана не заживает самостоятельно — это проблема. В нее может попасть инфекция, и человек заболеет. Инженеры и врачи разработали решение этой проблемы. Их решение — это шовные материалы и скобы. Шовный материал — это хирургические нити, используемые для соединения краев порезов. Их также используют для сшивания ран после операции. Скобы — это небольшие медицинские приспособления, которые можно использовать вместо шовного материала.

Dynacord™ — это особый шовный материал, разработанный медицинскими инженерами J&J. Шовный материал Dynacord™ используют для заживления плеча после операции. Иногда у хирурга нет возможности затянуть шов так плотно, как это необходимо. Но если шов ослабляется, рана может зажить неправильно. Однако шовный материал Dynacord™ затягивается внутри тела и помогает ране зажить после операции. Каким образом этот шовный материал становится более тугим? Химические вещества, содержащиеся в шовном материале, и химические вещества в организме вступают в реакцию друг с другом и изменяют размер нити. Это пример химической реакции.



*Изображение шовного материала Johnson & Johnson Dynacord™*

*См. замедленное видео с шовным материалом Dynacord™ на: <https://youtu.be/L1u2UrtpTbM>*

## Познакомьтесь с Хлоей Саймс, специалистом по шовным материалам\*

\*Младшим ученикам может понадобиться помощь взрослых для прочтения этого раздела.

### С чего началась ваша карьера?

В университете я изучала биологические науки, и мне это очень нравилось. Однако я не хотела заниматься исследованиями, и друг предложил мне работать с медицинскими устройствами, так как в этой сфере наука связана с бизнесом. Я начала работать в этой отрасли и ни разу не пожалела! Я очень довольна своей работой, и мне нравится применять на практике мою любовь к знаниям и интерес к науке.



### Не могли бы вы рассказать о своей работе?

Я — менеджер по шовным материалам в Великобритании, поэтому я помогаю нашему отделу продаж разбираться с техническими вопросами, участвую в совещаниях хирургов и даю советы о шовных материалах и сотрудничестве с больницами. Также я создала стратегический план по шовным материалам для Великобритании и отвечала за выпуск новых продуктов. На данный момент в мои обязанности входит работа с любыми медицинскими продуктами, а не только швами, но они все еще являются важной составляющей моей работы.

### Что вам больше всего нравится в работе в этой сфере?

Осознавать, что я работаю в компании, создающей продукты, которые действительно помогают побороть рак, осуществлять хирургические операции, избавляться от тромбов в мозгу человека при инсульте... Я могу еще долго продолжать. Мы создаем продукты, которые помогают врачам выполнять свою работу, и вполне вероятно, что среди ваших знакомых есть человек, которому делали операцию с помощью шовных материалов J&J.

### Как химические продукты и реакции способствуют заживлению?

Синтетические шовные материалы подвергаются гидролизу: процессу, во время которого молекулы воды взаимодействуют с атомами шовного материала, в ходе чего материал постепенно растворяется. Благодаря этому методу мы можем создавать швы из материалов, которые рассасываются в организме дольше или быстрее. Мы делаем шовные материалы с разными химическими составами, например, один — рассасывающийся за время, необходимое для заживления кожи (около одной недели для здорового человека), и другой — для мышцы брюшной полости, который остается в ткани в течение 6–8 недель.

## Познакомьтесь с Вивьен Лян, специалистом по шовным материалам\*

\*Младшим ученикам может понадобиться помощь взрослых для прочтения этого раздела.

### С чего началась ваша карьера?

Меня всегда интересовала наука и математика, поэтому я поступила в колледж на инженерную специальность. Я изучала различные профессии во время стажировок, проводила лабораторные исследования и посещала разные занятия, чтобы найти свое призвание. В итоге я пришла в компанию Johnson & Johnson в качестве стажера, мне очень понравилась работа, и, к счастью, я смогла начать свою карьеру в качестве инженера по исследованиям и разработкам.



### Не могли бы вы рассказать о своей работе?

Моя команда работает над созданием новых медицинских устройств, включая хирургические нити. Мы специализируемся на различных областях знаний (качество, производство, исследования и разработка и т. д.), а вместе мы разрабатываем, создаем, тестируем и продвигаем продукцию на рынок. Особенности работы с шовными материалами включают выбор подходящих материалов, оценку механических свойств и обеспечение безопасности и эффективности шовного материала.

### Что вам больше всего нравится в работе в этой сфере?

Я люблю работу инженера за то, что можно работать с разными людьми, чтобы воплотить идею в жизнь. Здорово, когда можно объединить творчество, науку и технологии, чтобы создать что-то полезное.

### Как химические продукты и реакции способствуют заживлению?

Все биологические функции, включая заживление, можно свести к химическим реакциям. Некоторые материалы могут побудить клетки к восстановлению и способствовать заживлению. Понимание химических реакций может помочь при выборе материала в процессе разработки. Некоторые химические вещества могут вызывать заживление, а другие нанести вред при использовании.

### Как химические продукты и реакции способствуют заживлению?

Выбор материала для наложения швов зависит от области применения. Шовные материалы могут быть натуральными или синтетическими, рассасывающимися или нерассасывающимися. В качестве шовных материалов используют сталь, шелк, полиэстер и коллаген. А в шовной нити Dynacord даже используется соль!



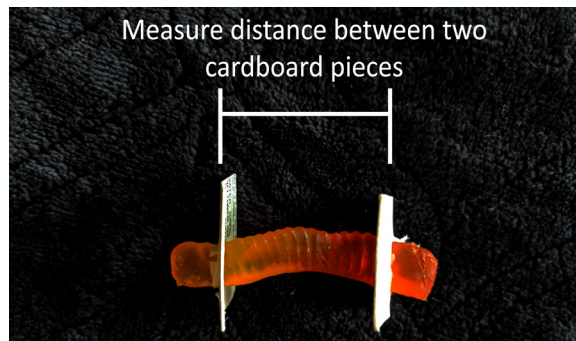
## Вопросы для обсуждения темы

- У кого-нибудь были порезы? Кому-нибудь делали операцию? (Представьте стягивание раны.)
- Кому-нибудь из вас накладывали швы?
- Как вы думаете, из-за чего шовный материал Dynacord™ становится плотнее? Почему это свойство важно для шовных материалов?
- Давайте посмотрим на эти изображения мармеладных червяков. Вы видите разницу между ними? Как вы думаете, чем они отличаются?
- С помощью мармеладных червяков мы смоделируем пример того, как шовные материалы вступают в химические реакции, чтобы пациенты выздоравливали.

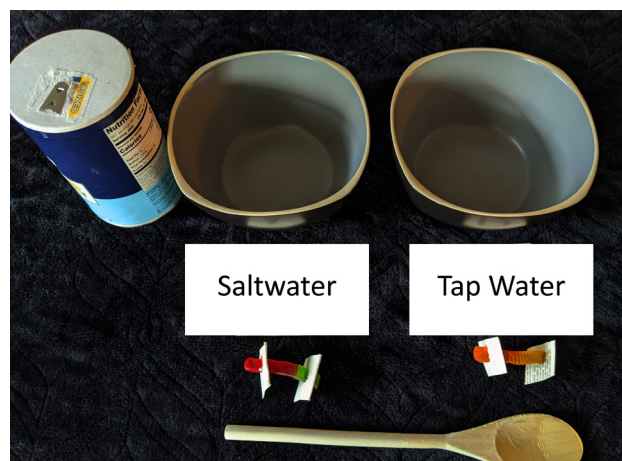
## Пошаговые инструкции

- Разделите учеников на группы.
- Каждый ученик должен взять 2 мармеладных червяка и 4 кусочка картона из упаковки из-под молока.
  - Объясните, чем мармеладный червяк похож на шовный материал Dynacord™, который реагирует на химические вещества в окружающей среде, соединяя между собой два фрагмента ткани (в виде картона от коробки для молока).
- Ученики должны сделать небольшое отверстие в каждом кусочке картона с помощью дырокола или ножниц.
- Ученики должны написать свои инициалы на одной из картонок и отметить ее буквой «А».
- Ученики должны протянуть одного из червяков через центральные отверстия двух кусочков картона.





- о Попросите учеников линейкой измерить расстояние между двумя кусками картона на обоих концах мармеладного червяка. Попросите учеников записать расстояние на раздаточном материале для учеников 1.
- о Затем ученики повторяют предыдущие шаги со вторым мармеладным червяком и двумя оставшимися кусками картона. Они должны указать свои инициалы и букву «Б» на одном кусочке картона. Ученики записывают результаты измерений между двумя кусочками картона в раздаточном материале для учеников 1.
- о Подготовьте две миски с водой для моделей швов учеников. В одной миске должна быть теплая или горячая вода. В воду нужно добавить соль так, чтобы ее кристаллы покрывали дно тарелки. Во второй миске должна быть обычная теплая проточная вода. Пометьте одну миску ярлыком «Соленая вода», вторую — «Проточная вода».





- Поместите модели швов в виде мармеладных червяков с маркировкой «А» в миску с соленой водой, а червяков с маркировкой «Б» — в миску с проточной водой.
- Установите таймер на 30–45 минут.
- Пока вы ждете, попросите учеников написать свои прогнозы относительно каждой модели швов в раздаточном материале для учеников 1. Они также должны описать, какие изменения свойств моделей произойдут при погружении в каждую из мисок.
- Попросите учеников поделиться своими прогнозами с классом. Затем они выполняют задание в раздаточном материале для учеников 2, где определяют изменения в свойствах различных объектов после химической реакции.
- Когда ученики заполняют раздаточный материал для учеников 2, задайте им следующие вопросы:
  - Вы уже наблюдали какие-либо из этих химических реакций? Когда это было?
  - Можете ли вы вспомнить химические реакции, похожие на представленные в раздаточном материале для учеников 2? Каким был объект до химической реакции? Каким он стал после химической реакции?
- По истечении заданного времени извлеките мармеладных червяков из мисок с помощью большой ложки. Ученики должны достать своих червяков и повторно измерить расстояние между двумя кусочками картона. Они должны внести эти измерения в раздаточный материал для учеников 1.
- Задайте следующие вопросы:
  - Какой шов из мармеладного червяка притянул два кусочка картона ближе друг к другу? Как вы думаете, почему это произошло?
  - Чем два мармеладных червяка отличаются друг от друга? Чем они отличаются от обычного мармеладного червяка?



## Словарь

**Химическая реакция** — вступление двух веществ в реакцию друг с другом, вызывающее изменения.

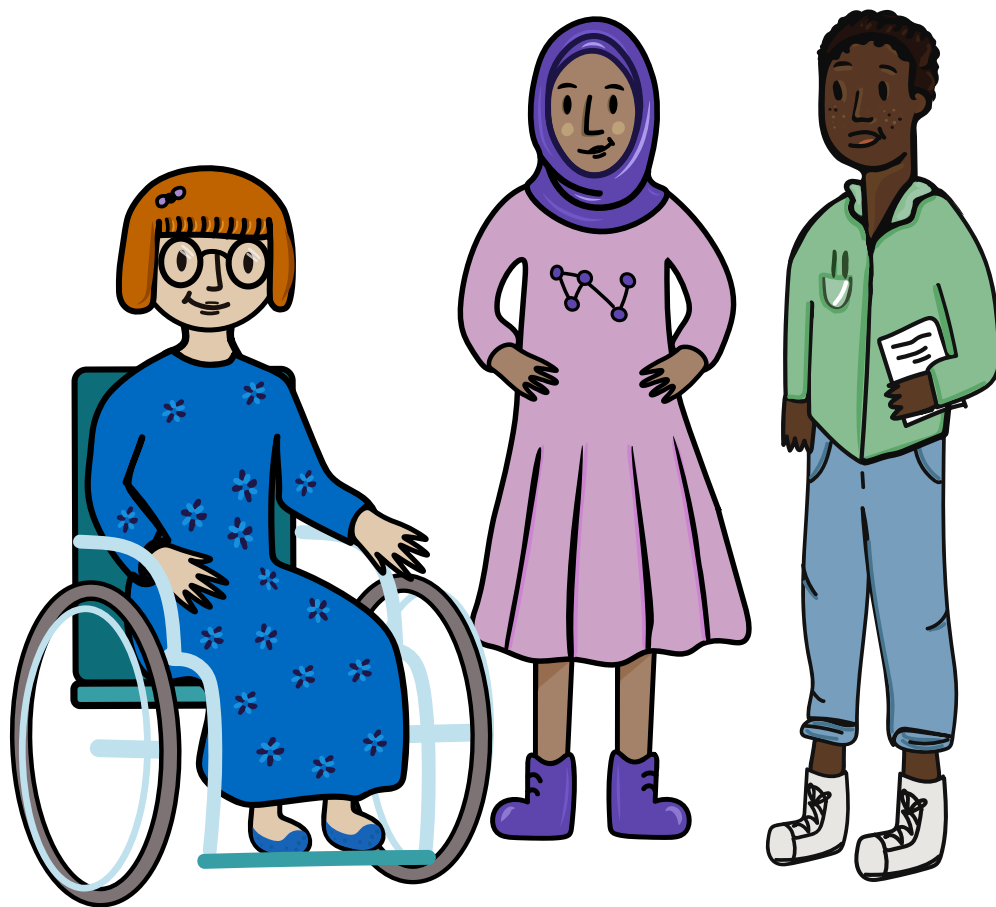
**Длина** — расстояние от одного конца объекта до противоположного.

**Свойство** — характеристика объекта.

**Стежок** — одна петля нити или пряжи.

**Шовный материал** — нить, которую используют для сшивания частей тела.

**Рана** — травма тела, которая обычно сопровождается разрывами кожи.



# Раздаточный материал для учеников 1

## До химической реакции

Опишите мармеладных червяков до химической реакции:

---

---

Расстояние для мармеладного червяка «А»

---

Расстояние для мармеладного червяка «Б»

---

## После химической реакции

Расстояние для мармеладного червяка «А»

---

Расстояние для мармеладного червяка «Б»

---

Опишите мармеладного червяка «А» после химической реакции:

---

---

Опишите мармеладного червяка «Б» после химической реакции:

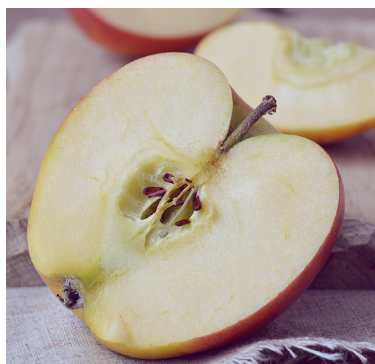
---

---

## Раздаточный материал для учеников 2

Эти объекты изменились в результате химической реакции. Осмотрите их и запишите, чем они отличаются. Ответов может быть несколько.

1. Яблоко разрезали пополам и оставили лежать на открытом воздухе весь день. Как изменилось яблоко?



---

---

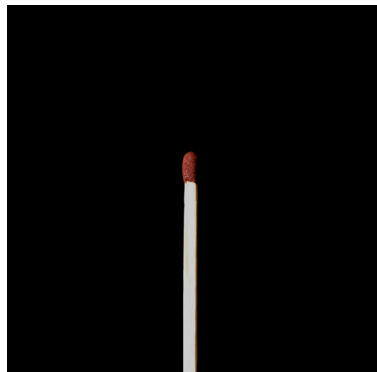
2. Мармеладного мишку поместили в емкость с уксусом. Как изменился мишка?



---

---

3. Спичку зажгли. Как изменилась спичка?



---

---

4. Пищевую соду смешали с уксусом. Как изменилась пищевая сода?



---

---





Smithsonian  
Science Education Center

Johnson & Johnson