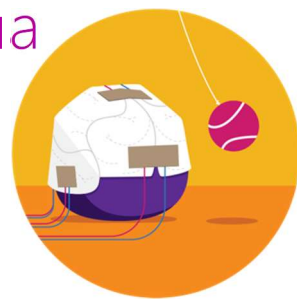


Наръчник за ученици: Изработване на модели с цел разбиране и смекчаване на мозъчни травми



Вашата задача

Като специалисти по биомедицинско инженерство сте поканени да участвате във важна програма за предотвратяване на мозъчни травми. Текущи проучвания дават нови сведения за това как удари по главата влияят на мозъка и неговата функционалност. Голяма част от тези контузии се случват по време на спортни дейности. Това е довело до засилен интерес към предпазването на спортистите от страна на организации и компании, свързани със спорта. Тези организации са наели вас и екипа ви от инженери да помогнете в проектирането на каски.

Като начало, анализирайте данни за сътресения по време на спортни дейности и проведете изследване с цел да разберете по-пълно как функционират различните дялове на мозъка. Следващата ви задача е да изработите модел на човешкия мозък и да го снабдите със сензори за удар, използвайки го, за да тествате вашите проекти на каски.

Време е да започнем!

Моля имайте предвид, че всички дейности трябва да се извършват под постоянно наблюдение от възрастен.

Стари знания и терминология

Отговорете на въпроси 1-4 самостоятелно и коментирайте отговорите с вашия отбор.

1. Какви функции изпълнява човешкият мозък?
2. Назовете три дейности, които ви излагат на риск от мозъчна травма.
3. Назовете два начина да се предотврати мозъчна травма.
4. Имате ли все още въпроси, засягащи мозъка? Как можете да намерите отговорите им?

Дефинирайте ключовите думи:

- сътресение
- травматично увреждане на мозъка (ТУМ)
- биомедицински инженер
- смекчавам

Анализиране на данни: Сътресения по време на спорт



Има много начини, по които човек може да претърпи мозъчна травма по време на спорт. Падания и автомобилни катастрофи също могат да причинят травми. Можете да видите броя сътресения получени по време на спортни дейности тук: [Concussions by sport infographic in the Excel workbook](#)

Докато анализирате данните, обмислете следните въпроси:

1. Какво ви изненадва от данните в работната книга в Excel?
2. В кои от дейностите, представени в работната книга, участвате и вие?
3. Като вземете предвид данните, мислите ли, че тези дейности значително увеличават риска от получаване на ТУМ?

Моделиране: Изработете мозъчна шапка

Какво знаете вече за дяловете на мозъка? Нека научим повече чрез изработване на хартиена мозъчна шапка. Това е добър начин да се научи повече за дяловете на мозъка и техните функции.

Следвайте тези инструкции при изработването на шапката: [instructions and template to create the brain hat](#).



Попълнете таблицата като се позовавате на раздела „Дялове на мозъка“ ([Brain regions sheet in the Excel workbook](#)) в работната книга в Excel.

| Мозъчен дял | Емоционални функции | Поведенчески функции |
|----------------|---------------------|----------------------|
| Преден лоб | | |
| Париетален лоб | | |
| Слепоочен лоб | | |
| Тилен лоб | | |

Докато научавате повече на мозъчните дялове, обмислете следния въпрос:

След контузия на главата е възможно човек да има нарушена способност за вкус. Коя част на мозъка е повредена? Как разбрахте?

Симулация: Изработете модел на мозък със сензори за удари

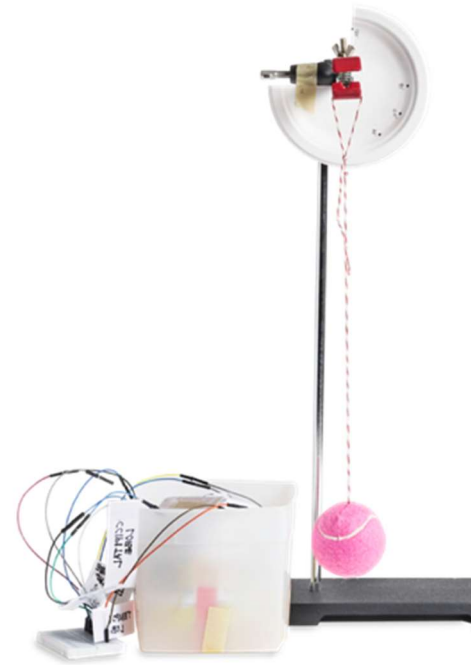
За да добиете по-пълна представа за последствията от контузиите на главата, ще изработите модел на мозък, за да симулирате сътресение. Ролята на мозъка ще играе един балон.

Сензори за натиск прикрепени към мозъчната шапка ще измерят колко натиск се прилага на мозъка, когато е ударен от махало, след което шапката ще бъде сложена на балон и пренесена в контейнер.

Този процес ще имитира възможни щети, които мозъкът може да понесе, по време на различни дейности. Изработете модела и симулатора на мозъчни удари, следвайки инструкциите ([Build the brain model and Brain Impact Simulator using these instructions](#)).

Обмислете следните въпроси, докато ги изработвате:

1. Защо е важно използването на балон напълнен с водна мъниста, когато симулираме мозъка? Защо е по-добър вариант от балон напълнен само с въздух? Какво представлява контейнерът?
2. Кои характеристики на сензорите за натиск ги правят подходящи за измерването на удар, засягащ модела на мозъка? Защо са разположени в различни мозъчни дялове?



Визуализация на данни: Анализирайте силата на сблъсъка в Excel

Сега можете да визуализирате силата на удара на махалото, използвайки [Excel](#).

За целите на тази симулация ще измерваме силата на удара в Единици за измерване на удар върху мозъка (BIUs). Това е мерна единица изработена специално за този модел, която ще се използва да сравняваме силата на различни удари. Можете да промените силата, като промените височината на махалото, след което ще изпробвате различни материали предназначени да смекчават контузии.



Използвайте работния лист за симулация на данни при удар в Excel ([Impact simulator data sheet in the Excel workbook](#)), и вашия симулатор за мозъчни удари, за да отговорите на следните въпроси:

1. Как промяната във височината на махалото променя силата, с която бива ударен мозъкът?
2. Когато махалото удари една част на мозъка, засягат ли се и останалите дялове? С какви доказателства ще подкрепите вашия отговор?
3. Използвайте предоставените материали, за да се опитате да редуцирате силата, с която махалото удря модела на мозъка.
4. Успяхте ли да намалите силата на удара? Използвайте данни, за да обосновете вашето обяснение.

Докато визуализирате всеки сблъсък, имайте предвид, че изучаването на мозъка е научна сфера в процес на развитие. Учените правят нови открития за устройството на мозъка всеки ден. Информацията, свързана с функциите на мозъка и влиянието на различни видове травми, която е представена в този урок, е получена от цитираните източници. Знанията ни за мозъка, неговата функция и как му влияят контузии се променят с всяко едно ново откритие.

Инженерен дизайн: Каски

Изследването на сътресения е развиваща се научна сфера. Знаем обаче, че мозъчните сътресения могат да имат дълготрайно влияние върху мисленето, сетивата и говора на човек. Добрата новина е, че може да се смекчи влиянието на едно сътресение като се носи каска.

Направете проект на каска, която да смекчи силата на удара, когато махалото удари модела на мозъка. Вашите каски трябва максимално да смекчат последствията от удара.

Използвайте този документ като наръчник: [Engineering design challenge](#). Ще следвате процеса, по който истински инженери работят, когато трябва да решат проблем. [Impact simulator data sheet in the Excel workbook](#) е проектиран да ви помогне да изпробвате вашите прототипи и да установите щетите, нанесени на всеки мозъчен дял. Желаем ви успех!

Обещанието на Тейлър Туелман

Тейлър Туелман, бивш професионален футболист, играл за националния отбор на САЩ и отбора на Ню Ингленд, е главният анализатор на спортната телевизия ESPN за американското футболно първенство, мачовете на националния им отбор и други международни събития.

Туелман играе професионален футбол за отбора на Ню Ингленд осем години и е един от най-успешните голмайстори на американското първенство, преди кариерата му да достигне своя преждевременен край в резултат на многобройни мозъчни сътресения. Той отбелязва 101 гола за отбора си в 174 мача, завоювайки титлата „играч, най-бързо отбелязал 100 гола“. До този момент, Туелман все още държи рекорда за най-много голове за отбора на Ню Ингленд.

Тейлър Туелман страда от последствията от мозъчни травми и синдром на мозъчно сътресение (“PCS”) повече от седем години. Той осъзнава, че травмата, сложила край на кариерата му, е всъщност променящо живота събитие и решава да даде своя принос за предотвратяването на мозъчните сътресения.

Той основава фондацията [ThinkTaylor](#), чиято основна цел е да промени разбирането и отношението към мозъчните травми. Посланието на фондацията изтъква значението на осведомеността, рехабилитацията и образованието. Фондацията поставя на първо място здравето на децата и допринася за положителна социална промяна, която на свой ред води до по-безопасна и здрава среда.

След като вече сте направили модел на резултата от сблъсъка на мозъка с черепа, ние ви насърчаваме и вие да дадете обещанието на Тейлър Туелман ([Think Taylor #TTPledge](#)) – ангажимент от страна на спортисти, треньори, родители и учители да са осведомени за симптомите на мозъчното сътресение, да са честни при докладването на сътресения и да подкрепят хората,

страдащи от такива. Молим да отделите време и да научите повече за симптомите на мозъчно сътресение тук: [signs and symptoms of concussions](#).

Източници

Разгледайте тези източници, за да научите повече за функциите на мозъка, възможни травми и начини за предпазване. Ние използвахме част от тези източници в разработването на дейностите.

[Brain Injury Safety Tips and Prevention, Center for Disease Control and Prevention](#)

[Playground Injuries: Fact Sheet, Center for Disease Control and Prevention](#)

[The Evolution of the Football Helmet, Smithsonian Magazine](#)

[Research on Concussions: Keeping Your Head in the Game, US Department of Health and Services](#)

[Anatomy of the Brain, Mayfield Brain and Spine](#)

[Cognitive Skills of the Brain, Brain Injury Alliance of Utah](#)

[Overview of Cerebral Function, Merck Manuals](#)

Дейности, свързани с темата

Разгледайте тези дейности на [Hacking STEM](#) свързани с темата:

[Measure speed to understand forces and motion](#)

[Visit activity page](#)

Благодарност

Този урок е разработен от Джен Тулис, Кейти Браун и Тим Робинет, учители в окръг Дейвис в щата Юта, в сътрудничество със служителите на Microsoft, през 2018г.

Изработването на мозъчна шапка и модел на мозъка са вдъхновени от Елън Макхенри и нейната шапка за мозъчно полукълбо ([Brain Hemisphere Hat](#)).