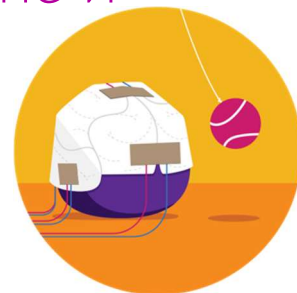


План на урока

Изработване на модели с цел разбиране и смекчаване на мозъчни травми



6-8^{ми} клас, 10-14 годишни | От четири до шест учебни часа по 50 минути
По стандартите на : NGSS, ISTE и физическото и здравно образование

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

В този урок е включен и Наръчник за ученици ([student guide](#)).

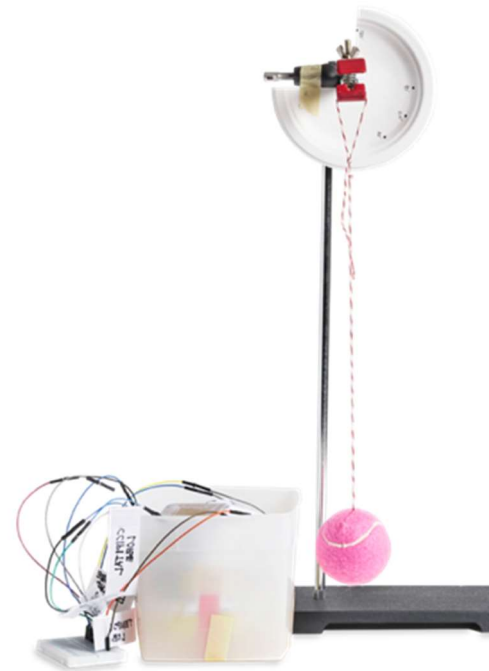
Този урок засилва любопитството на учениците към функционирането на мозъка и им помага да разберат как може да се смекчат мозъчни травми. Те изработват модел на човешкия мозък, оборудван със сензори за удари, и използват данни за проектиране и тестване на каски. В този интердисциплинарен урок учениците използват концепции от физическите науки, биологичните науки, медицината, инженерния дизайн и науката за данните. Те се възползват от визуализациите на Excel, за да разберат по-добре човешката анатомия, чрез различни практически дейности.

Изгледайте това видео, за да се запознаете по-подробно с урока. [video](#)

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

Дейности за ученици

- Анализ на данни за сътресения, получени при упражняването на различни спортове ([Analyze concussion data](#)).
- Изработване на мозъчна шапка от хартия, за да се запознаят с дяловете на мозъка и техните функции ([Construct a paper brain hat](#)).
- Оборудване на модел на мозък със сензори за натиск, за да се измери силата на удара ([Equip a brain model with pressure sensors](#)).
- Свързване на модела с Excel, за да се получи визуализация на данните от симулирания сблъсък в реално време. Изследване на емоциите и поведението в резултат на удара ([Connect the brain model to Excel to visualize live data](#)).
- Проектиране и тестване на каски с помощта на модела на мозък, за да научат повече за минимизирането на влиянието на удари по главата ([Design and test protective head gear](#)).
- Даване на обещание да се осведомят за симптомите на сътресения, да са честни при докладването на сътресения и да подкрепят хора засегнати от мозъчни сътресения ([Take the Think Taylor Pledge #TTPledge](#))



Цели на обучението

- Да се открият и обяснят функциите на фронталния, слепоочния, париеталния и тилния лоб, използвайки мозъчна шапка.
 - Да се изработи модел на мозък, оборудван със сензори, който може да се свърже с Excel, за получаване и визуализиране на данни в реално време.
 - Да се анализира влиянието на удар по главата, използвайки модела и визуализациите в Excel.
 - Да се използват данните от пробите, за да се сравнят материалите, годни за смекчаването на травми.
-

Дисциплини

- Физически науки
- Биологични науки
- Медицина
- Инженерство
- Наука за данните

Умения от 21^{ви} век

- Електроинженерство
 - Механоинженерство
 - Наука за данните
 - Задавайте въпроси: открийте въпроси, чиито отговори се съдържат в данните
 - Визуализирайте: Разгледайте и интерпретирайте данни от таблици и диаграми
 - Анализирайте: Анализирайте диаграми и отговорите на въпросите
 - Преглед: Предположете и проверете предположенията си.
-

По стандартите на:

NGSS

Очаквани резултати

MS-PS3-5 Energy: Конструирайте и представете аргументи, които да подкрепят твърдението, че когато кинетичната енергия на един предмет се промени, то тогава има преход на енергия към или извън този предмет.

MS-PS2-1 Motion and Stability Forces and Interactions: Приложете третия закон на Нютон, за да разрешите проблем на сблъсък на два различни обекта.

MS-ETS1-3: Анализирайте данни от изследвания, за да откриете сходности и разлики между различни проектни решения и да изберете и обедините най-добрите характеристики от всяко решение, с цел изработването на ново по-успешно такова.

MS-ETS1-4: Изработете модел, генериращ данни, които да се използват в тестването и модифицирането на предложен обект, уред или процес, така че да се изработи оптимален проект.

Научни и инженерни практики – Изработване и използване на модели

Изработването на модели от 6^{ти} до 8^{ми} клас надгражда знанията на учениците и усъвършенства уменията им да проектират, използват и подобряват модели с цел описание, тестване и правене на предположения за абстрактни феномени и системи.

MS-ETS1-4: Изработете модел, генериращ данни, които да помогнат в тестването на вече проектирани системи, включително системи, представляващи входящи и изходящи данни.

Основни дисциплинарни идеи

ETS1.B: Проектиране на възможни решения: Модели от всякакви видове са важни за изпробването на решения. (MS-ETS1-4)

ETS1.C: Оптимизиране на решението: Повторният процес на изпробване на най-обещаващите решения и модифициране на предложенията на базата на резултатите от изследванията води до усъвършенстването и оптимизирането на решенията. (MS-ETS1-4)

Интердисциплинарни връзки – Влиянието на науката, инженерството и технологиите върху нашето общество и природата.

MS-ETS1-1: За какво се използват технологиите и ограничаването на тяхното използване зависят от индивидуалните и социални нужди, желания и ценности, както и от научни открития и фактори като климата, природните ресурси и икономиката.

ISTE

1c: Учениците използват технологии, с цел да получат обратна връзка, която да ги информира как да се подобрят и да демонстрират наученото по различни начини.

4c: Учениците изработват, изпробват и усъвършенстват прототипи, като част от цикличния процес на проектиране.

4d: Учениците показват толеранс към неяснотите, постоянство и способност да работят за разрешаването на проблеми.

NHES (Health Standards)

Standard 5: Учениците демонстрират своята способност да вземат решения, с цел по-добро здраве.

Standard 6: Учениците демонстрират своята способност да си поставят цели, с цел по-добро здраве.

Standard 7: Учениците демонстрират своята способност да се самоконтролират, с цел по-добро здраве и намаляване на рисковете за здравето им.

Материали

Този урок включва следните материали:

- Наръчник за ученици ([Student guide](#))
- Работна книга в Excel ([Excel workbook](#))
- Инструкции за работа ([Build instructions](#))
- Шаблон на мозъчна шапка ([Brain hat template](#))
- Проектно предизвикателство ([Design challenge](#))

Подготовка за учителя

Вземете под внимание тези съвети за провеждане на урока:

Сами изпълнете всяка задача предвидена в урока, преди да го предадете.

Разгледайте предложените източници, за да получите повече информация, която ще помогне с персонализиране на урока за вашите ученици.

Този урок се очаква да трае между 4 и 6 учебни часа по 50 минути. За да спестите време, можете да:

- Предварително подгответе една или две станции за махалото, които групите да използват.
 - Предварително подгответе прототипната платка, микроконтролера Arduino и станциите с махало.
-

Препоръчително разпределение на учебните занятия

Първи ден: Въведение в урока, стари знания, терминология

Втори ден: Анализ на данни: Сътресения по време на различни спортове

Трети ден: Моделиране: Изработване на мозъчна шапка

Четвърти и пети ден: Симулация: Изработване на модел на мозък, оборудван със сензори за удари

Шести ден: Визуализация на данни: Анализирайте силите на сблъсък в Excel

Възможност за проектно предизвикателство

Предложете проектното предизвикателство ([design challenge](#)) на вашите ученици, като се съобразите с техните умения и времето, с което разполагате.

Вариант 1: Скицирайте каска

Учителят симулира удар в главата за класа, като използва работния лист за симулация на данни при удар в Excel ([Brain impact worksheet in Excel workbook](#)). Учениците скицират проект за предпазна каска и споделят своите идеи.

Вариант 2: Изпробвайте различни материали

Като използват своите скици от Вариант 1, учениците търсят кои материали ще са най-удачни за смекчаването на мозъчни травми.

След това те изпробват своите проекти и анализират кои материали най-добре редуцират силата на удара от симулацията. Изпробвайте вашите проекти по няколко пъти, в зависимост от времето, което имате на разположение.

Учениците представят своите проекти и описват тяхната ефикасност, като използват данните, събрани от работния лист за симулация на данни при удар в Excel ([Brain impact worksheet in Excel workbook](#)) и своите дневници.

Вариант 3: Направете прототипи

Позовавайки се на своите скици и пробите на различни материали, учениците изработват прототипи на каски.

Те изпробват ефективността на прототипа, като използват симулатора за удари в главата и тестове в работната книга в Excel ([Excel workbook](#)).

Учениците представят своите прототипи и описват ефективността им, като използват данните, получени от опитите в работния лист за симулация на данни при удар в Excel ([Brain impact worksheet in Excel workbook](#)) и своите дневници.

Източници

Разгледайте тези източници, за да научите повече за функциите на мозъка, възможни травми и начини за предпазване.

[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

Технически настройки

Този урок използва Office 365 и Excel 2016 за настолен компютър с инсталиран Windows 10.

Оценяване

Показаната рубрика може да се използва като ръководство за градивно или обобщаващо оценяване.

Цели на обучението	4	3	2	1
Намерете и опишете функциите на фронталния, париеталния, слепоочния и тилния лоб, като използвате мозъчна шапка.	Ученикът може да намери и опише функциите на фронталния, париеталния, слепоочния и тилния лоб, като използва мозъчна шапка.	С минимални затруднения, ученикът може да намери и опише функциите на фронталния, париеталния, слепоочния и тилния лоб, като използва мозъчна шапка.	Ученикът изпитва сериозни затруднения в намирането и описването на функциите на фронталния, париеталния, слепоочния и тилния лоб, като използва мозъчна шапка.	Ученикът не може да намери и опише функциите на фронталния, париеталния, слепоочния и тилния лоб, като използва мозъчна шапка.
Изработете модел на мозък, оборудван със сензори, който се свързва с Excel и визуализира данни в реално време.	Ученикът може да изработи модел на мозък, оборудван със сензори, който се свързва с Excel и визуализира данни в реално време, следвайки инструкциите.	Ученикът може да изработи модел на мозък, оборудван със сензори, но прави пропуски в детайлите. Моделът не изпълнява някои функции, но въпреки това може систематично да визуализира и анализира данни.	Ученикът не обръща внимание на детайлите, докато изработва своя модел, което води до неточности във визуализираните данни.	Ученикът не може да изработи модел на мозък, оборудван със сензори, който се свързва с Excel и визуализира данни в реално време.
Анализирайте и опишете възможните последици от физически удар, засягащ мозъка, използвайки модела на мозък и визуализациите в Excel.	Ученикът може да анализира и опише възможните последици от физически удар, засягащ мозъка, използвайки модела на мозък и визуализациите в Excel.	С минимални затруднения, ученикът може да анализира и опише възможните последици от физически удар, засягащ мозъка, използвайки модела на мозък и визуализациите в Excel.	Ученикът изпитва сериозни затруднения в анализирането и описването на възможните последици от физически удар, засягащ мозъка, използвайки модела на мозък и визуализациите в Excel.	Ученикът не може да анализира и опише възможните последици от физически удар, засягащ мозъка, използвайки модела на мозък и визуализациите в Excel.

Използвайте данните от вашите проучвания, за да сравнявате материали, предназначени за смекчаване на мозъчни травми.	Ученикът компетентно умее да използва данните от проучванията, за да сравнява материали, предназначени за смекчаване на мозъчни травми.	С минимални затруднения, ученикът умее да използва данните от проучванията, за да сравнява материали, предназначени за смекчаване на мозъчни травми.	Ученикът се опитва да използва данните от проучванията, за да сравнява материали, предназначени за смекчаване на мозъчни травми.	Ученикът не умее да използва данните от проучванията, за да сравнява материали, предназначени за смекчаване на мозъчни травми.
Демонстрирайте разбиране по темата чрез анотирани скици и добре обмислени отговори в ученическия дневник.	Дневникът е попълнен с добре обмислени отговори и анотирани скици.	Дневникът е попълнен почти изцяло с добре обмислени отговори и анотирани скици.	Дневникът е попълнен с необмислени отговори и неясни скици.	Дневникът е непопълнен или показва значителна липса на разбиране на преподадения материал в урока.

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](#)).