

„СИЛИ – ДВИЖЕНИЕ И РАВНОВЕСИЕ. БИОМЕХАНИКА НА ЧОВЕШКОТО ТЯЛО“ – ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНА STEAM ПРАКТИКА

**Антоанета Донева
Василка Кочева**

51. СУ „Елисавета Багряна“ – София

Резюме. Учебната практика, която споделяме, възникна спонтанно и е базирана на взаимодействието на биологията, физиката, технологията и изкуството, спорта и математиката. Тя може да бъде организирана в 2, 3 или повече часа в зависимост от предметите, които желае да бъдат включени, и в зависимост от момента, в който решите това да се реализира. Урокът е създаден по времето, в което учениците вече са изучили опорно-двигателната система на човека, която е обвързана с основни понятия и фундаментални взаимодействия от механиката във физиката.

Как се създава и от какво се променя движението на човешкото тяло? Как силите създават движение? Кои сили участват в биомеханиката? Кое противопоставя човешкото тяло на гравитацията? С кои физични феномени е свързан балансът? Значението на баланса за безопасността на движението както в човешкото тяло, така и участието му в различни взаимодействия.

Този ресурс е предназначен да затвърди знанията и да развие уменията на обучаемите да изследват и експериментират с различни научни предизвикателства по забавен и увлекателен начин. Част от предизвикателствата са проектирани да бъдат неуспешни/ невъзможни, за да демонстрират как гравитацията влияе на баланса и движението на обектите. Практиката завършва с ескейп стая.

Представяме идея за преподаване на сила и движение и модели в движение, които се опитваме да са в съответствие, с ако можем да ги наречем, „новите научни стандарти от следващо поколение“.

Ключови думи: STEM; STEAM урок, интердисциплинарна практика; биология и физика; интердисциплинарен урок; идеи за уроци

Изложение на практиката

Вид на урока: интердисциплинарен STEAM урок за обобщение, повторение и разширение на знанията.

Цели на споделената практика:

- образователни – да се подобрят и затвърдят знанията на учениците за биомеханиката, за различните видове сили и движения; обобщение и откриване на връзката между различни предметни области;
- информационно-познавателни – обогатяване на знанията за развитието на човешкото тяло и неговите особености; видовете сили и начините за тяхното комбиниране за получаване на по-добри резултати; адаптиране на знания от един предмет към нуждите на друг; проучване на информация и анализиране на данни;
- комуникативни – да постави учениците в активна роля; работа в екип;
- развиващи – да тестват въпроси чрез експериментирание; да разбират готови и да разработват собствени модели и схеми; да проектират инструменти, онагледяващи как всичко работи, обвързвайки го / обяснявайки връзката с човешкото тяло.

Методи, похвати, инструменти:

- презентация;
- практическа игрова дейност;
- дискусия;
- ескейп стая.

Предварителна подготовка:

- изготвяне на план на урока и дейностите;
- създаване на презентация;
- подготовка на практическите предизвикателства за учениците;
- създаване на задачи за ескейп стая.

Необходими материали и техника: подготовката на урока включва набор от средства, които могат да варират в зависимост от условията и нагласата на съответния учител.

За учителя:

- столове, дълги пръчки, спортни постелки, спортна греда – за различните практически упражнения, свързани с урока, дълго въже за дърпане;
- пъзел, кръстословица, код за излизане – изготвени предварително от учителите за ескейп стаята, предвидена за последния час, посветен на урока;
- презентация (*изготвена от учителя за обобщение и припомняне на ключови елементи и моменти от предходни уроци, свързани с биомеханиката и заснети от учителя*). Презентации могат да се изготвят и от учениците.

За учениците:

- изработените от учениците катапулти;
- скейтборд.

Ход (структура) на споделената практика

Практиката трябва да протича динамично, включвайки встъпление за целта на урока и обобщаваща презентация за припомняне на основните понятия от различните предмети, включени в урока.

А) Стартираме с първия елемент: „От биомеханиката към технологиите“:

- сили и въртеливи движения в биологичните системи;
- силите в биомеханиката на човешкото тяло;
- прости механизми – лостови системи в човешкото тяло и в различни технически устройства.

Практика с учениците

– Ученици представят своите устройства (катапулти и прашки) и изпробват далекобойност и точност чрез стрелба в кошче – с ръка и с катапулт. Правят сравнителен анализ на резултатите и обясняват разликите. (снимка 1)

– Двама на скейтборд, свързани с въже – единият дърпа, двамата се движат по един и същи начин, като си сменят ролите – обсъжда се дали резултатът зависи от това кой дърпа и кой е пасивен.

– Движение по гредата – как се пази равновесие, какви сили действат – рискове от падане и др.

– Двама ученици на гредата се стремят да се бутнат взаимно. Целта е да свалят противника си, но ти да останеш на гредата, обобщават се резултатите от двата експеримента с гредата – системите на човешкото тяло и тяхната връзка с движението и баланса за предотвратяване на травми.



Б) В следващата част, разглеждаме биомеханиката от гледна точка на прилики и разлики в структурата на мъжкото и женското тяло и условията за устойчиво и неустойчиво равновесие, както и значението на центъра на тежестта и неговото място.

Примери с учениците

– На пода се поставят две спортни постелки. Момче и момиче застават на четири крака – подпират се на колене и лакти. Първо едната ръка се слага отзад на кръста после и втората без да се изправят. Обсъждат се резултатите и причините за неуспеха. (снимка 2)

– Момче и момиче седят на столове, като краката са поставени перпендикулярно на пода, гърбът е изправен, а ръцете са с кръстосани пръсти на главата. Целта е

да се изправят, без да се навеждат. Обсъждат се резултатите и причините за неуспеха. (снимка 3)

– Момче и момиче получават дълга пръчка. Хващат я с две ръце, така че между тях да има достатъчно място и се опитват да я прескочат първо с единия крак, а после с другия. Обсъждат се резултатите и причините за неуспеха при момчетата и успеха при момичетата.

– Момче и момиче застават с лице към стената. Отдалечават се от нея на разстояние две миши стъпки и се навеждат така, че торсът да е хоризонтален, а главата да е подпряна на стената. Дава им се стол, който те опират на тялото си – седалката на бедрата, а облегалката на раменете. Целта е да се изправят. Обсъждат се резултатите и причините за успеха и за неуспеха при различните участници. (снимка 4)

Концепцията за центъра на тежестта е от решаващо значение за разбирането на баланса и стабилността и как гравитацията влияе върху човешкото тяло и движение. Необходимо е добро разбиране както на статичния, така и на динамичния баланс. Балансът е свързан със силите и центъра на тежестта.

Правило на Торичели: колкото по-ниско е разположен центърът на тежестта, толкова по-устойчиво е равновесието (по-стабилно е тялото).

В) Заключителната част на практиката е *ескейн стаята*.

Учениците се разделят на групи по четири или пет човека, в зависимост от подготвените комплекти. На всяка група се раздават работни материали – нарязан пъзел, въпроси, празна кръстословица и ключ за разгадаване на кода.



- Първа стъпка – групите подреждат пъзела.
 - Втора стъпка – въпросите от кръстословицата са свързани с изображения на пъзела и с тематиката на урока. Трябва да открият всички отговори.
 - Трета стъпка – подреждат отговорите в празната кръстословица.
 - Четвърта стъпка – откриват кода и излизат от стаята.
- С това практиката приключва.

Препоръка: тази практика би могла да се проведе в най-различни комбинации на предмети – биология, физика, математика, химия, история, география, физическо възпитание и други.

“FORCES – MOTION AND BALANCE. BIOMECHANICS OF THE HUMAN BODY” – AN INTERDISCIPLINARY STEAM PRACTICE

Abstract. We came up with the learning practice we hereby share spontaneously – it is based on the interaction of biology, physics, technology and art, sports and mathematics. It can be organized in 2, 3 or more classes, depending on the subjects you wish to include and depending on when you decide to make it happen. The lesson we present here was created at a time when students have already studied the human musculoskeletal system, which is tied to basic concepts and fundamental interactions from mechanics in physics.

Keywords: STEAM; STEAM lesson, interdisciplinary practice; biology and physics; interdisciplinary lesson; lesson ideas

✉ **Antoaneta Doneva**

✉ **Vasilka Kocheva**

51. “Elisaveta Bagryana” Secondary School – Sofia