



## ŽIVE KOSTI, MOČNE KOSTI

Ime učenca \_\_\_\_\_

Ta vaja vam bo pomagala prepoznati načine ohranjanja zdravja svojih kosti in opazovati učinke zmanjšane gravitacije na modelih kosti.

Med to vajo boste:

- Opazovali kosti.
- Oblikovali modele kosti z uporabo kartotečnih kartic.

### Težava

Kako lahko izdelam model kosti, ki bo močan in bo vzdržal težo?

### Opazovanje

Astronavti morajo biti sposobni prehoditi velike razdalje, da raziščejo površje Lune ali Marsa, še posebej, če se njihov rover pokvari. Ta dolga razdalja se imenuje vračanje nazaj 10 km. Astronavti morajo biti v vrhunski kondiciji, da ohranijo zdravje in moč svojih kosti, kar je bistveno za opravljanje nalog v vesolju, kot je vračanje v bazo.

Kost je živ organ v vašem telesu. Posebne celice v kosteh razgrajujejo in ponovno gradijo kosti. Vaše celotno okostje se nadomesti z novimi kostmi vsakih 10 let!

Obstajata dva načina za ohranjanje zdravih kosti – pravilna prehrana in naporna vadba. Vsako posebej ni tako učinkovito kot oboje skupaj.

Prvič, pravilna prehrana zagotavlja, da bodo kosti ostale zdrave. Za nastanek zdravih kosti potrebujete kalcij in vitamin D. Od kod prihajata kalcij in vitamin D? Kalcij najdemo v mlečnih izdelkih, kot so mleko, sir in jogurt, ter v listnati zeleni zelenjavi. Vitamin D imenujemo »sončni vitamin«, ker redno izpostavljanje sončni svetlobi daje telesu vitamin D, ki ga potrebuje. Vitamin D je dodan živilom, kot sta mleko in pomarančni sok. Astronavti potrebujejo ustrezne količine kalcija in vitamina D, da ohranijo svoje kosti močne in zdrave.

Drugič, gravitacija oziroma »obremenitev«, ki vleče vaše telo, je bistvena za zdravje kosti. Vrsta vadbe, ki »obremeni« vaše kosti, se imenuje vadba z upornostjo. Ko delate sklece, skačete s kolenico ali se odpravite od podlage, izvajate vajo z upornostjo, ki vam pomaga ustvariti močne kosti! Astronavti potrebujejo vadbo z upornostjo, da ohranijo svoje kosti močne in zdrave.

### Zasnova

#### Materiali

Za razred:

- metrska palica
- klasična tehcnica
- gramske uteži

Na skupino:

- ena kuhana, čista, suha kost piščančjega stegna ali noge v vrečki z zadrgo za hrano
- centimetrsko ravnilo
- pet kartotečnih kartic (7,6 x 12,7 cm)
- prozoren celofanski trak
- kvadrat iz kartona (pribl. 24 x 24 cm)
- učbeniki ali svežnji papirja
- vrečka z zadrgo in tesnilom za hrano, do ene tretjine napolnjena s peskom za akvarij

Za učenca:

- zaščitna ali navadna očala
- rdeče pero
- lupa

### Varnost

Preglejte varnostna pravila v učilnici in laboratoriju. Med to dejavnostjo morate uporabljati zaščito za oči. Ne odstranjujte piščančje kosti iz vrečke z zadrgo.

Ustrezna prehrana, bogata s kalcijem in vitaminom D, ter fizična aktivnost ohranita moč vaših kosti. Če se na sončen dan odpravite ven skakat, dobivate vitamin D od sonca in izvajate vaje z upornostjo – delate oboje za zdrave kosti. S tem bodo vaše kosti ostale močne na enak način, kot astronauti ohranjajo svoje kosti zdrave. Kdo ve? Če boste svoje telo ohranjali v dobri kondiciji, boste morda postali eden od naših naslednjih vesoljskih raziskovalcev, ki bodo potovali na Luno, Mars in še dlje!

V skupini razmislite o kosteh. Opazujte kost po učiteljevih navodilih.

Uporabite prvi stolpec te tabele VŽN, da organizirate svoja opažanja o kosteh. V skupini razmislite, kaj bi radi vedeli o kosteh, in nato svoj seznam zabeležite v drugi stolpec tabele VŽN.

VEMO	ŽELIMO VEDETI	NAUČENO

### Hipoteza

Na podlagi svojih opazovanj, materialov in napovedi z ugibanjem v svoji najboljši moči odgovorite na vprašanje glede težave. **Težava: Kako lahko izdelam model kosti, ki bo močan in bo vzdržal težo?** Vaša hipoteza mora biti zapisana kot izjava.

Moja hipoteza: \_\_\_\_\_

---

### Testni postopek

S skupino:

- 1) Preučite kartotečno kartico.
  - Pogovorite se o obliki, velikosti in debelini kosti.
  - Odločite se, kako želite v skupini oblikovati model kosti iz kartotečne kartice.
    - Oblikujte model kosti in se prepričajte, da je vaš model kosti:
      - narejen podobno kot piščančja kost in
      - dovolj trden, da zdrži težo.
- 2) Dokončajte svojo risbo modela kosti na listu papirja.
- 3) Materiale v svoji zasnovi označite na milimetrskem papirju.
- 4) Člani skupine se morajo dogovoriti o naslovu vaše oblike modela kosti in ga vključiti na vaš karo papir.
- 5) Uporabite kartotečno kartico, da sestavite model kosti po svojih skicah in uporabite trak za pritrditev.

- 6) Model kosti postavite na mizo na enak način, kot je kost vaše noge postavljena v telesu, ko stojite.
- 7) Materiale, ki jih boste uporabili za izdelavo modela kosti, zabeležite na Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.
- 8) Kvadrat iz kartona postavite na vrh modela kosti.
- 9) Napovejte, koliko učbenikov boste lahko zložili na model kosti.

Učbeniki predstavljajo težo vašega telesa.

- 10) Z rdečim pisalom zapišite svojo napoved na Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.
- 11) Učbenike polagajte enega za drugim na kvadrat iz kartona, dokler vam ne zmanjka učbenikov ali se vaš model kosti ne zruši.
- 12) **Zbirajte in beležite podatke** tako, da preštejete število knjig, ki jih je vaš model kosti zdržal, in zabeležite številko na vaš Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

Model kosti, ki ste ga testirali, predstavlja kosti, ki so šibke zaradi neustreznih količin kalcija in vitamina D, pomanjkanja vadbe z upornostjo ali sile gravitacije, ki več ne deluje na njih. Vaše kosti potrebujejo vadbo z upornostjo in zdravo prehrano, vključno s kalcijem in vitaminom D, da ostanejo močne.

- 13) Preoblikujte model kosti na milimetrskem papirju in ga okrepite s povečanjem debeline simulirane kosti. Ta krepitev vaših kosti predstavlja povečano vadbo z uporabnostjo in s kalcijem in vitaminom D bogato prehrano. Poskrbite, da boste označili svojo risbo, vključno z novimi materiali.

- 14) Materiale, ki jih boste uporabili za izdelavo novega modela kosti, zabeležite na podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

- 15) Ponovno sestavite model kosti z uporabo dveh kartotečnih kartic.

- 16) Napovejte, koliko učbenikov boste lahko zložili na nov model kosti.

- 17) Z rdečim pisalom zapišite svojo napoved na podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

- 18) Učbenike polagajte enega za drugim na kvadrat iz kartona, dokler vam ne zmanjka učbenikov ali se vaš novi model kosti ne zruši.

- 19) **Zbirajte in beležite podatke** tako, da preštejete število knjig, ki jih je vaš novi model kosti zdržal, in zabeležite številko na vaš Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

Model kosti, ki ste ga preizkusili, predstavlja kost, ki je nekoliko prešibka zaradi premajhne količine kalcija in vitamina D ter vadbe z upornostjo. Poleg tega se je zmanjšala sila gravitacije. Vaše kosti potrebujejo vadbo z upornostjo in zdravo prehrano, vključno s kalcijem in vitaminom D, da ostanejo močne.

- 20) Preoblikujte model kosti na milimetrskem papirju in ga naredite močnejšega tako, da v notranjost modela kosti postavite material. Ta krepitev kosti je posledica pravilne prehrane, vključno s prehrano, bogato s kalcijem in vitaminom D, ter vadbo z upornostjo. Ne pozabite označiti svoje risbe, vključno z novimi materiali.

- 21) Materiale, ki jih boste uporabili za izdelavo novega modela kosti, zabeležite na podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

- 22) S svojo novo skico modela kosti sestavite nov model kosti s pomočjo dveh kartotečnih kartic.

- 23) Vrečko z zadrgo, ki vsebuje pesek za akvarij, položite v model kosti.

- 24) Napovejte, koliko učbenikov boste lahko zložili na model kosti.

- 25) Z rdečim pisalom zapišite svojo napoved na podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

- 26) Učbenike polagajte enega za drugim na kvadrat iz kartona, dokler vam ne zmanjka učbenikov ali se vaš model kosti ne zruši.

27) **Zbirajte in beležite podatke** tako, da preštejete število knjig, ki jih je vaš model kosti zdržal, in zabeležite številko na vaš Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

## Beleženje podatkov

### Podatkovni list Žive kosti, močne kosti

Model kosti	Materiali, uporabljeni za izdelavo modela kosti	<b>NAPOVED</b> Koliko učbenikov bo držal model kosti? <b>Uporabite svoje rdeče pisalo v tem stolpcu.</b>	<b>DEJANSKO</b> Zabeležite število učbenikov, ki jih je zdržal model kosti.
Prvi model kosti			
Drugi model kosti			
Tretji model kosti			

## Obdelava podatkov

Ko zberete vse podatke, jih **obdelajte** z odgovori na naslednja vprašanja.

1. Kateri model kosti je bil najmočnejši? Razložite, zakaj.
2. Primerjajte težo prvega modela kosti s težo zadnjega modela kosti. Kakšna je razlika? Se je teža povečala ali zmanjšala? Zakaj se je vrednost spremenila?
3. So bile vaše napovedi pravilne? Zakaj da oziroma zakaj ne?
4. Ali ti podatki podpirajo vašo hipotezo? Zakaj da oziroma zakaj ne?

5. Kakšni so rezultati vaše skupine v primerjavi z rezultati razreda?

### **Zaključek**

- V grafikonu VŽN izpolnite stolpec NAUČENO.
- Ponovite svojo hipotezo in nato pojasnite, kaj se je zgodilo med testiranjem, vključno z rezultati.

## Rubrika znanstvene raziskave

Poskus: Žive kosti, močne kosti

Ime učenca \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Kazalec uspešnosti	4	3	2	1	0
Učenec je razvil jasno in popolno hipotezo.					
Učenec je upošteval vsa laboratorijska varnostna pravila in navodila.					
Učenec je sledil znanstveni metodi.					
Učenec je vse podatke zapisal na list s podatki in na podlagi podatkov prišel do sklepa.					
Učenec je postavljala zanimiva vprašanja v zvezi s študijo.					
Učenec je oblikoval model kosti, ki je bil močan in je vzdržal težo.					
<b>Skupaj točk</b>					

Skupno število točk zgoraj: \_\_\_\_\_ (24 možnih)

Ocena za to preiskavo \_\_\_\_\_

### Lestvica ocenjevanja:

5 = 22–24 točk

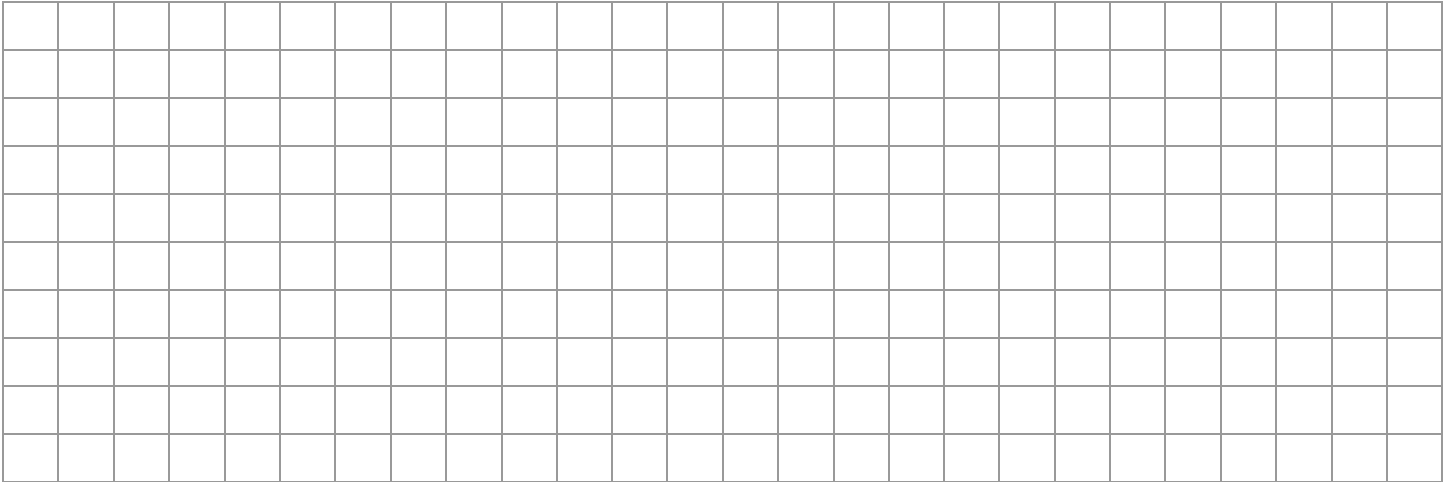
4 = 19–21 točk

3 = 16–18 točk

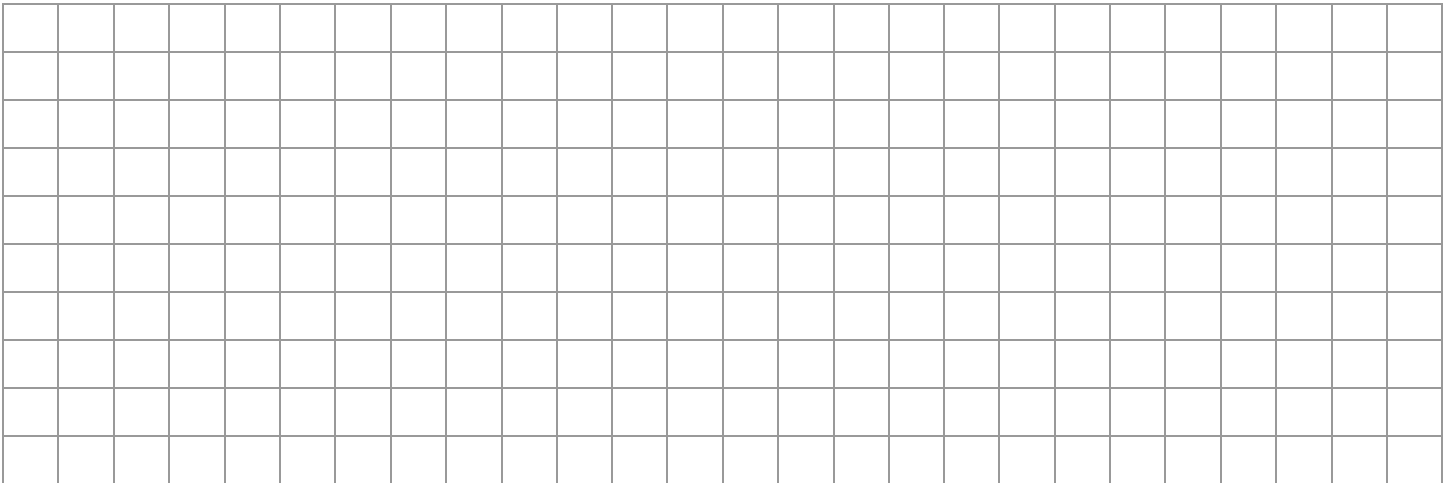
2 = 13–15 točk

1 = 0–12 točk

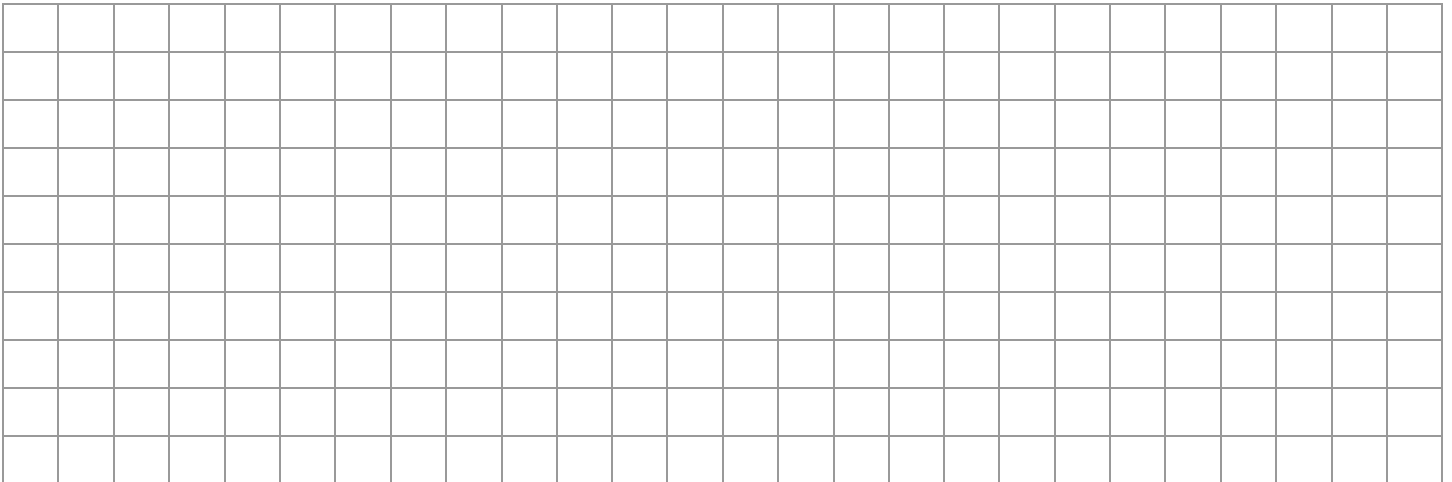
**Model kosti 1:** \_\_\_\_\_



**Model kosti 2:** \_\_\_\_\_



**Model kosti 3:** \_\_\_\_\_





## ŽIVE KOSTI, MOČNE KOSTI

Razdelek za učitelje

### Uvod

Raziskovalci potrebujejo močne kosti, da se lahko soočijo s fizičnimi izzivi, ki so jim podvržena njihova telesa v vesolju. Dlje kot so astronauti v vesolju, bolj šibke postanejo njihove kosti zaradi pomanjkanja obremenitvenih sil (gravitacije, ki vleče vaše telo). Okolja z zmanjšano gravitacijo najbolj prizadenejo kosti pod pasom in prav te kosti bodo med vesoljskim poletom bolj verjetno podvržene omenjenim izgubam. Za astronave je pomembno, da trenirajo pred, med in po letu v vesolje, da ohranijo močne kosti vse življenje. Prehrana, ki vključuje kalcij in vitamin D, astronautom prav tako pomaga ohranjati močne kosti.

### Cilji ure

- Učenci bodo opazovali kosti in primerjali velikost kosti glede na živo bitje, v katerem so kosti.
- Učenci bodo oblikovali model kosti, nato primerjali in določili razlike nosilnosti svojega modela kosti ter sklepali o strukturi kosti, nosilnih kosteh in učinkih različnih okolij na te kosti.

### Težava

Kako lahko izdelam model kosti, ki bo močan in bo vzdržal težo?

### Učni cilji

Učenci bodo:

- pregledali dva dela kosti.
- oblikovali model kosti, ki bo vzdržal težo.

### Materiali

Za razred:

- metrska palica
- klasična tehničnica
- gramske uteži

### Zasnova

**Nivo ocene:** 3-5

**Povezave z učnim načrtom:**

naravoslovje, tehnologija, matematika, zdravje in telesna vzgoja

**Spretnosti pri znanstvenem delu:**

napovedovanje, opazovanje, primerjanje, zbiranje, beleženje podatkov (American Association for the Advancement of Science)

**Čas priprave za učitelja:** 30 minut

**Trajanje izvedbe:** dvakrat po 45 minut

**Predpogoj:** poznavanje znanstvene metode, varnostnih pravil laboratorijev, novih smernih prehranske piramide in osnovnih telesnih dejavnosti

**Državni izobraževalni standardi:**

naravoslovje, tehnologija, strojništvo, matematika, zdravje in telesna vzgoja

**Državna pobuda za dobro počutje:**

Ta dejavnost ustreza potrebam zvezne lokalne pobude za dobro počutje in lahko pomaga pri izpolnjevanju potreb vašega lokalnega načrta za dobro počutje.

-----  
**Zahtevani materiali:**

metrska palica  
klasična tehničnica  
vrečke za hrano z zadrigo  
kuhane, čiste, suhe piščančje kosti  
centimetrski ravnila  
kartotečne kartice  
prozoren celofanski trak  
kvadrati iz kartona  
učbeniki ali svežnji papirja  
pesek iz akvarija  
zaščita za oči rdeča  
pisala  
lupe



Za skupino:

- dve vrečki za hrano z zadrgo
- eno kuhano, čisto, suho kokošje stegno ali noga
- centimetrsko ravnilo
- pet kartotečnih kartic (7,6 x 12,7 cm)
- prozoren celofanski trak
- kvadrat iz kartona (pribl. 24 x 24 cm)
- učbeniki ali svežnji papirja
- dovolj peska za akvarij, da napolnite vrečko za hrano z zadrgo do ene tretjine

Za učenca:

- razdelek za učence Žive kosti, močne kosti
- zaščitna ali navadna očala
- rdeče pero
- lupa

## Varnost

Učence opomnite na pomen varnosti v razredu in laboratoriju. Med to dejavnostjo morajo učenci uporabljati zaščito za oči. Učenci naj ne odstranjujejo piščančje kosti iz vrečke z zadrgo.

## Priprava pred uro (opravite dan pred dejavnostjo)

- Za pripravo kuhanih, čistih, suhih piščančjih kosti:
  - Priskrbite piščančja bedra ali stegenske kosti, zadostuje ena na skupino.
  - Dajte v velik lonec in napolnite z vodo.
  - Piščančje kosti dušite 40 – 50 minut, da so dobro kuhane.
  - Odstranite piščančje kosti iz lonca in pustite, da se hladijo vsaj 30 minut.
  - Odstranite odvečno meso in hrustanec tako, da piščančje kosti temeljito zdrgnete.
  - Za razkuževanje piščančjih kosti uporabite dezinfekcijsko čistilo. Sperite z vodo.
  - Pustite, da se piščančje kosti čez noč sušijo na zraku.
  - Za uporabo v tej preiskavi morajo biti piščančje kosti čiste in suhe.
- Vsako piščančjo kost rahlo zlomite, da lahko vidite njeno notranjost.
- Kuhane, čiste in suhe piščančje kosti posamezno položite v vrečke z zadrgo za hrano.
- Pesek za akvarij položite v ločeno vrečko z zadrgo za hrano, dokler ni napolnjena do ene tretjine in je upogljiva. Po potrebi prilagodite količino peska v vrečkah za hrano, da se bodo tesno prilegale valju kartotečne kartice, in sicer po naslednjih navodilih.
  - Primite najkrajšo stran kartotečne kartice in jo zvijte v valj ter zalepite s trakom. Vrečko z zadrgo in tesnilom s peskom položite v valj in po potrebi odstranite ali dodajte pesek.
- Razred razdelite v skupine s 3–4 učenci.
- Material za skupine postavite na lahko dostopno mesto.
- Zložite učbenike od najlažjega do najtežjega. Najprej bodo uporabili najtežji učbenik.
- Postavite tehniko nekam na sredino, da bo jo lahko med poukom uporabljala celotna skupina.

- Namesto gramskih uteži lahko uporabite sponke za papir. Če uporabljate drugačne uteži, jih predhodno stehtajte.
- Pripravite tabelo s podatki za oddelek za opazovanje in jo postavite na dostopno mesto, da jo bo lahko med poukom uporabljala celotna skupina.
- Slovar Žive kosti, močne kosti postavite nekam na sredino, da bo med poukom na voljo celotni skupini. (Dodatek B)
- Primerjalni diagram kosti postavite na dostopno mesto, da ga bo med poukom lahko uporabljala celotna skupina. (Priloga C)

## Razvoj ure

Za pripravo na to dejavnost priporočamo naslednje osnovne informacije za učitelja:

- Preberite o skeletnem sistemu in vesoljskih poletih v učbeniku Državnega vesoljskega biomedicinskega inštituta, »Človeška fiziologija v vesolju«, ki ga najdete na <http://www.nsbri.org/HumanPhysSpace/focus6/index.html>.
- Tu si lahko preberete o preoblikovanju kosti ali obnovi kosti <http://teachhealthk-12.uthscsa.edu/curriculum/bones/pa12pdf/1203D-cycle.pdf>.
- Vaje s protitekmi med vesoljskimi poletje najdete na <http://hacd.jsc.nasa.gov/projects/ecp.cfm>
- Animacije o procesu preoblikovanja kosti, ki prikazujejo, kako se kost razgrajuje in obnavlja, si lahko ogledate na <http://courses.washington.edu/bonephys/physremod.html>.
- Preberite naslednje besedilo iz razdelka za opazovanje Žive kosti, močne kosti.

### Opazovanje

Astronavti morajo biti sposobni prehoditi velike razdalje, da raziščejo površje Lune ali Marsa, še posebej, če se njihov rover pokvari. Ta dolga razdalja se imenuje vračanje nazaj 10 km. Astronavti morajo biti v vrhunski kondiciji, da ohranijo zdravje in moč svojih kosti, kar je bistveno za opravljanje nalog v vesolju, kot je vračanje v bazo.

Kost je živ organ v vašem telesu. Posebne celice v kosteh razgrajujejo in ponovno gradijo kosti. Vaše celotno okostje se nadomesti z novimi kostmi vsakih 10 let!

Obstajata dva načina za ohranjanje zdravih kosti – pravilna prehrana in naporna vadba. Vsako posebej ni tako učinkovito kot uporaba obojega skupaj.

Prvič; pravilna prehrana zagotavlja, da bodo kosti ostale zdrave. Za nastanek zdravih kosti potrebujete kalcij in vitamin D. Od kod prihajata kalcij in vitamin D? Kalcij najdemo v mlečnih izdelkih, kot so mleko, sir in jogurt, ter v listnati zeleni zelenjavi. Vitamin D imenujemo »sončni vitamin«, ker redno izpostavljanje sončni svetlobi daje telesu vitamin D, ki ga potrebuje. Vitamin D je dodan živilom, kot sta mleko in pomarančni sok. Astronavti potrebujejo ustrezne količine kalcija in vitamina D, da ohranijo svoje kosti močne in zdrave.

Drugič; gravitacija oziroma »obremenitev«, ki vleče vaše telo, je bistvena za zdravje kosti. Vrsta vadbe, ki »obremeni« vaše kosti, se imenuje vadba z upornostjo. Ko delate sklece, skačete s kolebnico ali se odpravate od podlage, izvajate vajo z upornostjo, ki vam pomaga ustvariti močne kosti! Astronavti potrebujejo vadbo z upornostjo, da ohranijo svoje kosti močne in zdrave.

Ustrezna prehrana, bogata s kalcijem in vitaminom D, ter fizična aktivnost ohranita moč vaših kosti. Če se na sončen dan odpravite ven skakat, dobivate vitamin D od sonca in izvajate vaje z upornostjo – delate oboje za zdrave kosti. S tem bodo vaše kosti ostale močne na enak način, kot astronavti ohranjajo svoje kosti zdrave. Kdo ve? Če boste svoje telo ohranjali v dobri kondiciji, boste morda

postali eden od naših naslednjih vesoljskih raziskovalcev, ki bodo potovali na Luno, Mars in še dlje!

- Po potrebi lahko izvedete dodatne raziskave o naslednjih temah:
  - kalcij
  - vitamin D
  - potovanje v vesolje in izguba kosti
  - preoblikovanje kosti ali obnova kosti
  - vaje z upornostjo
  - Napredna naprava za vadbo z upornostjo (ARED)
  - protiukrepi za izgubo kosti pri vesoljskih poletih
- Telesne dejavnosti za porabo energije in vaja *treniraj kot astronaut* za učence najdete na strani NASA Fit Explorer Challenge na <http://www.nasa.gov/fitexplorer> ali na spletni strani za učitelje STS 118 na [http://www.nasa.gov/audience/foreducators/STS-118\\_index.html](http://www.nasa.gov/audience/foreducators/STS-118_index.html).

### Postopek za dajanje navodil

Tekom ure poudarjajte korake, vključene v znanstveno metodo. Ti koraki so opredeljeni s **krepko poševno** pisavo V celotnem razdelku o postopkih poučevanja.

1. Z razredom preglejte rubriko o znanstvenih raziskavah. Ta rubrika uspešnosti se nahaja v razdelku za učence *Žive kosti, močne kosti*. Vzorec ocenjevanja na podlagi uspešnosti se nahaja na koncu tega razdelka za učitelje.
2. Učence spomnite na to, kako zgraditi in ohraniti močne kosti z uporabo sile, ki nas drži na Zemlji – gravitacije.
3. Učencem predstavite cilj ure in učne cilje. Preglejte definicijo modela z razredom.
4. Preglejte **težavo** z učenci: »Kako lahko naredim model kosti, ki bo močan in bo vzdržal težo?«
5. Z razredom preglejte slovar *Žive kosti, močne kosti*. (Dodatek B)
6. Učenci naj preberejo razdelek za opazovanje v razdelku za učence *Žive kosti, močne kosti* in o prebranem razpravljajo s svojo skupino. Uporabite svojo tehniko, da preverite razumevanje razdelka za opazovanje.
7. V razredu se pogovorite o tem, kako izgledajo kosti in **komentirajte** kosti z uporabo naslednjih strategij. Pri dajanju navodil si oglejte diagram primerjave kosti (Dodatek C). *Vprašanja in dejstva za učence so navedena s poševno pisavo.*
  - 1) Pokažite merilno palico.
  - 2) Učenci naj napovejo, kako visok bi lahko bil piščanec.
  - 3) Predvidevanja zapišite v podatkovni grafikon.
  - 4) Učencem pokažite, kako visok je lahko piščanec (približno 0,5 metra).
  - 5) To meritev zabeležite v podatkovno tabelo, da si jo lahko ogledajo vsi učenci.

*V tem trenutku lahko uporabite veščine pretvorbe iz metričnih v posebne enote.*

### Podatkovni grafikon

Lastnost	Piščanec		Piščančja kost
	Napovedano	Dejansko	
<b>Dolžina</b>			
<b>Teža</b>			

- 6) Učenci naj uporabijo zaščito za oči.
- 7) Vsaki skupini razdelite eno vrečko z zadrgo, ki vsebuje kuhano, čisto, suho in nalomljeno piščančjo kost.
- 8) Vsakemu učencu dajte lupo.
- 9) Učenci naj z lupami opazujejo velikost in obliko kosti, ne da bi kost vzeli iz vrečke s tesnilom. Učenci naj o teh opažanjih razpravljajo v svoji skupini in naj tudi delijo svoja opažanja.
- 10) Učenci naj s svojo skupino razmislijo o čim več lastnostih kosti.
- 11) Skupinam zastavite odprta vprašanja o piščančji kosti, upoštevajte vse komentarje učencev. Ko učenci odgovarjajo na vprašanja, zabeležite vse rezultate na dostopnem mestu v učilnici.
  - *Kakšna je oblika kosti? Kost je cilindrična.*
  - *Katere druge oblike vidite v kosti?*
  - *Kakšna je barva kosti?*
  - *Kakšna je kost na občutek?*
  - *Kako velika je kost v primerjavi z vašo roko?*
- 12) Učenci naj s svojo skupino izmerijo kost s centimetrskim ravnilom.
- 13) Zabeležite dolžino kosti vsake skupine na podatkovni grafikon, ki je prikazan v učilnici.
- 14) Učenci naj analizirajo zbrane podatke o piščančji kosti tako, da skupinam zastavljajo odprta vprašanja.
  - *Kakšna je velikost kosti (prej zabeležena) v primerjavi z velikostjo piščanca? Kost je veliko manjša od piščančje.*
- 15) Učenci naj z uporabo lup opazujejo zunanost kosti, ne da bi jemali kost iz vrečke z zadrgo. Učenci naj o teh opažanjih razpravljajo v svoji skupini in naj tudi delijo svoja opažanja.

Zabeležite te lastnosti na sredini učilnice.

- 16) Učenci naj s svojo skupino razmislijo o čim več lastnostih zunanje plasti kosti.
- 17) Skupinam zastavite odprta vprašanja o zunanji plasti kosti, upoštevajte vse komentarje učencev. Ko učenci odgovarjajo na vprašanja, zabeležite vse rezultate na dostopnem mestu v učilnici.
  - *Zakaj je ta plast tako debela? Za hojo, tek, skakanje in pristajanje, medtem ko podpira težo piščanca proti sili gravitacije.*
- 18) Učenci naj z uporabo lup opazujejo notranjost kosti, ne da bi jemali kost iz vrečke z zadrgo. Učenci naj o teh opažanjih razpravljajo v svoji skupini in naj tudi delijo svoja opažanja. Zabeležite te lastnosti na sredini učilnice.
- 19) Učenci naj s svojo skupino razmislijo o čim več lastnostih notranjosti kosti.
- 20) Skupinam zastavite odprta vprašanja o notranjosti kosti, upoštevajte vse komentarje učencev. Ko učenci odgovarjajo na vprašanja, zabeležite vse rezultate na dostopnem mestu v učilnici.
  - *Kaj je znotraj kosti?*
  - *Na kakšen način se prikaže? Ta del kosti, ki se nahaja znotraj trdega zunanjega ovoja, ima med ogrodjem prostore, ki zagotavljajo večjo površino kosti, iz katere se lahko izloči kalcij. Prepleteni material zagotavlja trdnost kosti.*
  - *Na kaj vas spominja ta kost?*
  - *Kakšno vlogo ima notranjost kosti pri tem, kako močna je kost? Je lahka in ima strukturo prečnega mostu, ki pomaga ohranjati moč brez odvečne teže.*
  - *Kakšna je funkcija kosti v piščancu? Piščancu daje obliko in ohranja telo piščanca pred silo težnosti.*
- 21) Prikažite težo piščanca na podatkovnem grafikonu, da si ga lahko ogledajo vsi učenci. (Približno 2,6 kg)
- 22) Model za učence, kako stehtati piščančjo kost na tehtnici z uporabo gramskih uteži.
- 23) Učenci naj stehtajo piščančje kosti svoje skupine s tehtnico in gramskimi utežmi.
- 24) Zabeležite težo kosti vsake skupine na podatkovni grafikon, ki je prikazan v učilnici.
- 25) Učence prosite, naj primerjajo težo piščančje kosti s težo piščanca. Učenci naj na podlagi zbranih podatkov sklepajo o tem, kako kost drži težo piščanca.

*Kost lahko prenese težo piščanca, ker je močna. Vsaka kost ima zunanji in notranji sloj, zaradi česar je močna.*

- *Kako se piščanec primerja s človekom? Oba imata kosti. Ljudje smo veliko večji od piščancev.*
- *Ali so človeške noge podobne piščančjim? Da, oba imata kosti, ki držijo telo pred silo težnosti.*

- *Kakšna je razlika med človeškimi in piščančjimi kostmi? Piščančje kosti so manjše in lažje.*
  - *Učenci naj primerjajo piščanca in piščančjo kost s človekom in človeško kostjo z uporabo relativne velikosti in teže.*
  - *Kaj bi se zgodilo s kostmi, če bi telesu odvzeli gravitacijsko silo? Zaradi pomanjkanja gravitacije postanejo kosti šibke.*
8. Zberite materiale, ki jih uporabljajo skupine med opazovanjem v skladu z vašimi pravili o materialih. Ustrezno zamenjajte vse materiale.

#### **PREDLAGANO MESTO ZA PREKINITEV DEJAVNOSTI IN NADALJEVANJE PRI NASLEDNJI URI.**

9. Učenci naj razpravljajo in **opazujejo** kosti tako, da s svojo skupino izpolnijo prva dva stolpca v tabeli VŽN (VEM/ŽELIM VEDETI/NAUČENO) v razdelku za učence Žive kosti, močne kosti. Uporabite tabelo VŽN, da učencem pomagate organizirati predhodno znanje, prepoznati zanimanja in vzpostaviti povezave v resničnem svetu. Ko učenci predlagajo informacije za stolpec VEM, naj povejo, kako so do teh informacij prišli.
10. Pokažite eno kartico, da jo lahko vidijo vsi učenci.
11. Z naslednjimi vprašanji raziščite, kaj je kartotečna kartica.
- *Kaj je kartotečna kartica? Za kaj se uporablja? Za kaj se še lahko uporablja kartotečna kartica? Kje ste jo že videli?*
12. Učence vprašajte, ali imajo napovedi v zvezi s to dejavnostjo in vprašanjem o težavi. Pomagajte jim izboljšati svoje napovedi v **hipotezo** ali ugibanje na podlagi podatkov za odgovor na njihovo vprašanje. V razdelku za učence naj vprašanje s težavo ponovijo kot izjavo, ki temelji na njihovih opažanjih, materialih in napovedih. Ko oblikujejo hipotezo, naj učenci vključijo glagole iz ciljev. Učence spodbudite, da svojo hipotezo delijo s svojo skupino.
13. Dijaki bodo svoje hipoteze **testirali** po tem postopku.
- (Ti koraki so vzeti iz razdelka za učence Žive kosti, močne kosti. Komentarji posameznih vzgojiteljev so v poševni pisavi. Diagrami so priloženi za modeliranje učiteljev.)

*Učenci naj bodo pri preverjanju svojih hipotez v skupinah. Sledite običajnemu postopku razdeljevanja gradiva za skupine, vendar ne razdelite ali pokažite učencem, da vidijo vrečke z zadrgo, napolnjene s peskom za akvarij, dokler tega ne zahteva poskus. Ne razdelite kartotečnih kartic, dokler ni potrebno. Učenci naj rdeča pisala uporabljajo samo za napovedi.*

1) Preučite kartotečno kartico.

- Pogovorite se o obliki, velikosti in debelini kosti.
- Odločite se, kako želite v skupini oblikovati model kosti iz kartotečne kartice.
  - Oblikujte model kosti in se prepričajte, da je vaš model kosti:
    - narejen podobno kot piščančja kost in
    - dovolj trden, da zdrži težo.

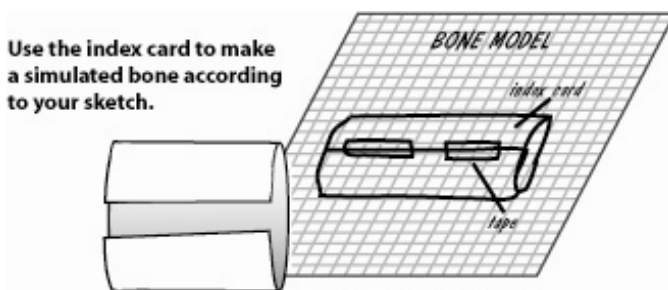
2) Dokončajte svojo risbo modela kosti na listu papirja.

*To ni slika kosti, ampak model kosti, narejen iz kartotečne kartice. Bodite pripravljeni, da bodo učenci izdelovali različne vrste modelov. Učencem pokažite, kako oblikovati model kosti, in sicer tako, da uporabite zvito kartotečno kartico, jo oblikujete v valj in zalepite s trakom. Model kosti je treba zavrteti tako, da primete najkrajšo stran kartotečne kartice, da začnete postopek zvijanja.*

Učenci morajo razumeti, da to predstavlja zunanji del kosti, notranjost pa ostane votla. Vsaka skupina naj ima eno obliko. Vsi učenci naj imajo enako risbo.

- 3) Materiale v svoji zasnovi označite na milimetrskem papirju.
- 4) Člani skupine se morajo dogovoriti o naslovu vaše oblike modela kosti in ga vključiti na karo papir. Vsaki skupini razdelite eno kartotečno kartico, preostale kartice pa shranite za kasnejšo uporabo.
- 5) Uporabite kartotečno kartico, da sestavite model kosti po svojih skicah in uporabite trak za pritrditev.

Opazujte vsako skupino, ki izdeluje svoj model kosti, in se prepričajte, da vsaka skupina gradi po svojem načrtu. Učenci naj se sklicujejo na svoj načrt za primerjavo med svojo skico kosti in modelom kosti. Učence opozorite, naj bodo pri zvijanju kartotečne kartice previdni, da se ne zmečka. Morda boste razredu morali znova prikazati zvijanje kartotečne kartice.



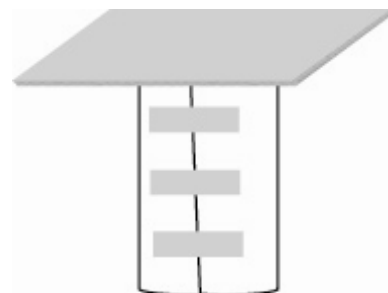
- 6) Model kosti postavite na mizo na enak način, kot je kost vaše noge postavljena v telesu, ko stojite.
- 7) Materiale, ki jih boste uporabili za izdelavo modela kosti, zabeležite na Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

- 8) Postavite kartonski kvadrat na vrh modela kosti.
- 9) Napovejte, koliko učbenikov boste lahko zložili na model kosti.

Učbeniki predstavljajo težo vašega telesa.

Preglejte, kako izvajati napovedi s svojim razredom.

- 10) Z rdečim pisalom zapišite svojo napoved na Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.
- 11) Učbenike polagajte enega za drugim na kvadrat iz kartona, dokler vam ne zmanjka učbenikov ali se vaš model kosti ne zruši.



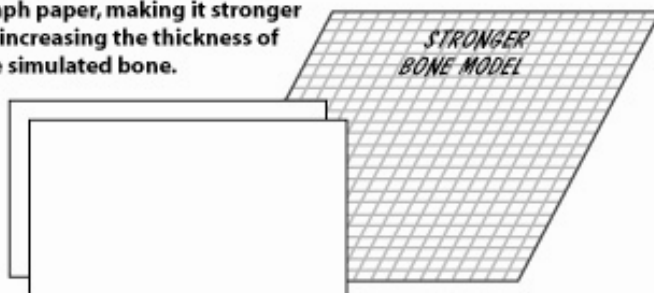
Place the cardboard square on top of the bone model.

Model kosti se mora zlahka zrušiti pod težo učbenikov. Učencem razložite, da ta kost ni imela ustrezne količine kalcija, vitamina D in vadbe z upornostjo oziroma da je bila v okolju z zmanjšano gravitacijo. Ta model kosti shranite za kasnejšo uporabo.

- 12) **Zbirajte in beležite podatke** tako, da preštejete število knjig, ki jih je vaš model kosti zdržal, in zabeležite številko na vaš Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

Model kosti, ki ste ga testirali, predstavlja kosti, ki so šibke zaradi neustreznih količin

Redesign the bone model on graph paper, making it stronger by increasing the thickness of the simulated bone.



kalcija in vitamina D, pomanjkanje vadbe z upornostjo oziroma jih sila gravitacije ne vleče več. Vaše kosti potrebujejo vadbo z upornostjo in zdravo prehrano, vključno s kalcijem in vitaminom D, da ostanejo močne.

*Okolje z manjšo gravitacijo spodbuja izgubo kosti zaradi odsotnosti gravitacijske obremenitve kosti.*

*Primerjajte modele kosti tako, da vsaka skupina dvigne svoj model kosti in navede, koliko učbenikov je vzdržal. Z razredom analizirajte obliko in velikost vsakega modela kosti in primerjajte, kako sta oblika in velikost vplivali na težo, ki so jo vzdržali. Ta analiza bo spodbudila proces oblikovanja naslednjega modela kosti.*

- 13) Preoblikujte model kosti na milimetrskem papirju in ga okrepite s povečanjem debeline simulirane kosti. Ta krepitev vaših kosti predstavlja povečano vadbo z uporabnostjo in s kalcijem in vitaminom D bogato prehrano. Poskrbite, da boste označili svojo risbo, vključno z novimi materiali.
- 14) Materiale, ki jih boste uporabili za izdelavo novega modela kosti, zabeležite na Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

*Vsaki skupine razdelite dve kartotečni kartici. Simulirane kosti, izdelane iz več kot ene plasti kartotečnih kartic, imajo povečano trdnost zunanega dela kosti. Učencem prikažite, kako dodati plasti za dodatno moč. Kartice zvijte tako, da primete krajše konce kartic in jih da začnete zvijati.*

- 15) Ponovno sestavite model kosti z uporabo dveh kartotečnih kartic.

*Opazujte učence, ki izdelujejo nov model kosti. Ponovno naj uporabijo svoje risbe.*

- 16) Napovejte, koliko učbenikov boste lahko zložili na nov model kosti.

- 17) Z rdečim pisalom zapišite svojo napoved na Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

- 18) Učbenike polagajte enega za drugim na kvadrat iz kartona, dokler vam ne zmanjka učbenikov ali se vaš novi model kosti ne zruši.

*Ta izboljšani model kosti bo imel večjo težo zaradi debeline kosti. Ta model kosti shranite za kasnejšo uporabo.*

- 19) **Zbirajte in beležite podatke** tako, da preštete število knjig, ki jih je vaš novi model kosti zdržal, in zabeležite številko na vaš Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

Model kosti, ki ste ga preizkusili, predstavlja kost, ki je nekoliko prešibka zaradi premajhne količine kalcija in vitamina D ter vadbe z upornostjo. Poleg tega se je zmanjšala sila gravitacije. Vaše kosti potrebujejo vadbo z upornostjo in zdravo prehrano, vključno s kalcijem in vitaminom D, da ostanejo močne.

*Primerjajte modele kosti tako, da vsaka skupina dvigne svoj novi model kosti in navede, koliko učbenikov je vzdržal. Z razredom analizirajte obliko in velikost vsakega modela kosti in primerjajte, kako sta oblika in velikost vplivali na težo, ki so jo vzdržali. Ta analiza bo spodbudila proces oblikovanja naslednjega modela kosti.*

- 20) Preoblikujte model kosti na milimetrskem papirju in ga naredite močnejšega tako, da v notranjost modela kosti postavite material. Ta krepitev kosti je posledica pravilne prehrane, vključno s prehrano, bogato s kalcijem in vitaminom D, ter vadbo z upornostjo. Ne pozabite označiti svoje risbe, vključno z novimi materiali.

- 21) Materiale, ki jih boste uporabili za izdelavo novega modela kosti, zabeležite na Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.



*Razdelite dve kartici in vrečke z zadrigo, ki so do ene tretjine napolnjene s peskom za akvarij. Pojasnite, da pesek v vrečki predstavlja notranjost kosti. Risbe morajo prikazovati pesek za akvarij znotraj valja. To predstavlja močno, zdravo kost.*

22) S svojo novo skico modela kosti sestavite nov model kosti s pomočjo dveh kartotečnih kartic.

*Opazujte učence, ki izdelujejo nov model kosti. Ponovno naj uporabijo svoje načrte. Učenci naj sestavijo model kosti tako, kot je bil zgrajen prejšnji model kosti, le da položijo dve kartotečni kartici, preden primejo krajši konec kartotečnih kartic, da začnejo postopek zvijanja.*

23) Vrečko z zadrigo, ki vsebuje pesek za akvarij, položite v model kosti.

24) Napovejte, koliko učbenikov boste lahko zložili na model kosti.

25) Z rdečim pisalom zapišite svojo napoved na Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

26) Učbenike polagajte enega za drugim na kvadrat iz kartona, dokler vam ne zmanjka učbenikov ali se vaš model kosti ne zruši.

*Ta model kosti predstavlja zdravo, močno kost. Ta model kosti shranite za kasnejšo uporabo.*

27) **Zbirajte in beležite podatke** tako, da preštete število knjig, ki jih je vaš model kosti zdržal, in zabeležite številko na vaš Podatkovni list Žive kosti, močne kosti.

14. Po opravljenih meritvah **obdelajte podatke** z odgovori na vprašanja, ki sledijo podatkovnemu listu Žive kosti, močne kosti.

*S pomočjo teh informacij naj učenci ugotovijo, ali podatki podpirajo ali ovržejo njihovo hipotezo.*

## Zaključek

- Razpravljajte o odgovorih na vprašanja glede podatkov raziskave v razdelku za učence Žive kosti, močne kosti.
- Učenci naj posodobijo stolpec NAUČENO v svoji tabeli VŽN.
- Učenci naj ponovijo svojo hipotezo in razložijo, kaj se je zgodilo med testiranjem, vključno z rezultati.
- Učenci naj primerjajo podatke svoje skupine s podatki razreda. Katere vzorce lahko najdemo?
- Vprašajte učence, o čem razmišljajo. Učence spodbudite, da načrtujejo lastne poskuse.

## Ocenjevanje

- Ocenite znanje učencev s spraševanjem.
- Ocenite razumevanje učencev z izvajanjem kviza Žive kosti, močne kosti. (Dodatek A)
- Opazujte in ocenite uspešnost učencev med dejavnostjo z rubriko o znanstvenih raziskavah, ki jo najdete v razdelku za učence Žive kosti, močne kosti.

## Usklajevanje dejavnosti z državnimi izobraževalnimi standardi

### Državni naravoslovni izobraževalni standardi (NSES):

Standard vsebin A: Znanost kot raziskava

- Sposobnosti, potrebne za znanstveno raziskovanje (K-8)
- Razumevanje znanstvenega raziskovanja (K-8)

Standard vsebin E: Znanost kot raziskava

- Sposobnosti tehnološkega oblikovanja (K-8)
- Razumevanje znanosti in tehnologije (K-8)

Standard vsebin F: Znanost v osebnih in družbenih perspektivah

- Osebno zdravje (K-8)
- Značilnosti in spremembe v populacijah (K-4)
- Spremembe okolja (K-4)
- Znanost in tehnologija v lokalnih izzivih (K-4)
- Znanost in tehnologija v družbi (5-8)

#### **Državni tehnološki izobraževalni standardi (ITEA):**

Zasnova:

- Standard 8: Učenci bodo razvili razumevanje lastnosti oblikovanja.
- Standard 9: Učenci bodo razvili razumevanje inženiringa.

#### **Državni matematični izobraževalni standardi (NCTM):**

Analiza podatkov in standard verjetnosti:

- Razvoj napovedi, ki temeljijo na podatkih.

Merilni standard:

- Uporaba ustreznih tehnik, orodij in formule za določanje meritev.

#### **Nacionalni standardi zdravstvene vzgoje (NHES), druga izdaja (2006):**

Standard 1: Učenci razumejo koncepte, povezane s promocijo zdravja in preprečevanjem bolezni za krepitev zdravja.

Kot rezultat navodil glede zdravja od 3. do 5. razreda bodo učenci:

- 1.5.1 Opisali razmerje med zdravim vedenjem in osebnim zdravjem.

Standard 5: pokazali sposobnost uporabe veččin odločanja za krepitev zdravja.

Kot rezultat navodil glede zdravja od 3. do 5. razreda bodo učenci:

- 5.5.1 Prepoznali situacije, povezane z zdravjem, ki lahko zahtevajo premišljeno odločitev.

Standard 7: Učenci prikažejo sposobnost krepitev zdravja in se izognejo ali zmanjšajo zdravstvena tveganja.

Kot rezultat navodil glede zdravja od 3. do 5. razreda bodo učenci:

- 7.5.1 Prepoznali odgovornost glede osebnega zdravja.
- 7.5.2 Prikazali različne zdrave prakse in ravnanja za ohranjanje ali izboljšanje osebnega zdravja.

#### **Raziskovanje učnega načrta**

Za razširitev konceptov v tej dejavnosti je mogoče izvesti naslednje raziskave:

##### **Raziskovanje matematike**

Učenci naj svoje podatke prikažejo v grafičnem organizatorju po lastni izbiri. Pojasnijo naj, zakaj so se odločili za prikaz svojih podatkov v tej obliki.

Analizirajte podatke, poiščite vzorce in trende.

Državni matematični izobraževalni standardi (NCTM):

Standard za algebro:

- Razumevanje vzorcev, odnosov in funkcij
  - predstavitev in analiza vzorcev in funkcij z uporabo besed, tabel in grafov

Analiza podatkov in standard verjetnosti:

- Razvoj in ocena sklepov in napovedi, ki temeljijo na podatkih
  - predlogi in utemeljitve zaključkov in napovedi, ki temeljijo na podatkih in načrtovanju za nadaljnjo raziskavo zaključkov ali napovedi

### **Raziskovanje jezikovne umetnosti**

Učenci naj pojasnijo poskus. Kako lahko učenci izboljšajo ta poskus? Kje so se lahko pojavile napake? Kako so lahko te napake vplivale na njihove rezultate?

Napišite izmišljeno zgodbo o življenjskem slogu in okolju ljudi, katerih zdravje kosti dokazuje rezultate, ugotovljene v vsakem od modelov kosti.

Državni svet učiteljev angleških standardov (NCTE):

- Učenci izvajajo raziskave o vprašanih in interesih z ustvarjanjem idej in vprašanj ter s postavljanjem težav. Zbirajo, vrednotijo in sintetizirajo podatke iz različnih virov (npr. tiskanih in nenatisnjenih besedil, artefaktov, ljudi), da sporočajo svoja odkritja na načine, ki ustrezajo njihovemu namenu in občinstvu.

### **Raziskovanje likovnih umetnosti**

Učenci naj na kreativen način prikažejo svoje modele kosti in ponazorijo, kaj se je zgodilo v posameznem testu. Učenci lahko tudi s progresijo prikažejo rezultate glede na zdravo in nezdravo kost.

Nacionalni standardi vizualnih umetnosti

- Standard vsebin 5: Razmišljanje in ocenjevanje značilnosti in odlik njihovega dela
  - a) Razumevanje, da obstajajo različni nameni ustvarjanja likovnih del.

### **Viri in karijerne povezave**

Hvala strokovnjakom: dr. Jean Sibonga, dr. Scott Smith, dr. Don Hagan, Dorothy Metcalf-Lindenburger in Sara Zwart za njihove prispevke k tej dejavnosti NASA Fit Explorer.

Dr. Jean D. Sibonga je višja znanstvenica in vodja laboratorija za minerale kosti (<http://hacd.jsc.nasa.gov/labs/index.cfm>) v Nasinem vesoljskem Johnson v Houstonu, TX. Več o dr. Sibongovi je na voljo tukaj: <http://www.dsIs.usra.edu/sibonga.html>.

Dr. Scott M. Smith je znanstveni vodja laboratorija za prehransko biokemijo v Nasinem vesoljskem centru Johnson v Houstonu, TX. Več o dr. Smithu in njegovem delu je na voljo tukaj: [http://hacd.jsc.nasa.gov/labs/nutritional\\_biochem.cfm](http://hacd.jsc.nasa.gov/labs/nutritional_biochem.cfm).

Dr. R. Donald Hagan je vodja vaj v Uradu za prilagajanje človeka in protiukrepe v Nasinem vesoljskem Johnson. Več o njegovem laboratoriju si lahko preberete tukaj: [http://hacd.jsc.nasa.gov/labs/exercise\\_physiology.cfm](http://hacd.jsc.nasa.gov/labs/exercise_physiology.cfm).

Dorothy Metcalf-Lindenburger je astronautka, specialistka za izobraževalne odprave v Nasinem vesoljskem centru Johnson v Houstonu, TX. Več o njej si lahko preberete na <http://www.jsc.nasa.gov/Bios/htmlbios/metcalf-lindenburger-dm.html>.

Sara R. Zwart je raziskovalna znanstvenica v Laboratoriju za prehransko biokemijo v Nasinem vesoljskem centru Johnson v Houstonu, TX. Več o gospe Zwart si lahko preberete tukaj: <http://www.dsIs.usra.edu/zwart.html>.

### **Viri za učitelje in učence**

Spletni viri:

Spletno mesto Healthy Kids učencem prikazuje dobre zdravstvene prakse s pravilno izbiro hrane in vadbo.  
[http://www.kidshealth.org/parent/nutrition\\_fit/index.html](http://www.kidshealth.org/parent/nutrition_fit/index.html)

Spletno mesto Action for Healthy Kids lahko vaši šoli pomaga oblikovati načrt dobrega počutja. Raziščite nove načine za vključitev učencev v telesno dejavnost in kako zagotoviti hranljive obroke med šolo.  
<http://www.actionforhealthykids.org>

Spletna stran Learn to Be Healthy ponuja dejavnosti in učne načrte o prehrani in telesni dejavnosti.  
<http://www.learntobehealthy.org>

To spletno mesto Centra za nadzor in preprečevanje bolezni poudarja zdravje kosti za ženske in dekleta.  
<http://www.cdc.gov/powerfulbones>

Ta Nasin vir iz Laboratorija za prehransko biokemijo v vesoljskem centru Johnson v Houstonu vsebuje glasila o prehrani v vesolju za otroke. [http://hacd.jsc.nasa.gov/resources/kid\\_zone\\_newsletters.cfm](http://hacd.jsc.nasa.gov/resources/kid_zone_newsletters.cfm)

Državni inštitut za vesoljske biomedicinske raziskave ima na voljo vrsto izobraževalnih gradiv, povezanih z vesoljem. [http://www.nsbri.org/Education/Elem\\_Act.html](http://www.nsbri.org/Education/Elem_Act.html)

Knjige in članki:

***The Skeleton Inside You***, avtor Phillip Balestrino, True Kelley (ilustrator), ISBN: 0064450872, ISBN-13: 9780064450874 Založnik: Starostna skupina otroških knjig HarperCollins: 5 do 9, **Opomba:** Uvod v človeški skeletni sistem, ki pojasnjuje, kako se 206 kosti okostja poveže, kako rastejo, kako pomagajo tvoriti kri, kaj se zgodi ob zlomih in kako se zacelijo.

***Bones: Our Skeletal System***, avtor Seymour Simon, 3.–5. razred, založnik SCHOLASTIC INC. ©1999, ISBN 0439078083 (EAN 9780439078085). **Opomba:** Simon v svojem takoj prepoznavnem slogu obravnava anatomijo in delovanje kosti. Pri opisu kosti kot »ogrodja zgradbe« poudarja, da so živi deli telesa.

***Skeleton (Eyewitness Book Series)***, avtor Steve Parker, ISBN: 0756607272 Pub. Datum: Avgust 2004 Serija: Eyewitness Books Series. Starostni razpon: 9 to 12. **Opomba:** Poleg 206 človeških kosti lahko bralci brskajo po več kot šestdesetih straneh o živalskih okostjih. Besedilo je organizirano v petindvajsetih poglavjih in ima drobno pisavo ter je polno informacij. Veliki posnetki pritegnejo sledenje, risanje in pregled.

---

Ta praktična dejavnost je bila prilagojena iz dejavnosti v delu *Iz zunanjega vesolja v notranji prostor/mišice in kosti: Vodnik po dejavnostih za učitelje*, ki jih je ustvaril Baylor College of Medicine za Državni inštitut za vesoljske biomedicinske raziskave v skladu z Nasinim sporazumom o sodelovanju NCC 9-58. Dejavnosti, uporabljene z dovoljenjem Baylorja. Vse pravice pridržane.

Razvoj učne ure s strani Nasine ekipe Johnson Space Center Human Research Program Education and Outreach.

### **Kviz Žive kosti, močne kosti**

Odgovorite na naslednja vprašanja o dejavnosti Žive kosti, močne kosti.

1. Narišite notranjost in zunanost močne kosti. Na kakšen način se prikaže? Označite kost.

Narišite notranjost in zunanost nezdrave kosti. Na kakšen način se prikaže? Označite kost.

2. Naštejte dva dejavnika, ki pripomoreta k močnejšim kostem.

a.

b.

3. Kaj se zgodi s kostmi astronautov, ko zapustijo Zemljo?

4. Kako astronauti ohranjajo zdrave kosti pred letom, med odpravo in ko se vrnejo na Zemljo?

## Slovar Žive kosti, močne kosti

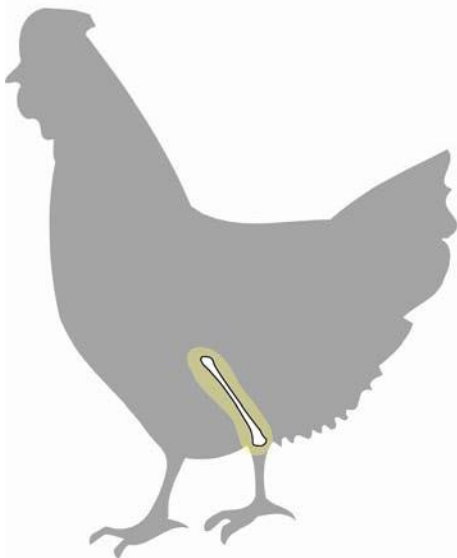
<b>hoja nazaj</b>	Naloga astronautov je prehoditi razdaljo do 10 km, ki jo morajo biti zmožni prehoditi, da se vrnejo v svojo bazno postajo.
<b>nalaganje</b>	Obremenilni učinek gravitacije na vaše telo. Obremenitev lahko dodatno povečate z dodajanjem upornosti.
<b>model</b>	Fizična predstavitev predmeta.
<b>vaja z upornostjo</b>	Vrsta vadbe, pri kateri se telesne mišice premikajo (ali poskušajo premakniti) proti sili ali teži; običajno z uporabo vrste dodatkov.
<b>kostni mozeg</b>	Gobasto tkivo, ki zapolnjuje večino kostnih votlin in je vir rdečih krvnih celic in številnih belih krvnih celic.
<b>kortikalna kost</b>	Gosta in kompaktna zunanja plast kosti, ki tvori lupino okoli kostnega mozga.
<b>trabekularna kost</b>	Manjše kosti, ki tvorijo gobasto strukturo v kostnem mozgu, in se nahajajo znotraj kortikalne kostne lupine.

## Diagram s primerjavo kosti

Ljudje smo večji od piščancev. Tako kokoši kot ljudje imajo kosti.

Človeške noge so kot piščančje noge; oboje imajo kosti, ki držijo telo proti sili gravitacije.

V primerjavi s kostmi človeških nog so kosti piščančjih nog manjše in lažje.



## Rubrika znanstvene raziskave

**Poskus:** Žive kosti, močne kosti

Kazalec uspešnosti	4	3	2	1	0
Učenec je razvil jasno in popolno hipotezo.	Učenec je razvil jasno, popolno hipotezo.	Učenec je razvil popolno, vendar ne povsem razvito hipotezo.	Učenec je razvil delno hipotezo.	Učenec je komajda skušal razviti jasno in popolno hipotezo.	Učenec ni skušal razviti jasne in popolne hipoteze.
Učenec je upošteval vsa laboratorijska varnostna pravila in navodila.	Učenec je upošteval vsa laboratorijska varnostna pravila.	Učenec je upošteval večino laboratorijskih varnostnih pravil.	Učenec je upošteval dve ali več laboratorijskih varnostnih	Učenec je upošteval eno laboratorijsko varnostno pravilo.	Učenec ni upošteval varnostnih pravil v laboratoriju.
Učenec je upošteval znanstveno metodo.	Učenec je upošteval vse korake v znanstveni metodi.	Učenec je upošteval večino korakov v znanstveni metodi.	Učenec je upošteval dva ali več korakov v znanstveni metodi.	Učenec je upošteval enega izmed korakov v znanstveni metodi.	Učenec ni upošteval nobenega od korakov v znanstveni metodi.
Učenec je vse podatke zapisal na list s podatki in na podlagi podatkov prišel do sklepa.	Učenec je zabeležil vse podatke in prišel do zaključka.	Učenec je zabeležil večino podatkov in skoraj prišel do zaključka.	Učenec je pokazal dva ali več zapisov zbiranja podatkov in prišel do delnega zaključka.	Učenec je pokazal en zapis zbiranja podatkov in ni prišel do zaključka.	Učenec ni pokazal nobenega zapisa podatkov in nobenega očitnega zaključka.
Učenec je postavil zanimiva vprašanja v zvezi s študijo.	Učenec je postavil štiri ali več zanimivih vprašanj v zvezi s študijo.	Učenec je postavil tri zanimiva vprašanja v zvezi s študijo.	Učenec je postavil dve zanimivi vprašanji v zvezi s študijo.	Učenec je postavil eno zanimivo vprašanje v zvezi s študijo.	Učenec ni postavil nobenega zanimivega vprašanja v zvezi s študijo.
Učenec je oblikoval model kosti, ki je bil močan in je vzdržal težo.	Učenec je oblikoval model kosti, ki je bil močan in je zdržal težo.	Učenec je imel dokončan načrt, ki ni zdržal teže.	Učenec je imel delni načrt, ki ni zdržal teže.	Učenec je imel delni načrt, vendar modela ni preizkusil.	Učenec ni oblikoval modela kosti.
<b>Skupaj točk</b>					

### Lestvica ocenjevanja:

5 = 22–24 točk 4 = 19–21 točk 3 = 16–18 točk 2 = 13–15 točk 1 = 0–12 točk