



## PEVNOST KOSTÍ

JMÉNO STUDENTA:

Během této mise:

- prostudujete kost
- navrhnete model kostí z kartiček ze čtvrtky

TÉMA:

Jak vytvořit dostatečně pevný a silný model kosti, který by dokázal nést zátěž?

**Materiál:**

**Pro třídu** – metrová tyč; balanční váhy; váhy s přesností na gramy

**Pro skupinu** – jedna vařená, očištěná a usušená kuřecí stehenní nebo holenní kost uvnitř uzavíratelného sáčku; pravítko; 5 kartiček ze čtvrtky (7,6 x 12,7 cm); průhledná lepicí páska; čtvercová lepenka (24 x 24 cm); učebnice nebo stoh papíru; uzavíratelný svačkový plastický sáček ze třetiny naplněný štěrkem do akvárií či podobným materiálem

**Pro studenta** – bezpečnostní brýle; červené pero, lupa

**Co víme:**

Astronauti musí být schopni ujít dlouhé vzdálenosti, aby prozkoumali povrch Měsíce či Marsu, obzvláště pokud se poroučí jejich rover. Tato dlouhá vzdálenost se nazývá 10 km walk-back (6,2 míle). Astronauti potřebují být ve vrcholné kondici, aby udrželi své kosti silné a zdravé, což je nezbytnou podmínku pro plnění úkolů ve vesmíru.

Kosti jsou živý orgán. Díky speciálním buňkám jsou neustále přestavovány. Deset let trvá, než se všechny buňky v kosti obnoví!

Jsou dva způsoby, jak si uchovat zdravé kosti – správná výživa a vhodné cvičení. Správného výsledku dosáhneme jen kombinací obou.

Zprvém, správná výživa zajistí, že kosti zůstanou zdravé. K tomu potřebujeme vápník a vitamín D. Odkud tyto látky získáme? Vápník je obsažen v mléčných výrobcích, jako jsou mléko, sýr či jogurty a v zelené listové zelenině. Vitamín D se také nazývá sluneční vitamín, protože pravidelné vystavování kůže slunečním paprskům zajišťuje dostatečné množství

vitamínu D pro naše tělo. Rovněž je přidáván do potravin, jako jsou mléko a pomerančový džus. Aby kosti zůstaly silné a zdravé, potřebují astronauti správné množství vápníku a vitamínu D.

Zadruhé, působení gravitace na naše tělo je zcela zásadní pro zdraví kostí. Cvičení, při kterých se zatěžují kosti, se nazývá odporové cvičení, například kliky, skákání přes švihadlo nebo vyvíjení tlaku proti podložce. Všechny tyto cviky pomáhají stavět silné kosti.

Astronauti musí cvičit takové cviky, aby zajistili správnou stavbu svých kostí.

Správná strava bohatá na vápník a vitamín D a fyzická aktivita pomáhají udržet naše kosti silné. Při skákání panáka za slunného dne přijímáme vitamín D ze slunce a ještě cvičíme odporové cviky – dvě podmínky pro zdravé kosti jsou tedy splněny. A kdo ví, třeba se jednoho dne stanete vesmírným průzkumníkem, který bude cestovat na Měsíc, Mars nebo i dále!

Povídejte si ve skupinkách o kostech.

Vyplňte do prvního sloupce tabulky, co už o kostech víte.

Zkuste společně vymyslet zajímavé otázky vztahující se ke kostem a napište je do druhého sloupce.

VÍME	CHCEME SE DOZVĚDĚT	NAUČILI JSME SE

## Hypotéza

Hypotéza je předpoklad založený na pozorováních a znalostech a odpovídající na danou otázku.

Otázka: Jak vytvořit dostatečně pevný a silný model kosti, který by dokázal nést zátěž?  
Vaše hypotéza by měla být zapsána jako výrok.

### Má hypotéza:

---



---

### Testovací postup:

Ve skupině

- 1) Prostudujte si kartičky ze čtvrtky.  
Povídejte si o tvaru, velikosti a síle kostí.  
Promyslete ve skupině, jak byste navrhli model kosti z kartiček čtvrtky.  
Navrhněte model kosti a ujistěte se, že je:  
vytvořen podobně jako kuřecí kost  
dostatečně bytelný, aby mohl nést zátěž
- 2) Nakreslete model kosti každý na svůj vlastní milimetrový papír.
- 3) Označte ve své kresbě materiály použité k tvorbě modelu.
- 4) Se členy skupiny navrhněte název svého modelu a ten poznamenejte na milimetrový papír.
- 5) Vytvořte podle svého nákresu model kosti z kartiček ze čtvrtky. Použijte lepicí pásku.
- 6) Postavte model kosti na stůl stejným způsobem, jako je ve vašem těle kost na noze, když stojíte.
- 7) Zapište materiály, které jste použili na výrobu svého modelu kosti.
- 8) Položte na model kosti čtverec z lepenky.
- 9) Pokuste se odhadnout, kolik učebnic naskládáte na model. Učebnice představují vaši tělesnou váhu.
- 10) Zaznamenejte svůj odhad do tabulky červeným perem.
- 11) Jednu po druhé skládejte učebnice na lepenku, dokud se model kosti nezhroutí.
- 12) Zaznamenejte do tabulky počet učebnic, které váš model unesl.  
Model kosti, který jste testovali, představuje slabé kosti. To je způsobeno nedostatkem vápníku, vitamínu D a nedostatkem odporových cvičení nebo nepůsobením gravitačních sil. Vaše kosti potřebují odporové cvičení a zdravou stravu, která zahrnuje vápník a vitamín D.
- 13) Přetvořte na milimetrovém papíru svůj model tak, že zesílíte stěnu kosti. Toto zesílení

představuje víc cvičení a stravu bohatou na vápník a vitamín D. Ujistěte se, že váš náčrtek má všechny popisky včetně přidaného materiálu.

- 14) Zaznamenejte si do tabulky nové materiály, které použijete na tvorbu nové kosti.
- 15) Vytvořte nový model, použijte dvě kartičky ze čtvrtky.
- 16) Pokuste se odhadnout, kolik učebnic model unese.
- 17) Zaznamenejte svůj odhad do tabulky červeným perem.
- 18) Jednu po druhé skládejte učebnice na lepenku, dokud se model kosti nezhroutí.
- 19) Zaznamenejte do tabulky počet učebnic, které váš model unesl.  
Nový, zesílený model kosti, který jste testovali, je silnější díky vhodné výživě bohaté na vápník a vitamín D a správnému cvičení.
- 20) Přetvořte na milimetrovém papíru svůj model tak, že zesílíte zevnitř stěnu kosti. Toto zesílení je způsobeno stravou bohatou na vápník a vitamín D a odporovým cvičením.  
Ujistěte se, že váš náčrtek má všechny popisky včetně přidaného materiálu.
- 21) Zaznamenejte si do tabulky materiály, které použijete na tvorbu nové kosti.
- 22) Udělejte nový model a použijte dvě kartičky ze čtvrtky.
- 23) Dvnitř kosti umístěte plastický sáček se štěrkem.
- 24) Pokuste se odhadnout, kolik učebnic model unese.
- 25) Zaznamenejte svůj odhad do tabulky červeným perem.
- 26) Jednu po druhé skládejte učebnice na lepenku, dokud se model kosti nezhroutí.
- 27) Zaznamenejte do tabulky počet učebnic, které váš model unesl.

Model kosti	Materiály použité k tvorbě modelu kosti	ODHAD Kolik učebnic unese model kosti? <b>V tomto sloupci použijte červenou tužku</b>	SKUTEČNOST Zaznamenejte počet učebnic, které model kosti unesl.
První model			
Druhý model			
Třetí model			

## Studijní údaje

Jakmile sesbíráte všechny potřebné údaje, prostudujte je tak, že odpovíte na následující otázky.

1. Který model byl nejsilnější? Vysvětlete proč.
2. Porovnejte váhu, kterou unesl první model s váhou, kterou unesl poslední model. Jaký je rozdíl? Vzrostla váha nebo naopak klesla? Proč se změnila?
3. Byly vaše odhady správné? Proč ano nebo proč ne?
4. Podpořila tato data vaši hypotézu? Proč ano nebo proč ne?
5. Jaké jsou výsledky vaší skupiny v porovnání s výsledky celé třídy?

## Shrnutí

- Vyplňte v tabulce poslední sloupec Naučili jsme se.
- Přeformulujte svou hypotézu dle toho, co jste zjistili během výzkumu, a zahrňte své výsledky.

**Vědecká výzkumná rubrika****Experiment: Pevnost kostí**

Jméno studenta \_\_\_\_\_

	4	3	2	1	0
Student vytvořil jasnou a ucelenou hypotézu.					
Student dodržel všechna bezpečnostní laboratorní pravidla a nařízení.					
Student dodržel vědecké metody.					
Student zaznamenal všechna data a vytvořil závěr podložený získanými daty.					
Student kladl zajímavé otázky v návaznosti na studovanou látku.					
Student vytvořil dostatečně silný model, který dokázal nést zátěž.					
<b>Celkový počet bodů</b>					

Dosažený počet bodů: \_\_\_\_\_ (24 možných)

Hodnocení z tohoto výzkumu: \_\_\_\_\_

Hodnocení

A = 22 – 24 bodů

B = 19 – 21 bodů

C = 16 – 18 bodů

D = 13 – 15 bodů

E = 0 – 12 bodů

