

# KAKVA POGREŠNA SHVATANJA UČENICI IMAJU O GRAVITACIJI?

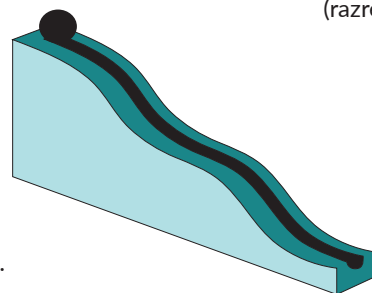
## Saznanja iz podataka TIMSS-a

Učinak učenika na pitanjima IEA TIMSS (Međunarodno istraživanje za matematiku i predmete prirodnih nauka koju sprovodi Međunarodno udruženje za vrednovanje obrazovnih dostignuća) pokazuje pogrešna shvatanja u vezi sa gravitacijom koja se javljaju na nivoima razreda.<sup>1</sup> Dijelimo rezultate pitanja sa dva testa kako bismo ilustrovali uobičajena pogrešna shvatanja među učenicima.

Svijest o takvim pogrešnim shvatanjima omogućava nastavnicima da osmisle i sprovedu nastavni proces kako bi pomogli učenicima da dublje i bolje razumiju osnovne principe fizike, to jest teme vezane za neživu prirodu. Ova pogrešna shvatanja se javljaju, ako npr. pogledamo sljedeće stavke od TIMSS-a.

Marcus stavlja kliker na vrh nagnute staze , kao što je prikazano u nastavku.

**Slika 1:**  
zadatak staza  
(razred 4. nauka)  
S051147



Kliker se kotrlja po stazi.

Imenujte silu koja pokreće kliker.

### Do četvrtog razreda učenici uče o gravitaciji koja se kreće naniže.

Podaci procjene TIMSS-a ukazuju da bi većina učenika četvrtih razreda mogla da prepozna gravitaciju kao silu koja privlači objekte tlu. Međutim, većina nije povezala gravitaciju sa kontekstom u slučaju kada objekti ne padaju pravo naniže ili se još ne kreću.

Kod ovog pitanja (slika 1) samo je oko četvrtine učenika četvrtog razreda, na međunarodnom nivou, prepoznala gravitaciju kao silu koja uzrokuje kretanje klikera.

Većina je mislila kako je potrebna neka druga sila poput vjetra ili guranja.

### TIMSS 2015 nalazi

**26%** učenika na međunarodnom nivou

je prepoznalo gravitaciju kao silu koja pokreće kliker.

Slika prikazuje padobranca u četiri pozicije.



1. U avionu prije skoka



2. U slobodnom padu po iskakanju, prije otvaranja padobrana.



4. Na zemlji, odmah po slijetanju.

U kojoj od navedenih pozicija sila gravitacije djeluje na padobranca?

- A. Samo u poziciji 2 .
- B. Samo u pozicijama 2 i 3.
- C. Samo u pozicijama 1, 2 i 3.
- ✓ D. U pozicijama 1, 2, 3 i 4.

Slika 2:

Skakanje s padobranom  
(Razred 8. nauka)  
S032141

## Do osmog razreda učenici nauče kako stalna sila zbog gravitacije djeluje na sve objekte na ili u blizini površine Zemlje.

Kod ovog pitanja u osmom razredu (Slika2), vjerovanje da sila gravitacije djeluje samo kada nešto pada se opet pokazalo uobičajenim. Otprilike jedna trećina učenika na međunarodnom nivou zna da gravitacija djeluje u svim pravcima i bira odgovor D.

Nasuprot tome, većina učenika je izrazila pogrešna shvatanja u vezi sa gravitacijom u ovoj stavci:

- Više od polovine (45% koji su izabrali odgovor B i 12% koji su izabrali odgovor A) smatra da gravitacija djeluje samo kada objekat pada.
- Dodatnih 6% je odabralo odgovor C, ukazujući na vjerovanje da gravitacija djeluje na objekte kada su iznad zemlje ali ne i na objekte na zemlji koji miruju.

TIMSS 2015 nalazi:

**32%** učenika na međunarodnom nivou

označilo je odgovor D pokazujući shvatanje da gravitacija uvijek djeluje na pokretača aktivnosti.



# PRIJEDLOZI ZA RAD U UČIONICI

Na zemljinoj površini ili blizu nje gravitaciona sila vuče sve sa masom ka središtu zemlje. Iako gravitaciona sila uvijek djeluje na objekte, stvari se ne kreću uvijek pravo naniže ili se uopšte i ne kreću što može da se istraži korištenjem uobičajenih situacija:



## Sjedenje na stolici

Kada učenici sjede na stolici gravitaciona sila ih i dalje vuče naniže, a stolica se diže. Sile su u ravnoteži, tako da se učenici ne pomjeraju. Oni mogu da osjete silu stolice koja ih gura prema gore, a ako je ona mekana, pritisak sile gravitacije koja ih vuče prema dolje može da se vidi u udubljenju materijala na stolici.

## Korištenje rampe, tobogana ili brda

Aktivnosti sa rampama pokazuju da gravitaciona sila može da prouzrokuje kotrljanje ili klizanje objekata čak i bez guranja. Pokret ne mora da bude pravo naniže iako je gravitaciona sila koja vuče naniže. Učenici mogu ovo direktno da osjete puštajući strane tobogana kako bi se počeli kretati bez guranja, kotrljanjem nizbrdo na trotinetu ili biciklu ili, u hladnijim klimama, klizanjem ili skijanjem niz brdo prekriveno snijegom.



## Bacanje lopte

Da bi dalje pokazali da je gravitaciona sila koja neprestano vuče naniže, nastavnici mogu da zamole učenike da bace loptu gore i dolje, a onda da pričaju o tome kako sila gravitacije koja vuče naniže djeluje na loptu i kako se odnosi na posmatrano kretanje. Gravitaciona sila uvijek djeluje na loptu, čak i kada se ona kreće prema gore (usporava je) ili se ne kreće uopšte (na vrhuncu prije nego što počne da pada), kao i kada pada prema zemlji (ubrzava je). Nastavnici, takođe, mogu da koriste ovaj kontekst za priču o sili potrebnoj da se savlada gravitaciona kada držimo loptu u ruci ili je uzimamo sa zemlje.



## DODATNE INFORMACIJE

**TIMSS** TIMSS je međunarodno istraživanje za procjenu postignuća iz matematike i predmeta prirodnih nauka koja se sprovodi u četvrtim i osmim razredima sa podacima koji se prikupljaju iz otprilike 60 država. Istraživanje se provodi svake četvrte godine od 1995.

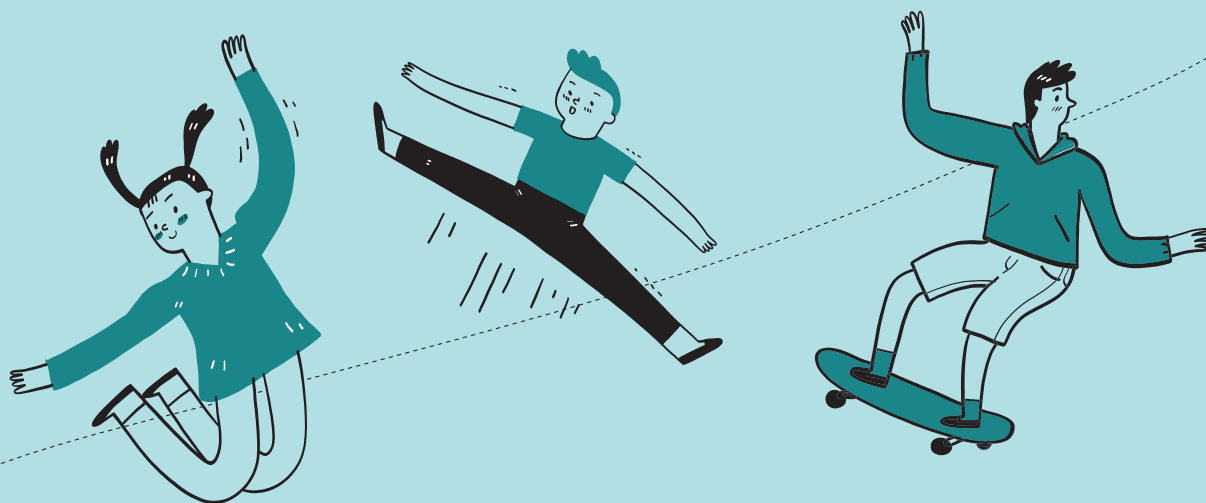
Ovaj Teacher Snippet (Nastavnički isječak) predstavlja saradnju između AIR (Američkog instituta za istraživanje) i IEA (Međunarodnog udruženja za vrednovanje obrazovnih postignuća). Zasnovan je na IEA Istraživanju za obrazovanje, knjiga 9, Student Misconceptions and Errors in Physics and Mathematics (2020).

Sadržaj: Alka Arora (AIR)  
Tad Johnston (AIR)  
Teresa Neidorf (AIR)

Adaptacija: APOSO BiH

Ovo je adaptacija engleske verzije koju je objavilo IEA. Adaptaciju je izvršila Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje (APOSO). Adaptaciju nije verificovalo IEA. U slučaju bilo kakvih netačnosti, propusta ili razlika između prevoda i originalne verzije IEA i AIR nisu odgovorni.

Dizajn: Jasmin Schiffer (IEA)



## ISTRAŽITE DODATNO

1. Neidorf, T., Arora, A., Erberber, E., Tsokodayi, Y., & Mai, T. (2020). *Student Misconceptions and Errors in Physics and Mathematics: Exploring data from TIMSS and TIMSS Advanced*. IEA istraživanje za obrazovanje: vol 9. Springer International Publishing <https://doi.org/10.1007/978-3-030-30188-0>

Dodatni izvori:

Darling, G. (2012). How Does Force Affect Motion? *Science and Children*, 50(2) <https://my.nsta.org/resource/3752/how-does-force-affect-motion>

Stein, M., Larrabee, T. G., & Barman, C. R. (2008). A Study of Common Beliefs and Misconceptions in Physical Science. *Journal of Elementary Science Education*, 20(2), 1-11 <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ798575.pdf>

