

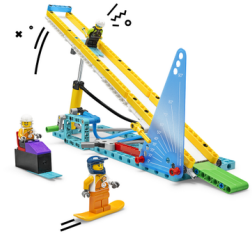
Skijalište

Vrijeme je za utrku na stazi za spust! Što je potrebno da se od napreduje od početnika do profesionalca?

🕒 30–45 min.

📦 Iskusni

🎓 Razredi 5 – 8



Podrška učiteljima

Ključni ciljevi

Učenici će:

- Istražiti kako sile utječu na promjene u kretanju skijaša na skijaškim stazama različitih visina
- Istražiti odnos između mase i gibanja predmeta po kosini

Stvari koje će vam trebati

®

- LEGO Education BricQ Motion Prime Set (jedan za svaka dva učenika)
- Samoljepljiva traka
- Ravnalo (jedano po grupi)

Dodatna sredstva

[Upute za izgradnju, stranice 24 - 54](#)

[Radni list za učenike](#)

[Rubrika ocjenjivanja](#)

Priprema

- Pregledajte on-line studentski materijal. Koristite projektor kako bi podijelili ovaj materijal sa svojim učenicima tijekom nastave.
- Provjerite jeste li obrađivali Newtonov drugi zakon gibanja u prethodnoj lekciji.
- Uzmite u obzir sposobnosti i pozadinu svih svojih učenika. Razlikujte lekciju tako da bude dostupna svima. Pogledajte odjeljak o *diferencijaciji* u nastavku za prijedloge.

Povezivanje

(Cijeli razred, 5 minuta)

- Ovdje pogledajte studentski video ili mu pristupite putem internetskog studentskog materijala.



- Omogućite brzu raspravu o silama koje utječu na skijaša na skijaškoj stazi.
 - Postavljajte pitanja, poput:
 - Koja(e) sila(e) tjeraju skijaša da se kreće niz padinu? (*Gravitacija*)
 - Kako težina utječe na kretanje skijaša? (*Veća težina uzrokuje veći zamah.*)
 - Recite učenicima da će graditi model skijaške staze.
 - Podijelite set svakoj grupi.
-

Istraživanje

(Male grupe, 30 minuta)

- Zamolite učenike da rade u parovima na izradi modela skijaške staze. Recite im da se izmjenjuju, jedan partner traži kocke dok drugi gradi, mijenjajući uloge nakon svakog koraka.
- Podršku za izgradnju možete pronaći u odjeljku *Savjeti*, u nastavku.
- Neka svi prestanu graditi nakon 20 minuta. Do ovog trenutka trebali su barem izgraditi skijaše i rampu sa skalom za mjerenje kutova (*do koraka 23 na stranici 45*) . Ako vrijeme dopušta, naknadno mogu dodati pneumatski sustav.
- Recite učenicima da pronađu glatku površinu dugu najmanje 1 metar i da postave svoje modele na jedan kraj.
- Pokažite kako precizno mjeriti domet skijaša.

Eksperiment 1:

- Zamolite učenike da namjeste kut skijaške staze na 20 stupnjeva i spuštaju skijaše jednog po jednog.
- Recite im da izmjere udaljenost koju je prešao svaki skijaš i da to zabilježe na svojim učeničkim radnim listovima ili u svojim bilježnicama. Najbolje je napraviti tri ili više pokušaja za svakog skijaša i izračunati prosječnu udaljenost za svakog.



Objašnjavanje

(Cijeli razred, 5 minuta)

- Okupite svoje učenike kako biste podijelili ono što su izgradili.
- Postavljajte pitanja, poput:
 - Zašto je teži skijaš otišao najdalje? (*Teži skijaš ima veću masu, pa će imati veći zamah i dulje će kliziti.*)
 - Što bi se dogodilo da težem skijašu skinete skije?
 - Neka se okupe oko jednog od modela i pokažu da će ići na kraću udaljenost. (*Skije u odnosu na figuricu bez skija utječu na udaljenost koju skijaš prijeđe jer smanjuju trenje dok skijaš klizi s dna padine.*)

Eksperiment 2:

- Sada neka vaši učenici postave kut skijaške staze na 30 stupnjeva i predvide gdje će svaki skijaš završiti. To mogu učiniti postavljanjem kocki različitih boja pored staze.
- Zamolite ih da skliznu svakog skijaša niz rampu i vide jesu li njihova predviđanja bila točna. Recite im da izračunaju prosječnu udaljenost za svakog skijaša, kao što su učinili u prethodnom eksperimentu. Podsjetite ih da zabilježe udaljenosti u svojim radnim listovima za učenike (Podrška učiteljima – dodatni resursi) ili u svojim bilježnicama.

Razrada

(Cijeli razred, 5 minuta)

- Okupite svoje učenike kako bi pregledali i razgovarali o rezultatima svojih eksperimenata.
 - Postavljajte pitanja, poput:
 - Koje ste obrasce prepoznali u kretanju skijaša kada ste promijenili visinu padine (*što je kut padine veći, skijaši su putovali dalje.*)
 - Jeste li mogli predvidjeti što će se sljedeće dogoditi?
 - Ako vrijeme dopušta, potaknite učenike da svojim riječima opišu tu pojavu u svojim bilježnicama.
 - Omogućite učenicima vremena da rastave svoje modele, razvrstaju kocke natrag u posude i pospreme svoja radna mjesta.
-

Procijena

(U tijeku tijekom lekcije)

- Potaknite svoje učenike da istraže kretanje svojih modela dok ih grade.
 - Mogu li koristiti pneumatsku pumpu kojom upravlja ručna ručica kako bi rampa išla gore-dolje?
- Dajte povratnu informaciju o uspješnosti svakog učenika.
- Potičite na samoprocjenu.
- Upotrijebite priložene rubrike ocjenjivanja kako biste pojednostavili proces.

Kontrolna lista za promatranje

- Izmjerite stručnost svojih učenika u opisivanju da veće sile uzrokuju značajnije promjene u gibanju od manjih sila.
- Napravite skalu koja odgovara vašim potrebama. Na primjer:
 1. Potrebna je dodatna podrška
 2. Može raditi samostalno
 3. Može podučavati druge

Samoprocjena

- Neka svaki učenik odabere kocku za koju smatra da najbolje predstavlja njegovu izvedbu:
 - Zelena: Uz malo pomoći, mogu opisati kako veći zamah uzrokuje veću promjenu u kretanju.
 - Plava: Mogu opisati kako veći zamah uzrokuje veću promjenu u kretanju.
 - Ljubičasta: Mogu objasniti kako i zašto veći zamah uzrokuje veću promjenu u kretanju.

Povratne informacije od kolega

- Potaknite svoje učenike da procijene svoje vršnjake na sljedeći način:
 - Korištenje gornje ljestvice za ocjenjivanje međusobnog učinka
 - Predstavljanje svojih ideja i davanje konstruktivnih povratnih informacija



Savjeti

Savjeti za modele

- Učenici će trebati komadom trake označiti početnu poziciju. Također, mogu označiti mjesto skijaške staze kako bi početni položaj uvijek bio isti svaki put kad testiraju
- Za pokretanje svakog skijaša, učenici ga trebaju postaviti na vrh skijaške staze i pustiti ga. Modeli su različite duljine, pa neka učenici mjere od vrha padine do mjesta gdje se svaki skijaš zaustavlja.

Diferencijacija

Pojednostavite ovu lekciju na sljedeći način:

- Neka vaši učenici istražuju kretanje samo jednog skijaša iz dva različita kuta

Povećajte izazov:

- Neka učenici ponovo pokušaju eksperiment na drugoj podlozi (*npr. s velikim listom papira ispred skijaške staze*)
 - Za dodatni izazov, neka skinu skije s težeg skijaša i vide što će se dogoditi
 - Izazovite svoje učenike da naprave vlastite skijaše, daju predviđanja i testiraju svoje modele kako bi vidjeli mogu li ići još dalje
-