

Film Pad i čas fizike



"Najvažnija obaveza nastavnika fizike je da se trudi da se u nastavi savladaju fizički koncepti kako bi se stekao pojamovni okvir na kojem se zasnivaju druge nauke. Prioritet je da se konceptima dâ prednost nad računanjem."

Viktor Vajskopf, dobitnik Nobelove nagrade za fiziku

Polovinom oktobra 2022. godine, učenici i profesori gimnazije u Bosanskoj Krupi u sklopu tzv. "terenske nastave" gledali su film "The Fall" u jednom bihaćkom kinu.

Film govori o dvije penjačice Becky (Grace Caroline Currey) i Hunter (Virginia Gardner) koje su odlučile da se popnu na napušteni radio-toranj visok 600 m. Kada uspon ne prođe kako je planirano, djevojke moraju pronaći način da dođu do sigurnosti - ili da umru!

Film je jednim dijelom film o preživljavanju, (žanr kojeg veoma volim), ali dijelom i horor (kad god mogu izbjegavam!). Istina, priča bi se mogla svrstati i u kliše o nepromišljenosti i pretjeranom samopouzdanju glavnih likova zbog kojeg upadaju u nevolje.

Ko je iz škole birao film, ne znam, ali nakon gledanja filma shvatila sam da je potcijenjen uticaj na djecu, odnosno intenzitet opasnosti koje djeca mogu "pokupiti" iz filma. No, ovaj put neću pisati svoj osvrt o tome da li je ovaj izlet bio primjer loše pripremljenosti i lošeg planiranja, da li je primjer nepružanja "plana" i ignorisanje znakova upozorenja (gle koincidencije!) od aktivnosti koje su mogle dovesti do ozbiljnih i nepredvidivih posljedica: (prema vlastitom svjedočenju učenica trećeg razreda je, inspirisana hackom iz filma, izazvala kratki spoj u kući, pokušavajući napuniti bateriju mobitela na praznom grlu sijalice, srećom bez tragičnih posljedica!).

Pisat ću o "lošoj i dobroj" nauci koju su djeca mogla "pokupiti" u filmu, odnosno, kako se film može uklopiti u nastavni proces fizike.

Druga strana ove "medalje" je što se dodatno trebam pripremiti, ali i izići iz okvira nastavnog plana i programa nastave fizike (tema koja se neće svidjeti nekim roditeljima iz moga okruženja).

Ovaj pristup analiziranja pojedinačnih scena iz filma omogućio mi je da lakše ilustrujem koncept fizike kao egzaktnu nauku, ali sam bila svjesna i određenih važnih prepreka u procesu podučavanja. Sve prepreke su vezane za učeničko predznanje i miskonceptije (zablude) Njihove "šupljine" u znanju koje sam brzo dijagnosticirala običnim pitanjem su mi djelovale rješive, jer sam ih smjestila u nultu kategoriju neznanja i one se mogu lako otkloniti.

Veliki problem se javi kada su nove činjenice povezane sa starim pogrešnim predodžbama. Problem sa ovim je što mnogi ljudi, a posebno tinejdžeri, bez vještina za kritičku analizu, prihvataju ono što vide na ekranu kao realnost.

Koliko su ljudi "sugestivni" i koliko im je lako povjerovati u neke scene iz filma govori sljedeći primjer:

"Šesto čulo" je film koji se bavi duhovima. Dijete u filmu ima sposobnost da vidi i komunicira sa duhovima. Film dosljedno govori gledaocu da duhovi "vole niske temperature", ali zašto, u biti nije objašnjeno.

Pogledat ćemo slučaj koji su proučavali naučnici (BBC News 2001, Frood 2003):

U palači Hampton Court blizu Londona nalazi se nadaleko poznata kao Hounted (Ukleta) galerija. Kažu da Galeriju uhodi duh Catherine Howard. Mnogi posjetitelji sobe opisali su vlastite doživljaje čudne pojave u galeriji poput zvukova krikova i ukazanja.

Pokazalo se kasnije da je "osjećaj prisustva duha" objašnjen fizikom, tačnije, konvekcijom. Konvekcija je jedan od načina prenošenja toplote.

U slučaju galerijskih prostorija, konvekcijske struje bi se osjećale kao hladni propuh, nalik onima koje doživljava neko kada otvori vrata frižidera za vrućeg ljetnjeg dana. Čini se da je režiser i ovog filma bio spreman žrtvovati naučnu tačnost gledanosti radi.

Prva naučna neistina u filmu "The Fall" je **punjenje baterije mobitela na prazno grlo sijalice**. Da, moguće je preko grla sijalice napuniti telefon, ali je izuzetno opasno bez obzira na drugi iznos napona mreže. Izuzetno je opasno uspostaviti zatvoren strujni krug koji je neizolovan.

Elem... pitam ih da li su ikad u životu pogledali prazno grlo sijalice. Jesu, kada su mijenjale sijalicu (ne i grlo!). Grlo sijalice ima sa strane metalni provodnik, a na dnu drugi kraj provodnika. Strujni krug u filmu je uspostavljen tako da je punjač prislonjen na jedan kraj (vjerovatno sa strane), a unutrašnji kraj joj je bio nedostupan, pa ga je "dohvatila" preko zlatnog prstena. Čak i na ovaj način (koji je, u principu moguć), to bi bilo jako opasno da se radi kod kuće, jer bi se prsten morao nekako fiksirati, da ne izazove tzv. kratki spoj, strujni udar, požar i sl.

Prema vlastitom svjedočenju, djevojka iz jednog razreda nije koristila prsten, nego je stavila pun novčić i izazvala - direktan kratak spoj! Kratak spoj je naziv za direktan kontakt neizolovanih provodnika koji su pod naponom.

Zašto je opasan? U toku kratkog spoja nastaje veoma velika vrijednost struje koja topi izolaciju i može izazvati požar, strujni udar.

Zaštitu od posljedica kratkog spoja daje osigurač.

Druga tema o kojoj smo raspravljale u kontekstu fizike bio je atmosferski pritisak na velikim visinama. Na velikim visinama, molekule kisika su udaljenije, postoji manji pritisak pa se ne "guraju". To zapravo znači da ima manje molekula kisika u istoj zapremini zraka koji udišemo. U naučnim studijama to se često naziva "hipoksija".

Unutar nekoliko sekundi nakon izlaganja velikoj visini, počinjemo pokušavati disati jače i više, jer tijelo reaguje na manje kisika i pokušava povećati unos kisika. Uprkos ovom odgovoru tijela, još uvijek ima manje kisika u cijelom krvožilnom sistemu, što znači da manje kisika dolazi do naših mišića. To će očito ograničiti izvedbu težih vježbi.

Unutar prvih nekoliko sati izlaganja velikoj visini, gubitak vode također se povećava, što može rezultirati dehidracijom. Kada su ljudi izloženi velikoj visini nekoliko dana, njihova se tijela počinju prilagođavati na okruženje s niskim sadržajem kisika. Ubrzano disanje ostaje, a nivo hemoglobina (protein u našoj krvi koji prenosi kisik) raste (kažemo, ljudi idu u planine da poboljšaju krvnu sliku!).

Ovi simptomi prevladavaju kod ljudi koji se brzo uspinju na visine iznad 2500 m, zbog čega se mnogim planinarima savjetuje da se penju polako, osobito ako prije nisu bili na ovoj visini.

U filmu, glavna junakinja doživljava halucinacije koje se mogu objasniti i dehidracijom, glađu, ali i zatrovanom ranom na nozi (u filmu čak i smrdi!).

Kako je onda u takvom stanju mogla da se popne uz šipku na vrhu tornja, gore boravila nekoliko sati, kako bi na grlu sijalice napunila dron?

Zadatak za učenice: toranj u filmu je visok 600 m. Izračunati atmosferski pritisak na toj visini.

U filmu je također, vjerovatno zbog pojačanja uzbuđenja, jedna noć bila olujna sa munjama i grmljavinom. Da li je u takvom olujnom nevremenu upravo toranj mogao biti "meta" za udar groma? U fizici je ovo poznato kao dejstvo šiljaka.

Za zadaću su dobile zadatak da istraže da li toranj iz filma doista postoji, gdje se nalazi (ako postoji, naći na Google Earth), kolika mu je visina. Učenice III razreda o ovom pitanju su pronašle sljedeće:

Prema riječima reditelja, inspiracija za toranj je radio-toranj KXTV/KOVR koji je poznat i kao Sacramento Joint Venture Tower. To je komunikacijski toranj u Walnut Groveu u Kaliforniji.

<https://www.google.com/maps/place/KXTV%2FKOVR+TV+Tower,+1307+Whyse+Ln,+Walnut+Grove,+CA+121.5017878,14z/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x809ab1a8116ee1e1:0xd91a00d89f2d835a!8m2!3d38.23121.5017878!16zL20vMDJxM2s0>

Također je poznat Yekaterinburg TV toranj (ponekad nazvan Ekaterinburg toranj) u Rusiji, nekada najviša napuštena građevina na svijetu, (iako su ga vremenom pretekli neboderi u Detroitu)

Jekaterinburški TV toranj je projektovan da se proteže na 360 metara u visinu. Iako nikada nije završen, dominirao je panoramom Jekaterinburga dugi niz godina. Godine 1991. gradnja tornja je zaustavljena. Do tada je bio visok 220 m. Nakon što je napušten, brzo je postao popularan među ekstremnim sportistima, zbog čega je dobio ime The Fun Tower. Jedan od najpoznatijih među njima bio je Aleksandar Palinov, student medicine koji se redovno penjao na toranj čak sa povezom preko očiju i sa utezima vezanim za noge. U oktobru 1998. godine, nakon penjanja na vrh, izgubio je oslonac i pao. Otkriven je sljedećeg jutra mrtav u podnožju kule. No, ovo nije bio jedini tragični slučaj. Tri tinejdžerke su se 9. maja 2000. popele na vrh kule da gledaju vatromet na Dan pobjede. Jedna od njih se okliznula, vukući druge dvije za sobom, zadobivši teške povrede. Prva djevojka je umrla, postavši posljednja žrtva kule smrti, a ne zabave.

Drugi zadatak bio je da uporede vrijeme padanja patike u dva slučaja: kada patiku naprosto pusti da pada sa visine 600m i kada patiku baci horizontalno brzinom 6m/s. Da li će vrijeme padanja biti jednako? (začudile su se da jeste!)

Također smo raspravljale da li su naprosto jedan mobitel mogle pričvrstiti za dron i elegantno ga spustiti na nivo gdje postoji konekcija, kako bi pozvale pomoć.

Ostale teme koje su zgodne da se urade su: oscilovanje matematičkog klatna dužine 1m na nivou platforme i na dnu tornja. specifični otpor zlata, koliko bi se izdužila metalna sajla debljine 8mm ako na njoj visi žena mase 70kg, kolika je temperatura metalne šipke na pustinjskom suncu tj na vanjskoj temperaturi 40°C, da li je jestivo sirovo meso lešinara, šta je sepsa, uporedi brzinu pada tijela sa visine 600m sa istom brzinu udara auta o zid...

Zaključak:

Učenicima je pružena mogućnost povezivanja sa stvarnim scenarijima iz života. Ovakav način rada pobudio je interesovanje učenika za rješavanje zadataka, istraživanje problema i diskusiju. Model rada ja otkrio snažnu tendenciju učenika da sa entuzijazmom učestvuju u raspravama o fizici, ako je tema o kojoj se raspravlja scena iz filma.

Zašto je ovo važno?

Prema Izvještaju o PISA 2018 BiH,

http://www.skolegijum.ba/static/files/biblioteka/pdf/5dea77f96c465_PISA-2018-hrSAKORICAMA.pdf

u Bosni i Hercegovini prosječno postignuće testiranih učenika u prirodnim naukama je 398 bodova, što je znatno ispod OECD prosjeka.

Razlika prosjeka postignuća u Bosni i Hercegovini u matematici u prirodnim naukama je 91 bod, a to bi značilo kako su prosječni bosanskohercegovački 15-godišnjaci u vrijeme testiranja po postignućima bili na nivou 12-godišnjaka OECD prosjeka.

No, da nismo samo u svijetu i najgori, Nacionalna naučna fondacija u Americi (NSF 2002), došla je do saznanja da oko 50 posto ljudi ne zna da Zemlji treba godinu dana da obiđe Sunce, da su elektroni manji od atoma.

Bojim se ova pitanja postaviti "običnim" prolaznicima u BiH.

Tags

Poučavanje

Područje prirodnih nauka - Fizika

Collections

Inspiriraj druge

Učenje otkrivanjem

Istraživanje

Autorski tekstovi