

Naslov članka/Article:

Pouk fizike in optika v razširjenem programu: pristopi za razvijanje naravoslovnih kompetenc

Teaching Physics and Optics in Extended Curriculum: Fostering Scientific Competence

Avtor/Author:

Katja Oder

CC licenca



Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav



Fizika v šoli 1/2025, letnik 30

ISSN 1318-6388

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2025

Spletna stran revije:

<https://www.zrss.si/strokovne-revije/fizika-v-soli/>

Pouk fizike in optika v razširjenem programu: pristopi za razvijanje naravoslovnih kompetenc

Teaching Physics and Optics in Extended Curriculum: Fostering Scientific Competence

Katja Oder

Osnovna šola Franja Goloba Prevalje



Slika 1: Pogled z Uršlje gore.

Izvleček

V tem članku je predstavljena optika kot možnost pri poglobljanju znanja iz fizike oziroma kot zanimiva tematika pri razširjenem programu, povezanem s poglavji naravoslovja. V teoretičnem delu je podrobneje opisan razširjeni program z naslovom »Znam za več« in njegove značilnosti. Za izboljšanje pouka fizike na področju optike je napisanih tudi nekaj predlogov. V eksperimentalnem delu je izvedenih in opisanih nekaj poskusov, ki jih lahko učenci sami samostojno izvajajo s pomočjo optičnega kompleta. Za večjo nazornost je nekaj eksperimentov prikazanih z ilustracijo in geometrijsko konstrukcijo.

Ključne besede: razširjeni program fizike, optika, eksperimentalni del, teoretični del

Abstract

The article presents optics as an opportunity for deepening knowledge of physics and as an interesting topic within an extended science program. The theoretical part describes in more detail the extended program titled *Znam za več* and its main characteristics. Suggestions are provided for improving the teaching of optics in physics lessons. In the experimental part, several experiments are carried out and described, which can be performed independently by students using an optics kit. To enhance clarity, some experiments are illustrated with diagrams and geometric constructions.

Keywords: extended physics program, optics, experimental part, theoretical part

Uvod

V članku je podrobneje predstavljeno delo v razširjenem programu »Znam za več«, v katerega so bili vključeni učenci, ki jih naravoslovje in fizikalne vsebine bolj zanimajo. Podrobneje so opisane vsebine iz optike in predvsem možnosti eksperimentalnega dela pri takem delu pouka. Razširjeni program »Znam za več« je oblika pouka za tiste učence, ki kažejo zanimanje za posamezna predmetna področja ter se jim v času šolanja omogoča poglobljanje znanja zunaj predpisanega učnega načrta. Namen programa je, da vsakemu učencu omogoča optimalen razvoj splošnih in posebnih sposobnosti. Razširjeni program obsega poglobljene učne vsebine. Učencem je treba omogočiti sodobne oblike in metode dela, ki spodbujajo ustvarjalnost in samopotrjevanje z uspehi. Učitelj jih spodbuja in usmerja pri samostojnem delu.

Razširjeni program »Znam za več«

Znam za več pri fiziki

Značilnosti takih aktivnosti so, da z različnimi dejavnostmi omogočamo razvijanje izjemnih sposobnosti posameznih učencev, da razvijamo učenčeve in druge interese, da oblikuje zavest o tem, da ustvarja toliko, kot sam zmore. Taka oblika pouka učence zavestno usmerja k samoizobraževanju in smotrnemu izkoriščanju prostega časa. Pri takem pouku poskušamo učencem naravoslovne tematike približati na drugačen način. Učenci se seznanijo s fizikalnimi zakonitostmi preko naravnih pojavov; uporabljajo znanje, ki ga pridobivajo na nekaterih drugih področjih, pridobivajo izkušnje iz praktične uporabe fizike, analizirajo poskuse in se naučijo varno ter pravilno ravnati z napravami in merilniki. Učitelj mora učence postavljati v problemske situacije. Te so miselne, matematično abstraktne in eksperimentalno-praktične narave. Problemski pouk vsebuje tudi eksperimentalno delo.

Eksperimentalno delo je odločilnega pomena, saj z njim ustvarjamo okolje in pogoje za opazovanje določene pojave, ki ga preučujemo. S pomočjo eksperimenta učenci spoznavajo značilnosti in težave znanstvenoraziskovalnega dela naravoslovcev.

Učitelj pri takem pouku igra zelo pomembno vlogo, saj individualizira učne metode, postopke in učne oblike. Pri tem spozna individualne sposobnosti in interese učenca. Pri takem pouku je zelo pomembna tudi fleksibilna diferenciacija, ki učence združuje in poučevanje prilagaja individualnim potrebam učenca. Pomembno je, da pouk ne temelji samo na tradicionalnih metodah in oblikah dela, saj učence to demotivira. Učne oblike morajo biti čim bližje razvojno-raziskovalnemu delu. Učenci morajo pri tem aktivno sodelovati. Učitelj pa vodi celoten učni proces. Delo in trud učencev se pokažeta na različnih naravoslovnih tekmovanjih. Vsak učitelj bi moral učencem omogočiti dodatna znanja iz fizike ter kasneje

tudi preizkus tega znanja pri izvedbi eksperimentov in na različnih tekmovanjih.

Optični komplet za osnovno šolo

Optični komplet za osnovno šolo je zbirka elementov za optiko. Prirejena je za pouk v višjih razredih osnovne šole. Pomembno vlogo ima tudi pri razširjenem programu pouka, ki vsebuje naravoslovne vsebine.

S pomočjo optičnega kompleta lahko prikažemo odboj svetlobe, lom svetlobe, popolni odboj svetlobe, preslikave z lečo, fotografiranje s kamero ipd. Vse dele lahko uporabimo v različne namene. Za izvajanje poskusov so potrebni vir svetlobe in elementi, ki oblikujejo curek svetlobe.

Elementi optičnega kompleta so prilagojeni cilindrični in sferni optiki. Pri cilindrični ima svetilo obliko niti, pri sferni pa je točkasto. Komplet vsebuje veliko doma narejenih pripomočkov, zato lahko določene dele sami nadomestimo, npr. žarnico ipd.

V tem članku je predstavljen le delček eksperimentalnega dela v zvezi z optiko, in sicer odboj svetlobe v ravnem zrcalu ter lom svetlobe na planparalelni plošči.

S tem optičnim kompletom pa lahko naredimo še ogromno zanimivih eksperimentov:

1. premočrtno širjenje svetlobe v izotropnem sredstvu,
2. odboj svetlobe,
3. lom svetlobe,
4. popolni odboj svetlobe,
5. delovanje optične prizme,
6. preslikava z luknjico,
7. preslikava z lečo,
8. fotografiranje s kamero z luknjico,
9. fotografiranje s kamero lečo,
10. projekcijski aparat ipd.

Odboj svetlobe v ravnem zrcalu

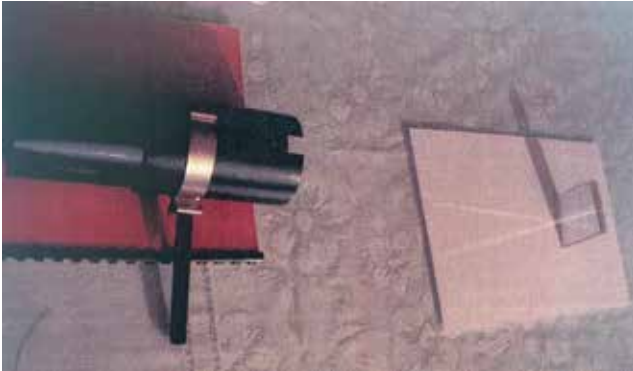
Svetloba se odbije po zakonu, ki pravi, da je vpadni kot enak odbojnemu kotu. S pomočjo eksperimenta bomo odboj raziskali.



Slika 2: Škatla s svetilom pred ravnim zrcalom.

Potek eksperimenta: Ravno zrcalo postavimo na vodoraven list papirja. Podstavimo ga s plastelinom, da stoji pokonci. Postavitev pripomočkov kaže spodnja slika 2.

Na škatlo s svetilom pritrdimo zaslonko z navpično režo in žarek pošljemo proti zrcalu. Ta žarek imenujemo vpadni žarek. Žarek, ki se od zrcala odbije, imenujemo odbiti žarek. Prikaz prikazuje spodnja slika 3.



Slika 3: Svetilo v škatli z zaslonko sveti na ravno zrcalo.

Odmaknemo vse pripomočke in narišemo skico poskusa. Geometrijsko konstrukcijo poskusa kaže slika 4.

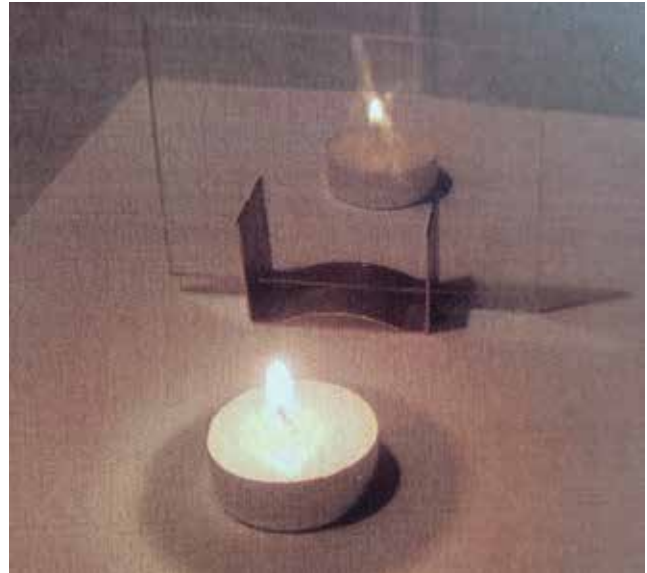


Slika 4: Geometrijska konstrukcija odboja svetlobe na ravnem zrcalu.

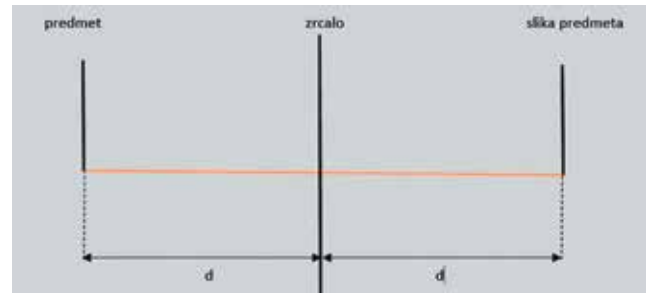
Učenci lahko potem večkrat ponovijo poskus pri različnih vpadnih kotih in ugotavljajo, ali sta vpadni kot in odbojni kot vedno skladna.

S pomočjo naslednjega eksperimenta bomo pokazali in raziskali sliko v našem ogledalu. Za zrcalo tokrat uporabimo kos prozornega stekla. Postavimo ga pokonci. Pred njim prižgemo svečo, za njim pa namestimo neprižgano svečo enake velikosti, kot je prva. Postavitev kaže slika 5.

Neprižgano svečo postavimo tako, da je v steklu videti, kakor da je prižgana. To se zgodi zaradi slike plamena. Ko postavimo predmet pred zrcalo, ima slika naslednje značilnosti: obe sveči povezuje pravokotnica na zrcalo in obe sveči sta enako oddaljeni od zrcala. Geometrijsko konstrukcijo kaže slika 6.



Slika 5: Prižgana sveča pred prozornim steklom.



Slika 6: Geometrijska konstrukcija slike predmeta v zrcalu.

Slika v ravnem zrcalu je navidezna in enako velika kot predmet.

Učencem lahko popestrimo uro tako, da uporabimo več zrcal in si predstavljamo, da smo v plesni dvorani. Sveča naj predstavlja nas. Postavitev pripomočkov za izvedbo poskusa kaže slika 7.



Slika 7: Sveča, postavljena med zrcaloma, ki oklepata kot 90° .

Zrcali namestimo tako, da dobimo tri slike. S svinčnikom označimo kot, ki ga oklepata zrcali, in ga izmerimo s kotomerom. Zrcali oklepata kot 90° . Skupaj s svečo vidimo štiri predmete, ki so postavljeni simetrično na zrcalo, in njihove slike.

Število slik je količnik med polnim kotom in kotom med zrcaloma, zmanjšan za 1.

Nato zrcali namestimo tako, da dobimo pet slik, torej vidimo šest sveč. Kot, ki ga sedaj oklepata zrcali, je 60° . Skupaj s svečo sedaj vidimo še pet njenih slik, ki so postavljene simetrično. Poskus prikazuje slika 8.



Slika 8: Sveča, postavljena med zrcaloma, ki oklepata kot 60° .

Poskus lahko nadaljujemo tako, da dobimo med vzporedno postavljenima zrcaloma neskončno slik, saj se svetloba med zrcaloma odbija sem ter tja. Kot med zrcaloma je 0° . To prikazuje slika 9.



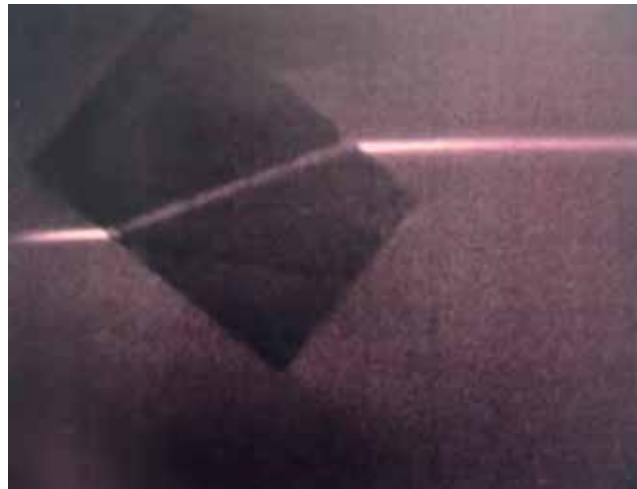
Slika 9: Vzporedno postavljeni zrcali dajeta neskončno slik.

Lom svetlobe na planparalelni plošči

Svetloba ne potuje skozi vse snovi enako hitro. Ko potuje iz ene snovi v drugo, se spremenita hitrost in smer svetlobe.

Na škatlo s svetilom pritrdimo zaslonko z navpično režo. Svetilo obrnemo tako, da je nitka žarnice vzporedna z režo zaslonke. Curek svetlobe, ki ga nariše svetilo, pada na steklen kvader, ki je položen na bel list papirja.

Slika 10 kaže poskus.



Slika 10: Na steklen kvader pada curek svetlobe.

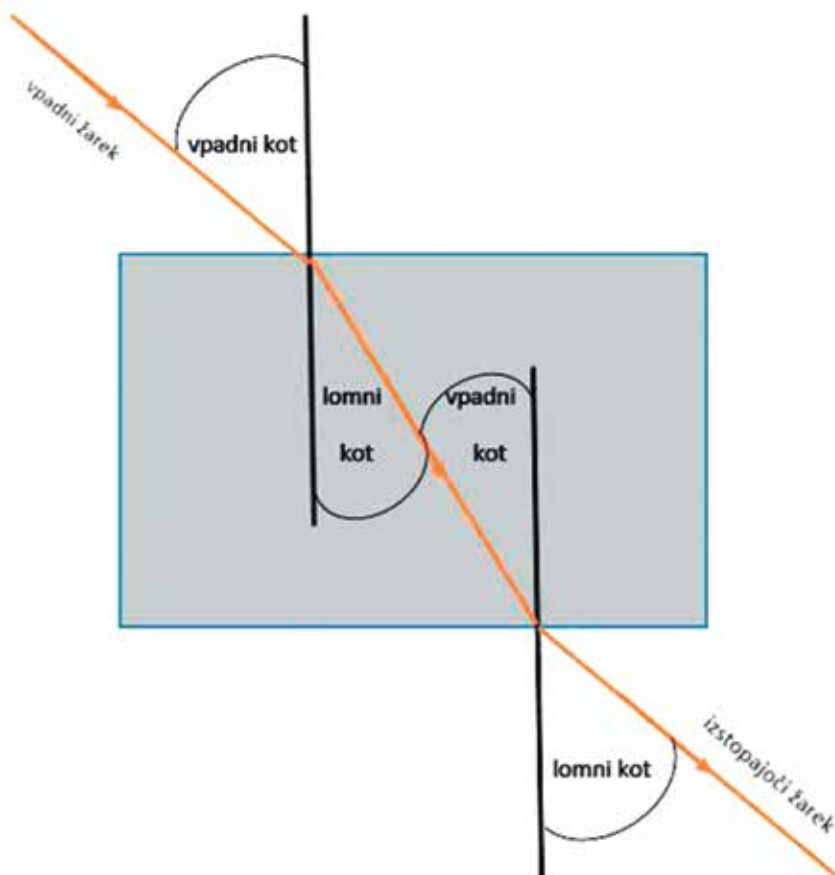
Geometrijsko konstrukcijo svetlobnega žarka skozi planparalelno ploščo kaže spodnja slika 11.

Žarek se ob vstopu v steklo in izhodu iz njega odkloni od prvotne smeri. Pojav imenujemo lom svetlobe. S poskusom ugotovimo tudi, da je kot, pod katerim žarek izstopa iz plošče, enak vpadnemu kotu. Učenci raziščejo lomni zakon tako, da merijo lomne kote v odvisnosti od vpadnega kota. Lomni količnik snovi je razmerje med hitrostjo svetlobe v praznem prostoru in hitrostjo svetlobe v snovi.

Na meji dveh snovi, v katerih se svetloba razširja z različnima hitrostma, se svetlobni žarki lomijo. Pri prehodu iz optično redkejšje snovi v optično gostejšo snov je lomni kot manjši od vpadnega kota. Mera za optično gostoto je lomni količnik.

Zaključek

Optika kot del učnega načrta za fiziko ponuja številne priložnosti za poglobljeno razumevanje naravnih pojavov ter razvoj radovednosti in raziskovalnega duha pri osnovnošolcih. Z vključevanjem eksperimentov in praktičnih dejavnosti postane učenje bolj dinamično, otipljivo in povezano z vsakdanjim življenjem. Razširjeni program »Znam za več« omogoča nadgradnjo osnovnega znanja ter spodbuja samostojno delo, ustvarjalnost in re-



Slika 11: Geometrijska konstrukcija poteka žarka skozi steklen kvader.

ševanje problemov, kar so ključne kompetence sodobnega časa. Z vključitvijo tem iz optike v razširjeni program lahko učencem ponudimo priložnost, da fiziko doživijo

kot živo, zanimivo in uporabno znanost, hkrati pa jih motiviramo za nadaljnje raziskovanje naravoslovja tudi na višjih stopnjah izobraževanja.

Viri in literatura

- [1] Čepič, M. (2002). *Naravoslovje v 6. in 7. razredu 9-letne osnovne šole. Fizika v šoli* (2)(59–62).
- [2] Gerlič, I. (1987). *Dodatni pouk v osnovni šoli*. V J. Plementaš, *Dodatni pouk v osnovni šoli* (85–136). Maribor: Pedagoška fakulteta Maribor.
- [3] Kladnik, R. (2002). *Geometrijska optika* (200–220). DZS.
- [4] Oder, K. (2007). *Optika pri dodatnem pouku fizike: diplomsko delo*, (25–35). Pedagoška fakulteta v Ljubljani.