



Avtor(ji) gradiva: <sup>1</sup>dr. Vladimir Grubelnik, <sup>2</sup>mag. Robert Repnik, <sup>3</sup>Lidija Grubelnik

Institucija: <sup>1</sup>FERI in PeF UM, <sup>2</sup>FNM UM, <sup>3</sup>Osnovna šola Sladki Vrh

Evalvator(ji) gradiva: Lidija Grubelnik

Institucija: Osnovna šola Sladki Vrh

## **Naslov gradiva: Eksperimentalno delo z zrcali (polpropustna, ukrivljena)**

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): osnovna šola, naravoslovje  
Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične: preverjane vse

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov,
- sposobnost učenja in reševanja problemov,
- prenos teorije v prakso,
- uporaba matematičnih idej in tehnik,
- prilagajanje novim situacijam,
- skrb za kakovost,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- verbalna in pisna komunikacija,
- medosebna interakcija ...

b) predmetno-specifične: /

c) dodatne: /

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: Naravoslovje v osnovni šoli

Način evalvacije: dve skupini, različen vrstni red eksperimentov, učiteljevo opazovanje

---

### **1. Kratek povzetek samega gradiva (nekaj komentarjev):**

Pri pouku naravoslovja je marsikdaj izredno pomembno, da pri učencih teoretične vsebine podkrepimo tudi z eksperimentalnim delom. Še posebej je to primerno takrat, kadar so teoretične vsebine težko razumljive in dokaj kompleksne. Takrat učencem z eksperimentalnim delom približamo teorijo in jim damo možnost, da v praksi preizkusijo stvari, ki si jih teoretično težko predstavljajo.

Gradivo vsebuje navodila za izvedbo različnih eksperimentov iz področja geometrijske optike, natančneje z različnimi zrcali (polpropustna, izbočena, vbočena). Delo poteka skupinsko, na koncu pa skupine poročajo o ugotovitvah in jih med seboj primerjajo.



**Ker je gradivo nastalo v soavtorstvu mag. Repnika in mag. Osrajnika šele po posvetu, ga na tem mestu prilagamo v celoti:**

Ime in priimek avtorja: <sup>1</sup>dr. Vladimir Grubelnik, <sup>2</sup>mag. Robert Repnik, <sup>3</sup>Lidija Grubelnik

Institucija:

<sup>1</sup>FERI in PeF UM, <sup>2</sup>FNM UM, <sup>3</sup>Osnovna šola Sladki Vrh

**Naslov gradiva: Eksperimentalno delo z ravnimi zrcali**

Pri pouku naravoslovja je marsikdaj izredno pomembno, da pri učencih teoretične vsebine podkrepimo tudi z eksperimentalnim delom. Še posebej je to primerno takrat, kadar so teoretične vsebine težko razumljive in dokaj kompleksne. Takrat učencem z eksperimentalnim delom približamo teorijo in jim damo možnost, da v praksi preizkusijo stvari, ki si jih teoretično težko predstavljajo.

Pomembno je, da se eksperimentalnega dela poslužujemo pri učencih v vseh razredih osnovne šole. Z resnejšim eksperimentalnim delom pa se učenci prvič srečajo pri pouku naravoslovje v 2. in kasneje 3. triadi osnovne šole.

Strategija (metoda): Eksperimentalno delo

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): 7. razred OŠ, predmet naravoslovje

Kompetence, ki se razvijajo:

d) generične:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov,
- sposobnost učenja in reševanja problemov,
- prenos teorije v prakso,
- uporaba matematičnih idej in tehnik,
- prilagajanje novim situacijam,
- skrb za kakovost,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- verbalna in pisna komunikacija,
- medosebna interakcija ...



## Vsebina

V 7. razredu OŠ se pri predmetu Naravoslovje srečamo s vsebinami o svetlobi, ki vsebujejo tudi vsebine geometrijske optike, s katerimi se učenci sicer srečajo še v nadaljnjem izobraževanju. V sklopu tega se srečajo tudi z polpropustnimi, vbočenimi in izbočenimi. Kljub temu, da nas takšna zrcala obkrožajo praktično na vsakem koraku, pa učencem v veliko primerih ni kasno, kako nastane določena slika v katerem zrcalu.

S pomočjo učne zbirke, ki vsebuje vsaj eno izbočeno, eno vbočeno, eno polprepostno zrcalo in podlago z utori za zatikanje zrcal, za učence pripravimo nekaj eksperimentov, s katerimi se podrobno seznanijo z načinom preslikav slik preko različnih zrcal.

### Eksperiment A:

Učenci opazujejo, kako se različni predmeti preslikujejo skozi polprepustno zrcalo. Takšno zrcalo del svetlobe prepusti, del pa jo odbije. Takšno lastnost ima tudi večina stekla, ki ga srečujemo v vsakdanji uporabi.

Primer:

- učenec pred polprepustno zrcalo postavi kozarec z vodo, v katerega da čajno svečo. Za zrcalo postavi čajno svečo in jo prižge. Če pogleda v zrcalo tako, da sta obe sveči poravnani se mu zdi, kot da je sveča v vodi prižgana. Tako je naredil »čarovnijo«, oziroma je prišel do miselnega konflikta, saj ni realno, da bi sveča v vodi gorela.

Ob eksperimentiranju učenci zapišejo svoje ugotovitve. Prav tako tudi zapišejo, kje se v praksi srečajo s primeri takšnih preslikav.

Pri delu in kasneje ob poročanju rezultatov učitelj opazuje, kako so učenci razvijali naslednje generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij
- sposobnost analize in organizacija informacij
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov
- sposobnost učenja in reševanja problemov,
- prenos teorije v prakso
- prilagajanje novim situacijam



### **Eksperiment B:**

*Učenci opazujejo okensko šipo podnevi in ponoči*

*Primer:*

- *učenec stoji zunaj in skozi okno gleda v hišo. Podnevi je zunaj svetlo, v hiši pa po navadi dnevna svetloba, ponoči pa je zunaj temno in v hiši prižgana luč. Kdaj učenec bolje vidi v hišo?*
- *kako se vidi iz hiše podnevi in ponoči?*
- Zakaj je tako v obeh primerih?*

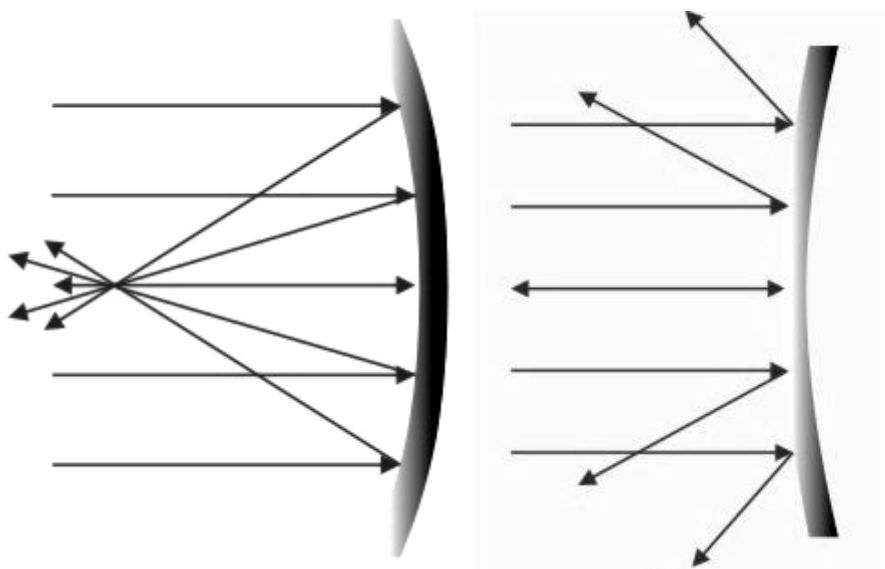
*Pri delu in kasneje ob poročanju rezultatov učitelj opazuje, kako so učenci razvijali naslednje generične kompetence:*

- *sposobnost zbiranja*
- *sposobnost analize in organizacija informacij,*
- *sposobnost interpretacije,*
- *sposobnost sinteze zaključkov,*
- *sposobnost učenja in reševanja problemov*
- *prenos teorije v prakso*
- *skrb za kakovost*

### **Eksperiment C**

Učenci za eksperiment potrebujejo eno vbočeno in eno izbočeno zrcalo. Posamezno zrcalo postavijo na pravokotno glede na podlago. Pred zrcalom prižgejo svečo. Za svečo postavijo belo podlago, tako da so sredina zrcala, sveča in sredina papirja približno v isti liniji. Svečo pomikajo vstran oziroma proti zrcalu, tako dolgo, dokler ne dobijo slike, ki se odbija od zrcala na papir ostre. Pri tem ugotavljajo kakšna je ta razdalja in ali je pri obeh vrstah zrcal sploh možno dobiti takšno sliko.

Učenci morajo ugotoviti, da je takšno sliko možno dobiti samo pri vbočenem zrcalu. Nato morajo naštet še nekaj takšnih primerov, ki se uporabljajo v praksi (svetilke, žarometi pri avtomobilih,...)



Pri delu in kasneje ob poročanju rezultatov učitelj opazuje, kako so učenci razvijali naslednje generične kompetence:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov,
- prenos teorije v prakso: prav tako primer v potniških dvigalih,
- skrb za kakovost,



## **Eksperiment D**

*Ta eksperiment lahko učenci izvedejo kasneje tudi sami doma. Za izvedbo potrebujejo jedilno žlico (malo, veliko ali obe), svečo ali vžigalnik. Prav tako kot pri prejšnjem eksperimentu skušajo postaviti žlico in svečo tako, da je odbita slika, ki jo projicirajo na papir ostrja, oziroma se vidi kot točkast izvor svetlobe. Pri tem lahko ugotavljajo, kakšne so razlike glede na to, kako je žlica obrnjena (vbočena ali izbočena stran), in kako velika je žlica.*

*Pri delu in kasneje ob poročanju rezultatov učitelj opazuje, kako so učenci razvijali naslednje generične kompetence:*

- *spodobnost zbiranja informacij,*
- *spodobnost analize in organizacija informacij,*
- *spodobnost interpretacije,*
- *spodobnost sinteze zaključkov,*
- *prenos teorije v prakso: prav tako primer v potniških dvigalih,*
- *skrb za kakovost,*



## **Način evalvacije**

*Učence razdelimo v dve po znanju in spretnostih enakovredni skupini.*

*1. skupina najprej izvaja eksperimenta A in B, 2. skupina pa najprej izvaja eksperimenta C in D. Ko skupini končata z delom se zamenjata in izvedeta še ostala dva eksperimenta. Ko učenci končajo z delom o svojih ugotovitvah poročajo na tablo.*

*Učitelj spremlja razvoj naravoslovnih kompetenc pri učencih že tekom dela, tako kot je naštetu že ob posameznih eksperimentih. Ob poročanju pa je posebej pozoren na naslednje kompetence:*

- sposobnost samostojnega in timskega dela: učence opazuje, kako se znajdejo in obnašajo pri timskem delu,*
- organiziranje in načrtovanje dela: učitelj opazuje, kako so učenci znotraj skupin organizirali in razporedili delo ob posameznem eksperimentu,*
- verbalna in pisna komunikacija: učitelj spremlja kako učenci med seboj komunicirajo; pri poročanju pred tablo je pozoren, da je izražanje učencev korektno in fizikalno pravilno, učenci govorijo v celih stavkih,*
- medosebna interakcija ...: učitelj opazuje medsebojno interakcijo pri učencih znotraj skupine, ko se skupini združita in ob poročanju.*

## **2. Vprašalnik ali njegov del (predtest, potest, delovni list,...), ki se ga je reševalo za evalvacijo**

Evalvacijo učitelj ob spremljanju eksperimentalnega dela in ob poročanju učencev o ugotovitvah pri eksperimentiranju.



### 3. Poročilo učiteljev o rezultatih in poteku evalvacije (s komentarji avtorja)

S pomočjo učne zbirke, ki vsebuje vsaj dve ravni zrcali in podlago z utori za zatikanje zrcal, za učence pripravimo nekaj eksperimentov, s katerimi se podrobno seznanijo z načinom preslikav slik preko ukrivljenih zrcal in polpropustnih zrcal.

Učence razdelimo v dve skupini. Prva skupina najprej izvaja eksperimenta A in B, druga pa eksperimenta C in D, nato pa se zamenjata.

Če se spomnimo prejšnjega gradiva o ravnih zrcalih je šlo pri prvih dveh eksperimentih za podobne preslikave, le da smo tu dodali še prepustnost zrcal, tako da so učencem vsebine že bližje. Pri eksperimentih C in D pa so učenci imeli nekaj težav, saj niso vajeni, da pri zrcalih lahko pride tudi do sprememb odbite slike. Zaradi tega so za druga dva eksperimenta porabili nekoliko več časa.

### 4. Poročilo (povzetek) avtorja o evalvaciji

Kot je razvidno iz samega učiteljevega poročila je takšen način laboratorijskega dela dokaj primeren, saj zajema razvoj vseh naravoslovnih generičnih kompetenc:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov,
- sposobnost učenja in reševanja problemov,
- prenos teorije v prakso,
- uporaba matematičnih idej in tehnik,
- prilagajanje novim situacijam,
- skrb za kakovost,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- verbalna in pisna komunikacija,
- medosebna interakcija ...

Tako kot je že učitelj poročal, je bila prva skupina bolj uspešna od druge, saj se je pri le tej težavnost eksperimentov stopnjevala. Opazno je bilo tudi to, da so se s pojavi pri eksperimentu C in D srečali prvič.

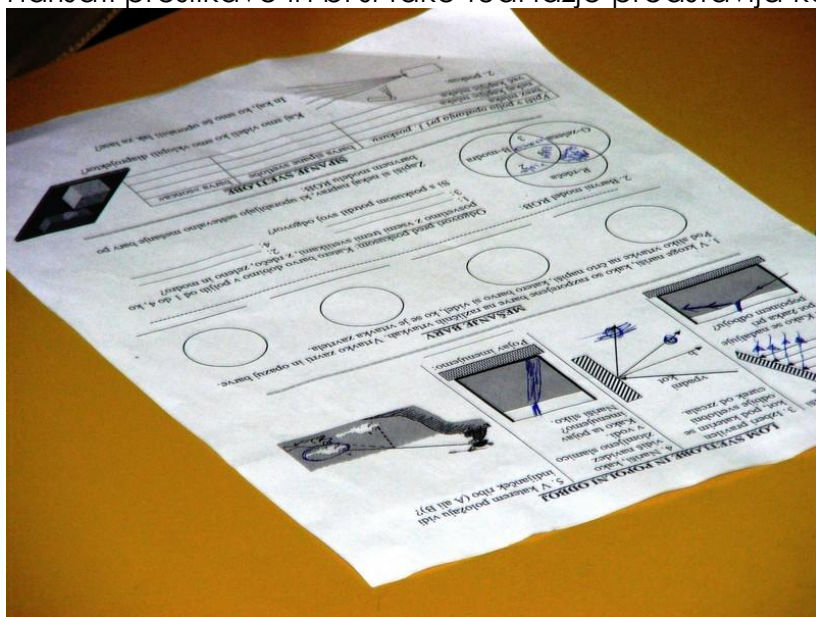
### 5. Morebitni predlog avtorja za dopolnitev/izboljšavo gradiva

Kot se je izkazalo pri evalvaciji skupini kljub približno enakim sposobnostim nista bili enako uspešni. V prihodnje bi lahko poskusili, da bi pred takšno





eksperimentalno uro imeli eno uvodno, teoretično učno uro, pri katerih bi se učenci dobro poučili o načinih preslikav preko različnih zrcal, znali bi narisati preslikave in bi si tako tudi lažje predstavljali kaj se dogaja v praksi.



Beleženje rezultatov poskusov.



Sprememba slike pri ukrivljenih zrcalih.