



Milan Ambrožič

Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru

## Galileo Galilei in astronomija

Strategija (metoda): individualno delo doma, seminar, uporaba IKT

Starostna skupina: OŠ ali SŠ

Kompetence, ki se razvijajo:

- a) generične: predvsem sposobnost zbiranja informacij, sposobnost samostojnega in skupinskega dela, sposobnost sinteze sklepov
- b) predmetno-specifične: razumevanje osnovnih znanstvenih konceptov pri razvoju znanosti in teorij (predvsem pri fiziki)

Predmet: fizika, povezava s tehniko

Umestitev v učni načrt: Astronomija v OŠ, mehanika in optika v SŠ

### A) Teoretični del

Unicef je leto 2009 razglasil za Mednarodno leto astronomije, saj je Galileo Galilei pred 400 leti, to je leta 1609, pa tudi na začetku leta 1610, s ključnimi opazovanji neba pomembno prispeval k nadaljnjemu razvoju astronomije. Malo pred tem so izumili refrakcijski teleskop, ki ga je Galileo v letu 1609 precej izboljšal in z njim med drugim opazoval podrobnosti na Luni. Pravilno je sklepal, da Luna nima idealne krogelne površine, temveč so zanjo značilne gore, doline in kraterji. Z odkritjem štirih Jupitrovih satelitov in opazovanjem Venerinih men v letu 1610 je nagnil tehniko od geocentričnega na heliocentrični pogled na Sončev sistem. Znan je še po drugih astronomskih opazovanjih, npr. Rimske ceste, supernove in Sončevih peg, bil pa je tudi izvrsten matematik, fizik in tehnik.

Na spletnih straneh lahko najdemo veliko informacij o Galilejevem življenju in delu. Osnovnošolec ali dijak lahko uporabi ta gradiva za pripravo seminarske naloge o Galileu in o astronomiji, na primer za poglavje Astronomija pri fiziki v 9. razredu OŠ, pri srednješolski fiziki pa pri različnih temah, npr. pri optiki.



## **B) Praktični del**

### **NAVODILA ZA UČITELJA**

#### **1 PREDLOŽENI SPLETNI VIRI**

##### **V SLOVENŠČINI:**

Kvarkadabra (~3300 besed):

<http://www.kvarkadabra.net/article.php/Galileo-Galilei>

Wikipedia (~800 besed):

[http://sl.wikipedia.org/wiki/Galileo\\_Galilei](http://sl.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei)

##### **V ANGLEŠČINI:**

Wikipedia (~8100 besed):

[http://en.wikipedia.org/wiki/Galileo\\_Galilei](http://en.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei)

Ameriški vir (Univerza Rice in druge v ZDA, ~57 600 besed):

<http://galileo.rice.edu/>

Posebno zadnji spletni učbenik (Rice in druge univerze) je odličen in zanesljiv vir dodatnih informacij o Galileu. Zato priporočam, da si ga učitelj srednješolske fizike ogleda in ga predloži tudi dijakom. Za osnovnošolce je tudi zaradi angleškega jezika pretežak.

#### **2 NAČIN DELA**

Možnih je več načinov dela s spletnimi viri in sploh uporabe tega gradiva pri pouku. Tu predlagam tri takšne načine/metode dela, od katerih si učitelj izbere najbolj praktično možnost. Vsi trije načini so primerni tako v osnovni kot srednji šoli. Da bo izražanje jedrnato, bom odslej pisal o učencih, čeprav zapisano velja tudi za dijake.

##### **2.1 Način 1: Frontalno delo**

Eden od učencev, ki ima doma računalnik in dostop do spleta, naj pripravi seminar, katerega predstavitev pred sošolci naj traja kakih 20 do 30 minut. Pred tem naj si izbrani spletni vir ogleda tudi učitelj, da lahko učencu svetuje, katere teme naj posebej izpostavi. Priložen je tudi učni list *Razvoj astronomije*, ki ga lahko doma preberejo vsi učenci.

##### **2.2 Način 2: Skupinsko delo v šoli**

Če razred ni prevelik in je na voljo računalniška učilnica, potem lahko delajo učenci v skupinah po tri ali štiri, tako da pride na vsako skupino po en računalnik. Učitelje glede na svoj načrt dela poda navodila, na kaj naj se pri prebiranju spletnega vira osredotočijo oz. katero temo naj si ogledajo. Eden v skupini dela z računalnikom, vsi pa sočasno berejo vsebino na zaslonu, jo polglasno komentirajo (da ni v razredu preveč hrupno) in si delajo



zapiske. To skupno delo naj traja kakih 15 ali 20 minut. Po končanem delu v računalniški učilnici se razred vrne v klasično učilnico, kjer lahko s frontalno možgansko nevihto (učitelj jo vodi, npr. poda ključno misel, cel razred pa razvija misel naprej) na določeno temo. Ob tem je priporočljivo sproti risati na tablo nastajajoči miselni vzorec, ki naj bo čim bolj obarvan in razgiban. Tega lahko namesto učitelja riše likovno nadarjeni učenec.

### 2.3 Način 3: Individualno delo doma

Če imajo vsi učenci v razredu doma računalnik z dostopom do interneta, lahko za domačo nalogo sami pregledajo izbrani spletni vir ali njegov del in napišejo povzetek prebranega.

## 3 NAČIN PREVERJANJA USVOJENEGA ZNANJA/NARAVOSLOVNIH KOMPETENC

Po želji lahko učitelj preverja napredek učencev predvsem v zvezi s kompetencami, povezanimi z rabo spletnega učbenika. Zato je na voljo priloženi kratek test z 10 vprašanji izbirnega tipa. Čas reševanja 10 minut je povsem dovolj.

Učitelj se lahko odloči tudi za priloženi vprašalnik opisnega tipa v zvezi z razvojem astronomije in znanosti nasploh. Ker je vprašalnik zahtevnejši in je za njegovo reševanje predviden čas 30 minut, predlagam, da ga učenci izpolnijo pri eni od naslednjih ur fizike ali pa doma. Učitelj naj po svoji presoji učence nekoliko pripravi na izpolnjevanje vprašalnika. Da je to koristno, so pokazale dosedanje izkušnje s testiranjem tega vprašalnika v šolah.

## 4 PRAVILNE (NAJUSTREZNEJŠE) REŠITVE TESTA Z VPRAŠANJI IZBIRNEGA TIPA

Črke pred pravilnimi odgovori so označene z rdečim ozadjem.

- 1) Kako bi poiskal(a) neko informacijo v točno določenem spletnem učbeniku?  
Predpostavi, da spletni naslov tega učbenika poznaš.  
A) Sploh je ne bi poiskal(a).  
B) Vtipkal(a) bi naslov spletnega učbenika, ko se mi njegova stran odpre, pa na slepo poskusil(a) poiskati zeleno informacijo.  
☒ C) Vtipkal bi naslov spletnega učbenika, ko se mi njegova stran odpre, najprej preletel(a) kazalo ali pa uporabil(a) ukaz »najdi«, če ga ta učbenik ima.  
Č) Za pomoč bi prosil(a) sošolca(ko), ki to bolje zna.  
D) Ne vem.
- 2) Ko najdeš nek pomemben podatek na spletnih straneh, kaj potem?  
A) Verjamem v pravilnost podatka in ga uporabim.  
B) Vprašam prijatelje, ali je podatek pravilen.  
C) Poiščem še kako drugo spletno stran s tem podatkom in preverim, ali sta enaka.  
☒ D) Ne zanesem se popolnoma na spletne vire in poskusim preveriti veljavnost podatka še v kakem tiskanem leksikonu, če ga dobim, npr. v knjižnici.  
D) Ker podatku ne zaupam, ga sploh ne uporabim in se poskusim izogniti izjavi ali nekemu opisu (npr. v seminarju), za katerega je podatek nujen.



3) Ali bi uporabil(a) spletni učbenik v angleščini, da bi se dokopal(a) do določenih sklepov, če ne bi imel(a) nobenih primernih slovenskih virov?

A) Ne, nikakor.

B) Da, vendar bi učbenik samo na hitro preletel(a) in uporabil(a) tiste odstavke, ki bi jih razumel(a).

C) Da, vendar bi ga takoj nehal(a) brati, če bi bilo preveč nerazumljivih besed.

Č) Ne, bi pa prosil(a) prijatelje, ki angleščino dobro obvladajo, da mi besedilo prevedejo.

☒ D) Da, pri tem pa bi si po potrebi pomagal(a) z angleško-slovenskim slovarjem.

4) Kaj ti je pri spletnih učbenikih najbolj všeč?

A) Multimedijaska raznolikost (slike, filmi, animacije, zvok...).

☒ B) Povezave (linki) z drugimi spletnimi stranmi.

C) Da je navadno manj besedila kot v tiskanih učbenikih.

Č) Dobro urejen notranji brskalnik po ključnih besedah.

D) Da ni treba iti ponj v knjižnico.

5) Kaj bi bilo treba po tvojem mnenju pri spletnih učbenikih v splošnem izboljšati?

☒ A) Zanesljivost informacij.

B) Še precej povečati število multimedijskih elementov.

C) Skrajšati besedilo.

Č) Narediti jih zabavnejše.

D) Polepšati njihovo naslovno stran.

6) Kakšen naj bi bil po vsebini najboljši spletni učbenik?

A) Čim ožje strokovno usmerjen in primeren za ozko starostno skupino bralcev.

B) Čim ožje strokovno usmerjen, a primeren za širšo starostno skupino bralcev.

C) Interdisciplinaren, vendar za ozko starostno skupino bralcev.

☒ Č) Interdisciplinaren in za široko starostno skupino bralcev.

D) Vseeno mi je, ker me spletni učbeniki ne zanimajo.

7) Ali si že ali pa nameravaš kdaj (brez prisile) uporabiti spletni učbenik?

A) Ne vem.

B) V nobenem primeru.

C) Ne, tudi če bi moral(a).

Č) Da, če ne bi bilo kaj boljšega.

☒ D) Da.

8) Recimo, da še nisi uporabil(a) spletnega učbenika. Ali bi ga, če bi to naredili tudi tvoji prijatelji?

A) Ne vem.

B) Ne.

☒ C) Da.

9) Recimo, da bi nekoč hotel(a) napisati spletni učbenik na temo, ki ti je najbližja. Kako bi se tega lotil(a)?

A) Zatrdno vem, da tega nikoli ne bom počel(a).



B) Ne vem.

☒ C) Najprej bi opravil(a) temeljit pregled obstoječe literature na to temo, tudi spletne.

Č) Tega bi se lotil(a) po »prebliskih«, brez natančnega načrta.

D) Pregledal(a) bi samo obstoječe spletne strani.

10) Ali bodo po tvojem mnenju spletni učbeniki izpodrinili tiskane?

A) To je nepomembno vprašanje.

B) Da, v celoti.

☒ C) Da, večinoma.

Č) Postali bodo enako pomembni kot tiskani.

D) Nikoli.

#### PRILOGE:

1. Učni list: Razvoj astronomije ([ucni\\_list.doc](#))
2. Test za učence (vprašanja opisnega tipa – težji test; gimnazijski nivo, lahko tudi za osnovnošolce v 8. ali 9. razredu, če jih učitelj predhodno pripravi nanj) ([test\\_opisni.doc](#))
3. Test za učence – test ([test\\_izbirni.doc](#))