

# Prepoznavanje primanjkljajev v znanju kot osnova za oblikovanje didaktičnih iger v naravoslovju

## Identification of knowledge deficit as a basis for designing of didactic games in science

Jerneja Pavlin in Katarina Susman

*Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta*  
jerneja.pavlin@pef.uni-lj.si, katarina.susman@pef.uni-lj.si

### Povzetek

Pregled učnih načrtov za osnovno in gimnazijsko izobraževanje kaže, da obstajajo vrzeli v kontinuiteti obravnave vsebin povezanih z astronomijo. Dejstvo, da se astronomske vsebine ne nadgrajujejo vsakoletno in so med obravnavo tudi do štiri leta premora, je lahko povod za napačne predstave. V skupini študentov prvega letnika študijskega programa razredni pouk na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani smo izvedli raziskavo o znanju študentov in njihovih predstavah o Osončju v sklopu pisnega preverjanja znanja ob koncu semestra. V raziskavo je bilo vključenih 58 študentov. Rezultati raziskave kažejo, da imajo študenti, kljub obravnavi vsebine skozi izobraževalno vertikalno, težave pri prostorski predstavi položajev osnovnih nebesnih teles, v prepoznavanju Luninih men in mrkov. Kaže se nujnost po zgodnji vpeljavi tematike in njeni postopni nadgradnji in utrjevanju. Glede na učni načrt to sicer ni predvideno, a obstajajo druge možnosti. Ena od učinkovitih možnosti je lahko didaktična igra, ki je učencem na voljo tako v času pouka, podaljšanega bivanja in v času odmorov. V okviru prispevka bodo predstavljeni rezultati raziskave o primanjkljajih znanja, ki predstavljajo tudi osnovo za samostojno oblikovanje in pripravo didaktičnih iger na temo Osončja, položaja nebesnih teles, Luninih men in mrkov. Izdelane didaktične igre so v prispevku na kratko predstavljene.

*Ključne besede:* astronomija, didaktična igra, Lunine mene, naravoslovno izobraževanje, Osončje, predstave študentov.

### Abstract

Analysis of curricula for primary and secondary education in Slovenia shows that there are gaps in the continuity of learning of topics related to astronomy. The fact that the astronomical contents do not upgrade every year and that there is a 4-year gap might lead to some misconceptions. Among 58 first year pre-service primary school students of the Faculty of Education, University of Ljubljana, we carried out a research about students' knowledge and conceptions about the Solar system as a part of a written exam at the end of the spring semester. Results show that students, despite learning of topics through educational vertical, have difficulties with presenting the positions of celestial bodies, in identifying the Moon's phases and eclipses regarding to the positions of objects. This shows the need for an early introduction of the topic and its gradual upgrading and consolidation of knowledge. All this is not predicted by the curriculum, but some other options exist. One efficient option might be a didactic game, which is available to pupils during school hours; extended stay or breaks in those grades that do not have astronomical topics in the curriculum. In the contribution the results of the conducted research on the knowledge deficit presenting the basis for an independent design and production of didactic games about the solar system, the position of celestial bodies, the Moon's phases and eclipses will be presented. The designed didactic games will be briefly presented in the contribution as well.

*Keywords:* astronomy, didactic games, Moon phases, science education, Solar system, students' conceptions.

## 1. Uvod

Astronomija je tematika, ki je za učence privlačna, a obenem tudi abstraktna. Za ustrezno razumevanje pojmov in pojavov v vesolju morajo učenci dosežati ustrezno kognitivno raven abstraktnega mišljenja. Piaget je to stopnjo opredelil kot stopnjo formalno logičnih operacij, ki naj bi jo dosegali otroci od dvanajstega leta dalje. V starostnem obdobju med sedmim in enajstim letom, torej v času preden to stopnjo dosežejo, so učenci na stopnji konkretno-logičnih operacij. Starostno obdobje prehoda med eno in drugo kognitivno ravno je lahko precej zabrisano in že mlajši posamezniki dosegajo višje kognitivne ravni mišljenja in obratno. Vedeti pa je potrebno tudi to, da nekateri otroci nikoli ne razvijejo sposobnosti, ki so značilne za višje stopnje (Labinowicz, 1989). Učne vsebine o astronomiji so v pouk vpeljane že v 1. razredu osnovne šole (Kolar idr., 2011). Mnogi učenci so se z vsebino srečali že v vrtcih, saj kurikulum za vrtce priporoča opazovanje Lune, Sonca, zvezd senc ipd. (Kurikulum za vrtce, 1999). V prvem razredu naj bi učenci ločili med dnevom in nočjo, o čemer imajo izkušnje in tudi možnosti za opazovanje, medtem ko vzrokov in predstav, ki so povezane s položajem Zemlje in Sonca v vesolju še ne morejo usvojiti. V tretjem razredu naj bi učenci v sklopu izbirnih vsebin spoznali gibanje Lune in Lunine mene. Učenci imajo možnost opazovanja Lune in luninih men, poleg tega pa ob uporabi modelov v razredu abstraktne pojme in abstraktnost lege Sonca Zemlje in Lune približamo konkretnosti. V četrtem razredu so prav te vsebine obvezni del programa. Iz ciljev v tabeli 1 razberemo, da že temeljijo na razumevanju pojavov, ki izhajajo iz položajev in medsebojnih leg objektov v Osončju (Balon idr., 2011).

*Tabela 1: Pregled učnih načrtov na temo lunine mene, mrki, menjavanje dneva in noči (Balon idr., 2011; Kolar idr., 2011; Planinšič idr., 2015; Verovnik idr., 2011)*

Predmet	Operativni cilji
Spoznavanje okolja, 1. in 2. razred	Tematski sklop: ČAS Učenci znajo opisati razliko med dnevom in nočjo.
Spoznavanje okolja, 2. razred	Tematski sklop: ČAS Učenci znajo povezati navidezno gibanje Sonca in dnevni Čas.
Spoznavanje okolja, 3. razred	Tematski sklop: ČAS <i>Učenci poznajo gibanje Lune in lunine mene</i>
Naravoslovje in tehnika, 4. razred	Tema: SILE IN GIBANJA Gibanje Zemlje Učenci: <ul style="list-style-type: none"> <li>- odkrijejo povezanost nastanka dneva in noči z vrtenjem Zemlje okoli njene osi,</li> <li>- razložijo, zakaj se dan in noč razlikujeta po osvetljenosti,</li> <li>- razložijo, zakaj nastanejo lunine mene,</li> <li>- na modelu pokažejo Lunin in Sončev mrk.</li> </ul>
Fizika, 8. razred	Tema: VESOLJE Osončje Učenci: <ul style="list-style-type: none"> <li>- razložijo pojme zvezda, planet, satelit, komet, meteor, galaksija ipd.,</li> <li>- spoznajo in primerjajo lastnosti posameznih planetov,</li> <li>- opišejo obliko tirnice planetov okoli Sonca.</li> </ul>

Fizika, 3. letnik	Tema: ASTRONOMIJA Dijaki opišejo naš sončni sistem, njegovo lego in velikost v galaksiji.
Naravoslovje, fizikalne vsebine, 1. letnik RP	Tema: BLIŽNJE VESOLJE Študenti razložijo nastanek dneva in noči, letnih časov, luninih men in mrkov.

Abstraktno mišljenje je tako nujno za razumevanje različne osvetljenosti Zemlje podnevi in ponoči, povezave med dnevom, nočjo in vrtenjem Zemlje okoli svoje osi, letnih časov, luninih men itd. Trundle idr. (2007) povzemajo raziskave mnogih avtorjev o obravnavi osnovnih astronomskih pojmov, ki kažejo, da je prav tematika luninih men preveč kompleksna za obravnavo v nižjih razredih osnovne šole, saj otroci še niso razvojno in učno pripravljeni na sprejemanje kompleksnih pojavov. Še več, ugotavljajo, da večina odraslih, ki so bili vključeni v raziskavo ni bilo sposobnih pojasniti zakaj opazimo različne lunine mene. Na podlagi raziskav povzemajo, da je v četrtem razredu primerno opazovati in opisovati lunine mene, kar ustreza razvojni stopnji učencev, medtem ko je razumevanje vzrokov precej zahtevnejše in ga večina učencev ne doseže, čeprav je to predvideno v učnih načrtih (Trumper, 2003; Trundle idr., 2007). Poleg tega so pokazali še, da je doseganje zastavljenih ciljev močno odvisno od navodil, oblik in metod dela v razredu. Tisti učenci, ki so imeli na razpolago veliko časa za opazovanja, razmisleke, delo z modeli, diskusijo, so na koncu učne cilje tudi dosegli. Glede na obseg vsebin, ki je v učnem načrtu predviden, sklepamo, da v slovenskih šolah verjetno težko zagotovimo vsaj osem ur obravnave luninih men.

V naslednjih letih šolanja, ko naj bi večina učencev dosegla stopnjo formalno – logičnega mišljenja prav teh vsebin ne zasledimo več. Prostorskih predstav in povezav med luninimi menami / mrki ter medsebojnimi legami objektov v vesolju ne obnavljajo in ne nadgrajujejo (Skvarč idr., 2011). Tematike povezane z astronomijo zasledimo šele v učnem načrtu za fiziko v osmem razredu, kjer pa je poudarek povsem na drugih pojavih, kot so opisovanje tirnic teles v Osončju, lastnostih planetov, zgodovinskemu pregledu astronomije, uporabi zvezdnih kart. Vsebine so lahko povsem neodvisne od tistih, predstavljanih v četrtem razredu (Verovnik idr., 2011). Iz pregleda učnih načrtov lahko sklepamo, da znanje pridobljeno v četrtem razredu ni dopolnjeno in nadgrajeno v okviru formalnega izobraževanja in je povsem prepuščeno učiteljevi lastni presoji in samostojnemu delu učencev v obliki neformalnega izobraževanja. Obdobje, v katerem vsak posameznik zgradi predstave o gibanju, legi in vlogi spreminjanja položaja Sonca, Zemlje in Lune v vesolju na lunine mene, mrke, osvetljenost Lune in Zemlje je torej četrti razred osnovne šole. Učitelji se morajo zavedati pomena ustrezne in natančne priprave pouka in vsebin. Učencem naj bi omogočili utrjevanje znanja in možnosti za samostojno odkrivanje in nadgrajevanje pojmov, saj bodo enake vsebine nekateri učenci obravnavali šele v tretjem letniku gimnazijskega programa, nekateri pa nikoli več. Ena od metod dela, ki jo lahko učitelji uporabijo je tudi metoda didaktične igre, ki lahko spodbuja kognitivni, socialni, emocionalni in gibalni razvoj otroka. Didaktična igra se od proste igre razlikuje tudi po tem, da sledi izobraževalnim ciljem, ima vsebino, potek in nalogo ali problem, ki ga morajo učenci rešiti, za kar je potreben intelektualni napor. Da je igra kot del pouka lahko učinkovita, ima pomembno vlogo dobro pripravljen in strokovno podkovan učitelj (Bognar, 1987).

Izobraževanje učiteljev razredne stopnje poteka tudi na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani. V okviru študijskega programa razredni pouk se bodoči učitelji srečajo z astronomskimi vsebinami pri predmetu Naravoslovje – fizikalne vsebine v prvem letniku študija. Učni cilji po vsebini sovpadajo z večino učnih ciljev o astronomiji v četrtem razredu osnovne šole. Študenti obnavljajo in dopolnjujejo svoje znanje o vzrokih za nastanek dneva in noči, luninih men, mrkov in plimovanja. Pri delu s študenti zaznavamo vrzeli v prostorskih predstavah in vzročno-posledičnih opisih pojavov, ki temeljijo na predznanju. Težave v konceptualnem razumevanju pojmov lahko pripišemo tudi šibkemu predznanju ali dejstvu, da

v četrtem razredu niso pridobili trajnega znanja in ključnih temeljnih predstav o gibanju in medsebojni legi objektov v vesolju ter z njim povezanimi pojavi kot so mrki in lunine mene. O tej tematiki smo opravili raziskavo, v katero je bilo vključenih 58 študentov prvega letnika na študijski smeri razredni pouk. Zastavili smo si naslednja raziskovalna vprašanja:

- Kako študenti ponazorijo gibanje Lune in Zemlje v Osončju?
- Kako študenti ponazorijo in poznajo medsebojno lego Sonca, Lune in Zemlje pri Sončevem in Luninem mrku, letnih časih, delih dneva in luninih menah?

Namen raziskave je odkriti težave pri razumevanju pojmov povezanih z lego nebesnih teles in gibanjem Lune in Zemlje v Osončju. Na podlagi ugotovitev opredeliti področja pri katerih je še posebej potrebna skrbna priprava vsebin in gradiv za usvojitev osnovnega znanja, ter ponuditi nekaj konkretnih aktivnosti v obliki didaktičnih iger, ki bodo primerne za ponavljanje in utrjevanje znanja. Igre bodo učitelji in študenti lahko izdelali samostojno ter jih ponudili učencem v okviru pouka, podaljšanega bivanja ali odmorov. S tem bi zagotovili učno gradivo in možnost uporabe in utrjevanja znanja učencem tudi v tistih razredih, kjer vsebine ne obravnavajo v okviru učnih načrtov.

## **2. Raziskava o razumevanju vpliva medsebojne lege Lune, Sonca in Zemlje na Lunine mene, pojav mrkov, letnih časov in osvetljenosti teles.**

### *2.1 Metoda dela*

Pri raziskavi smo uporabili kvalitativni raziskovalni pristop, deloma smo uporabili tudi kvantitativnega.

2.1.1 Vzorec: Za namen raziskave smo izbrali namenski, neslučajnostni vzorec 58 študentov (56 študentk in 2 študenta) Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani, ki je v študijskem letu 2014/2015 obiskovalo prvi letnik študija na študijski smeri razredni pouk. Povprečna starost študentov je bila 20 let.

2.1.2 Inštrument: Študenti so reševali pisni preizkus znanja, ki je obsegal šest vprašanj, ki so bila povezana z razumevanjem gibanja Lune in Zemlje v Osončju, odvisnosti medsebojne lege teles in letnih časov / luninih men / plime in oseke / ure dneva za zemljane / Sončevega oz. Luninega mrka.

Vprašanja:

- a) S skico prikažite gibanje Zemlje in Lune v Osončju. S puščicami označite smeri gibanja Lune in Zemlje.*
- b) Skico dopolnite tako, da označite lego Zemlje pri posameznem letnem času, ki se nanaša na zemeljsko severno poloblo.*
- c) Na skico vrišite lego Lune med Sončevim mrkom v jeseni in zapišite lunino meno.*
- d) Na skico vrišite lego Lune med Luninim mrkom poleti in zapišite lunino meno.*
- e) Narišite še eno skico Zemlje, Lune in Sonca, nebesna telesa naj bodo razporejena prav v takem zaporedju in poravnana vodoravno, narisana naj bodo v tlorisu. Označite mesto, kjer je za Zemljana ura polnoč. Je takrat plima ali oseka?*
- f) Na skico iz točke e) narišite tir gibanja Lune in narišite Luno na tirnici, da bo Zemljan opazoval prvi krajec.*

2.1.3 Potek raziskave: Ob zaključku semestra so študenti v okviru rednega izpita reševali pisni preizkus znanja.

## 2.2 Rezultati

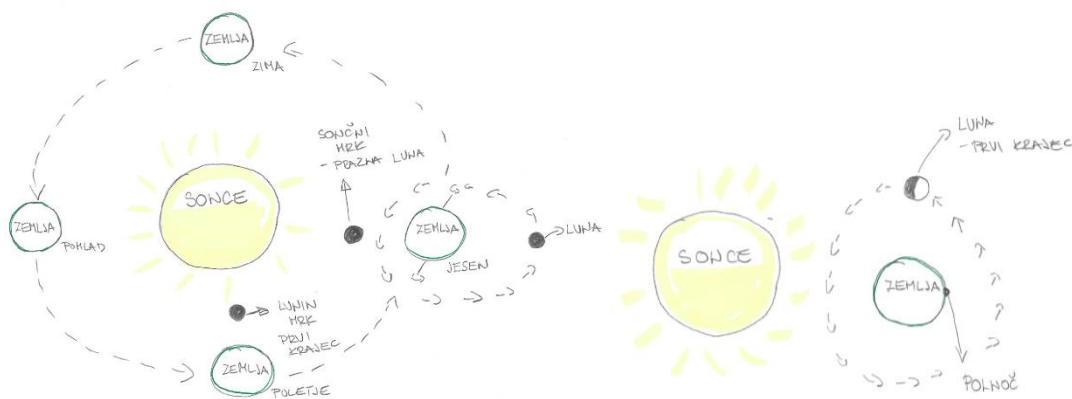
V nadaljevanju predstavljamo zbrane rezultate, deleže študentov, ki so pravilno, napačno ali niso odgovorili na vprašanja. Za ilustracijo predstavljamo tudi primere izdelkov študentov, iz katerih so razvidne tipične napačne predstave.

Povzetek številčnih rezultatov preizkusa znanja je predstavljen v tabeli 2. Iz tabele 2 lahko razberemo, da je 98 % študentov ustrezno ponazorilo gibanje Zemlje in 95 % gibanje Lune, medtem ko je prave smeri gibanja pravilno označilo 91 % študentov. Ustrezne letne čase na severni polobli je k položaju Zemlje na skici pripisalo 84 % študentov. Pravi položaj Lune pri Sončevem mrku je skiciralo 91 % študentov, manj – 74 % študentov – pa pravi položaj Lune pri Luninem mrku. Poimenovanje Lunine mene pri Sončevem mrku je predstavljalo težavo 31 % študentom, pri čemer je 26 % študentov podalo napačne odgovore, 5 % študentov pa ni podalo odgovora. Lunino meno pri Luninem mrku je pravilno poimenovalo 49 % študentov. Polovica študentov je imela s tem težave. Približno tri četrtine študentov (74 %) je ustrezno označilo položaj zemljana na skici, za katerega je ura polnoč. Dobra polovica študentov (55 %) je pravilno zapisala, da je ob polnoči za zemljana ob mlaju plima. Ustrezno je tir gibanja Lune pozimi narisalo 83 % študentov in 78 % položaj Lune na tirnici takrat, ko zemljan lahko opazuje prvi krajec.

Tabela 2: Delež študentov, ki so podali pravilni odgovor, napačni odgovor ali niso podali odgovora

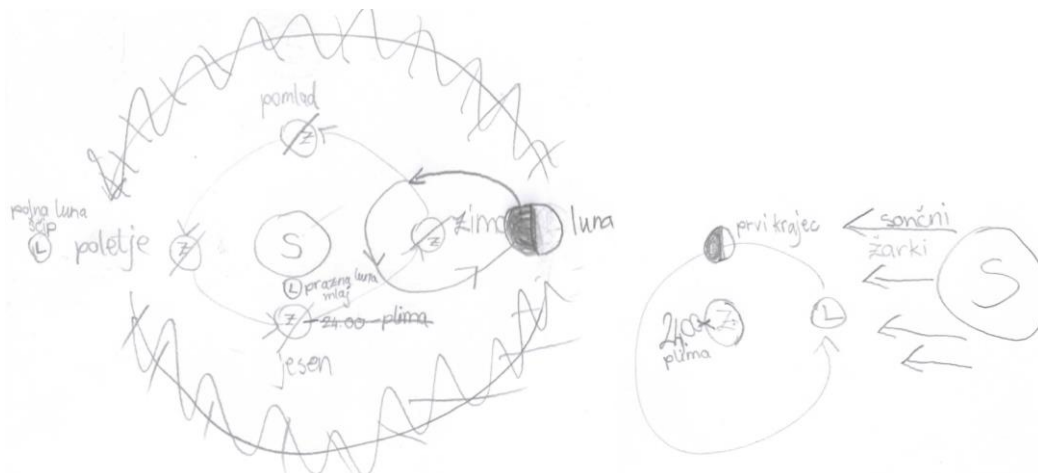
Vsebina vprašanja	Pravilni odgovori [%]	Napačni odgovori [%]	Brez odgovora [%]
Gibanje Zemlje	98		2
Gibanje Lune	95	2	3
Smer gibanja	91	2	7
Letni časi	84	9	7
Položaj Lune pri Sončevem mrku	91	2	7
Položaj Lune pri Luninem mrku	74	2	24
Lunina mena med Sončevim mrkom	69	26	5
Lunina mena med Luninim mrkom	49	36	15
Položaj zemljana ob polnoči	76	10	14
Plima /oseka	55	28	17
Tir Lune pozimi	83	3	15
Prvi krajec pozimi	78	12	10

V nadaljevanju predstavljamo izdelke 3 študentov (slika 1, 2 in 3). S slike 1 je razvidno, da je študent 1 ustrezno ponazoril kroženje Zemlje okoli Sonca in kroženje Lune okoli Zemlje. Študent 1 je samo na eni skici Zemlje označil zemeljsko os in ponazoril, da se Zemlja vrti okoli svoje osi. Letnih časov na severni polobli ni ustrezno zapisal. Položaj Lune pri Sončevem mrku je ustrezno narisan in tudi pravilno poimenovana Lunina mena. Položaj Lune pri Luninem mrku ni ustrezno narisan, obenem je navedeno napačno ime Lunine mene. Zemljan, za katerega je ura polnoč, je ustrezno označen na Zemlji, na katero gledamo iznad severnega pola. Ali je tedaj plima ali oseka, študent 1 ni napisal. Skica položaja Lune, da Zemljan vidi prvi krajec, ni ustrezna.



Slika 1: Izdelek študenta 1

Študent 2 je s sliko (slika 2) pravilno prikazal kroženje Zemlje okoli Sonca in kroženje Lune okoli Sonca. Zemeljske osi so skicirane, ni pa označena smer vrtenja Zemlje okoli svoje osi. Opazimo tudi, da je sprva študent 2 narobe označil, okoli katerega nebesnega telesa kroži Luna, a se je nato popravil. Glede na narisane zemeljske osi je študent 2 ustrezno pripisal letne čase na severni polobli ob položajih Zemlje. Položaj Lune pri Sončevem mrku jeseni je pravilno narisan in tudi poimenovana Lunina mena. S slike 2 lahko razberemo, da študent ve, da Lunin mrk nastane ob ščipu, saj je položaj Lune pri Luninem mrku poletni ustrezno narisan in tudi zapisano pravo ime Lunine mene. Na desni skici s slike 2 je Zemljan, za katerega je ura polnoč, ustrezno označen na Zemlji, na katero gledamo iznad severnega pola. Skica položaja Lune, da Zemljan vidi prvi krajec, je ustrezna. Pravilno je označena smer kroženja Lune okoli Zemlje. Študent 2 je ustrezno pripisal, da je ob polnoči ob mlaju plima. Pri obravnavi tematike pri predmetu Naravoslovje, fizikalne vsebine, o vrtenju Lune okoli svoje osi nismo podrobno govorili, zato ga nihče ni označil. Študent 2 je pravilno označil svetli in temni del Lune na desni skici, medtem ko na levi ne.



Slika 2: Izdelek študenta 2

S slike 3 je razvidno, da je študent 3 pravilno označil tirnico in smer kroženja Zemlje okoli Sonca in Lune okoli Zemlje. Študent 3 je na vseh skicah Zemlje označil zemeljsko os in na eni ponazoril, da se Zemlja vrti okoli svoje osi. Glede na skico so letni časi ustrezno pripisani ob položajih Zemlje. Položaj Lune pri Sončevem mrku jeseni je ustrezno narisan in tudi pravilno poimenovana Lunina mena. Položaj Lune pri Luninem mrku poleti je pravilno narisan, navedeno je pravilno ime Lunine mene. Zemljan, za katerega je ura polnoč, je ustrezno označen na Zemlji, na katero gledamo iznad severnega pola. Študent 3 je ustrezno pripisal, da je ob polnoči ob mlaju plima. Skica položaja Lune, da Zemljan vidi prvi krajec, je ustrezna, a študent 3 se ni držal navodil, da stvari nariše na prejšnjo skico. Obenem je študent 3 pri skici g) narobe označil svetli in temni del Lune, pri skici e) pa pravilno. Omenjeno sicer v nalogi ni bilo zahtevano.



Slika 3: Izdelek študenta 3

## 2.3 Diskusija

V otroštvu imajo naravoslovne teme dve pomembni vlogi. Prva je ta, da za otroke predstavljajo neposredno okolje, ki ga lahko raziskujejo brez tuje pomoči. Zaradi tega je njihovo raziskovanje pristno, neobremenjeno s predsodki in prisilo ter, kar je najpomembnejše, motivirano. Druga pa je ta, da naravoslovne teme omogočajo preskok od konkretnega do abstraktnega načina dojetja. To pa ni pomembno le za naravoslovje, pač pa tudi za celostni razvoj otrokove osebnosti (Novak, 2003). Med naravoslovne tematike spada tudi astronomija, ki privlači vse generacije prav zaradi svoje abstraktnosti in oddaljenosti objektov v vesolju. Primerjava opazovanj, skic in slik v knjigah in učbenikih ter konceptualno razumevanje pojavov je za vsakega posameznika izziv. Človeštvo se z astronomijo in opazovanjem neba, razumevanjem pojavov ter vprašanji o nastanku in naši eksistenci sprašuje skozi celotno zgodovino in vendarle vedno ostaja odprto in predstavlja motivacijo za nadaljnje delo. Učenci v času šolanja sprejemajo informacije o lastnostih objektov v vesolju, opazujejo pojave in objekte na nebu. Kljub temu pa razumevanje tega, kar opazujejo, zahteva dobre prostorske predstave in abstraktno mišljenje. Kot smo omenili v uvodu, učni načrt predvideva, da učenci ob modelih, torej konkretnih objektih, gradijo razumevanje nastanka dneva in noči, luninih men ter mrkov. Z uporabo modelov abstraktni pojmi in pojavi dobijo tudi konkretno ponazoritev, ki jo morajo učenci aplicirati v realni svet. Ker gre pri tem za višje kognitivne stopnje mišljenja, učenci to uspejo doumeti šele, ko to stopnjo dosežejo.

Ker je tematika luninih men, mrkov in menjave dneva in noči ter osvetljenosti objektov zahtevna za razumevanje in je vpeljana že v četrtem razredu, ko so učenci v svojih

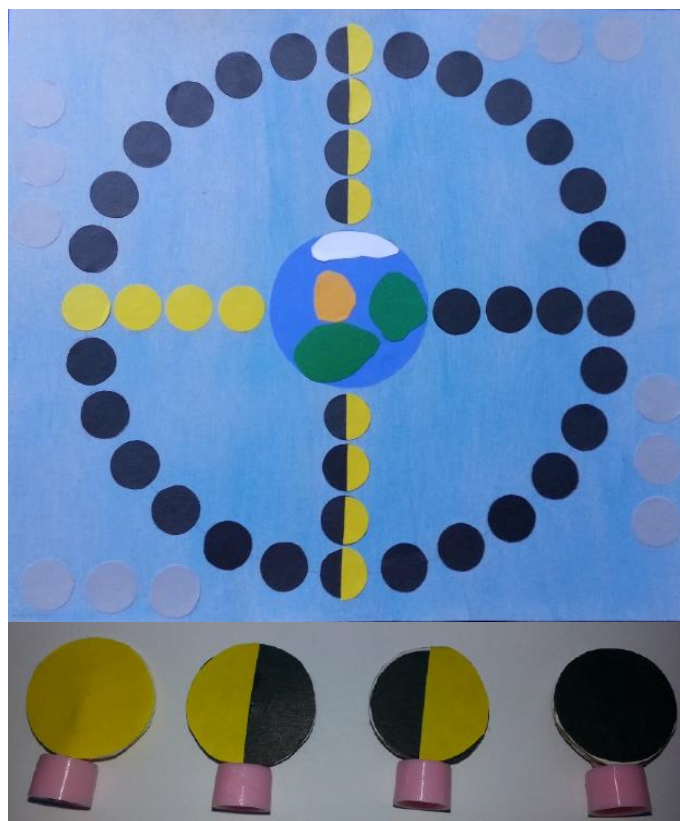
kognitivnih sposobnostih ravno na prehodu v formalno-logični stopnjo, ji je potrebno nameniti še posebno pozornost. Pri pouku naj bi bili deležni različnih prikazov in razlag, poleg tega pa naj bi imeli možnost za utrjevanje in poglobljanje znanja. Odgovorimo na raziskovalna vprašanja. Rezultati naše raziskave kažejo, da imajo tudi študenti, bodoči učitelji težave v razumevanju teh zahtevnejših pojmov. Ker njihovo predznanje ne temelji na močnih temeljih, ki se gradijo že v osnovni šoli, je usvajanje teh pojmov tudi v kasnejšem obdobju težavnejše. Študenti izkazujejo največ težav pri prepoznavanju lunine mene iz naključnega položaja Sonca, Lune in Zemlje. Kljub temu, da so položaj sami narisali, iz njega ne razberejo prave lunine mene, kar izvira iz prostorskih predstav. Študenti so gibanje Zemlje, Lune glede na Sonce obnovili na predavanjih in vajah pri predmetu Naravoslovje, fizikalne vsebine. Predstavljeni so jim bili modeli, igra vlog in skice. Iz primerov odgovorov študentov in ilustracij je razvidno, da reproducirajo skice, ki so jih spoznali na predavanjih. Ko morajo uporabiti znanje in predstave pa se kažejo težave v razumevanju. Za določitev ustrezne Lunine mene, morajo študenti in učenci namreč povezati lego teles z njihovo osvetljenostjo. To pa še ni dovolj, predstavljati si morajo osvetljeni del z vidika zemljana, kar pomeni, da morajo opazovalno izhodišče zamenjati. Če primerjamo našo raziskavo z raziskavami, ki jih navajajo Trundle idr., 2007, ugotovimo, da se potrjuje trditev, da ni velikih razlik med odraslimi in učenci četrtega razreda pri razumevanju pojmov povezanih z luninimi menami (Trundle idr., 2007). Enake težave v razumevanju, kot jih navajajo raziskave za četrtošolce smo zaznali tudi med študenti (odraslimi). Glede na to, da so ti študenti bodoči učitelji, je potrebno tej problematiki nameniti še večjo pozornost. Ker je za razumevanje in usvajanje znanja ter oblikovanje ustreznih predstav predvsem potreben čas, bi bilo vredno razmisliti o spremembah v načinu dela in času, ki je namenjen tovrstni obravnavi vsebine.

Izbira oblik in metod dela pri vpeljavi zahtevnejših vsebin mora biti raznolika. Ena od možnosti je metoda didaktične igre. Igro lahko vpeljemo na vseh stopnjah šolanja, torej od prvega razreda pa vse do fakultetnega izobraževanja, saj je obvladanje stvarnih razmer in osmislitev različnih vlog in vedenja temeljni cilj igre pri pouku. Učinkovita je lahko le, če jo vodi dober in strokovno usposobljen učitelj (Tomić, 2002). Poleg predmeta Naravoslovje – fizikalni del imajo študenti razrednega pouka v višjih letnikih možnost, da naravoslovno znanje poglobljajo tudi pri predmetu Didaktične igre v naravoslovju (Čepič, 2015). V okviru predmeta spoznavajo didaktične igre na izbrane tematike in morajo kot eno od glavnih obveznosti tudi pripraviti didaktično igro. Glede na rezultate raziskave smo se odločili, da bi bilo potrebno pripraviti didaktične igre na temo luninih men, mrkov, gibanja teles v osončju ter o medsebojni legi Lune, Zemlje in Sonca v prostoru pri posameznih pojavih. V okviru diplomskega dela in seminarskih nalog so tako nastale igralne plošče za didaktične igre, ki jih na kratko predstavljamo v nadaljevanju.

Prva od iger, ki jo predstavljamo je igra Luna je jezi se. Že iz imena sklepamo, da gre za podobno igro in enaka pravila, kot pri igri Človek ne jezi se. Ključne razlike in didaktični dodatek pa so figure in igralna predloga z osrednjo tematiko luninih men (slika 4). Igro igrajo štirje igralci, ki si določijo igralne figure, ki prikazujejo posamezne lunine mene. En igralec tako igra s figurami polne lune, drugi s figuro mlaja, tretji s figurami prvega krajca in četrti s figurami zadnjega krajca. Z igro učenci gradijo prostorske predstave in razumevanja osvetljenosti lune glede na medsebojni položaj Sonca, Lune in Zemlje. Na sredini igralne podloge je Zemlja, črne pike ponazarjajo tir Lune okoli Zemlje, na katerem so štiri posebna mesta, ki ponazarjajo lego lune, ko na Zemlji opazimo mlaj, ščip, prvi krajec in zadnji krajec. Učitelj ali eden od igralcev, ki ga določijo sami, določi smer Sonca v razredu in ga prilepi na eno od sten. Glede na to, na katero steno je učenec prilepil sonce, ostali igralci orientirajo igralno ploščo. Tudi začetni položaj figur mora temu ustrezati, kar pomeni, da morajo osvetljeni del Lune usmeriti proti Soncu. Igralci mečejo kocko in se s svojo »Luno« premikajo v krogu, v nasprotni smeri urinega kazalca. Smer premikanja ustreza smeri

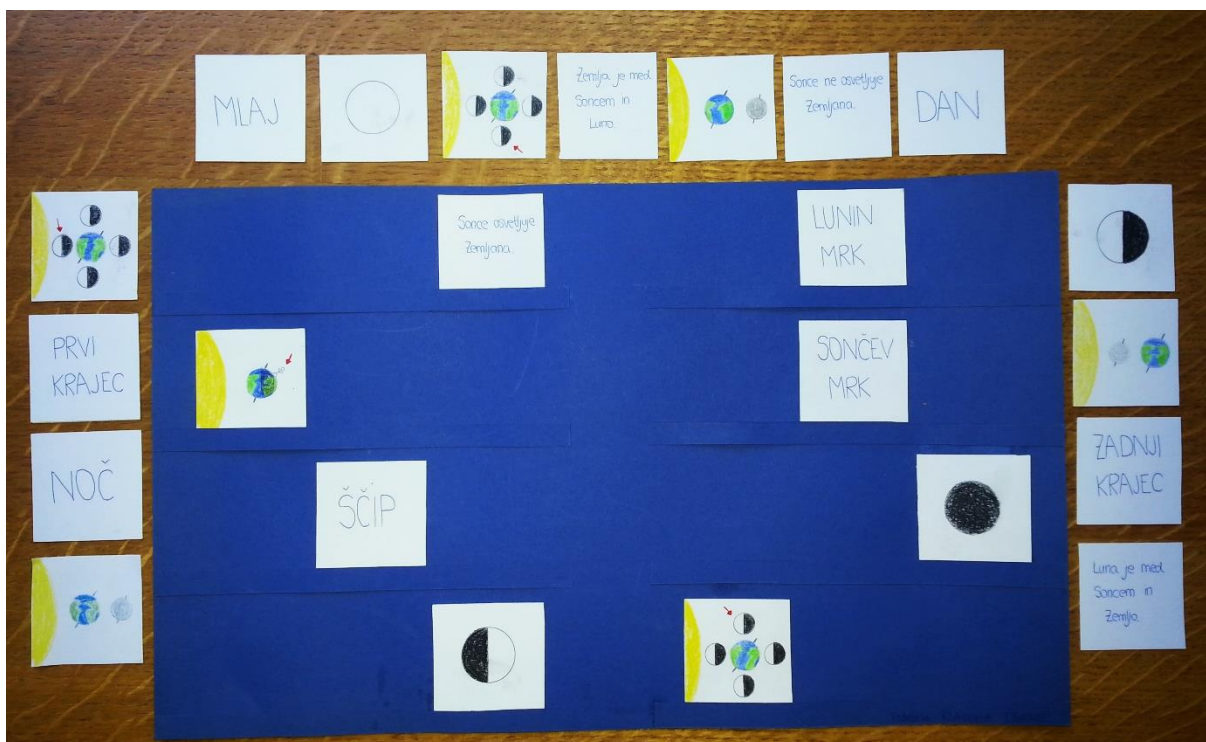


kroženja Lune okoli Zemlje. Ko igralec na ustrezno označena mesta postavi vse svoje figure, jih usmeri v pravo smer ter pove, katero lunino meno opazujejo na Zemlji, kadar opazujejo Luno v njegovem položaju zaključiti z igro in je zmagovalec.

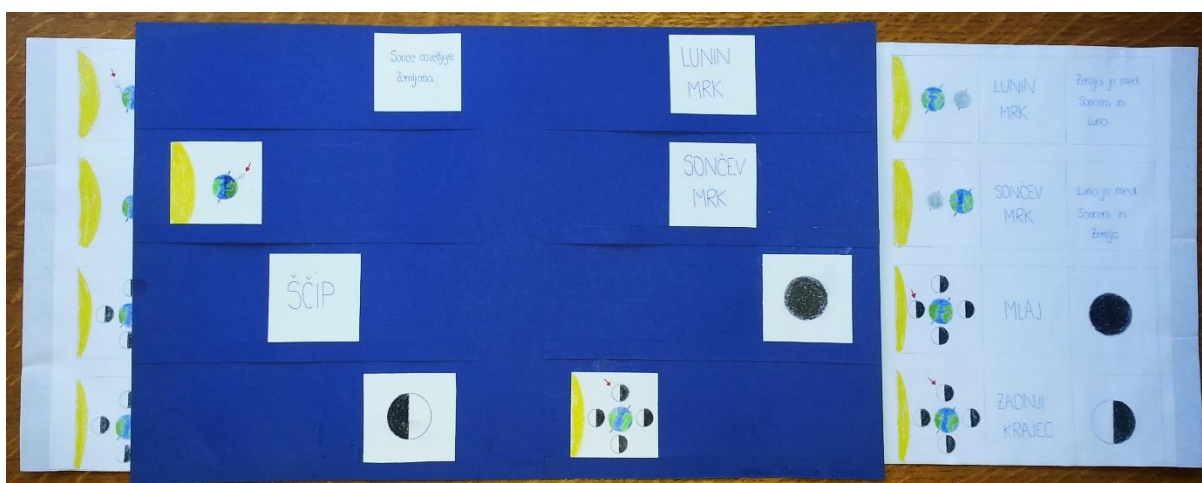


*Slika 4: Igralna plošča z igralnimi figurami. Igralna plošča je orientirana tako, da sonce obseva Luno in Zemljo iz desne (Vir slik: Ševo, 2016).*

Druga didaktična igra, katere osrednja tematika so Lunine men in mrki je poimenovana »Iskanje trojčkov«. Igra je namenjena enemu igralcu in jo sestavlja igralna plošča in šestnajst kartic. Igralec razporedi igralne kartice na igralno ploščo tako, da poišče smiselne trojice igralnih kart. Ena od kartic opisuje pojav, druga njegovo ime, na tretji pa se nahaja skica pojava. Pri vsakem trojčku je ena od kartic že na igralni podlogi (slika 5). Ko igralec kartice postavi, pravilnost postavitve preveri v rešitvah, ki jih izvleče izza igralne podloge, kot prikazuje slika 6. Cilj te didaktične igre je utrjevanje znanja o luninih menah, mrkih ter o menjavanju dneva in noči. Učenci povezujejo medsebojno lego Lune, Sonca in Zemlje s posameznim pojavom in njegovim opisom.



Slika 5: Igralna plošča in kartice, ki jih igralec razporedi tako, da sestavi smiselne trojčke.



Slika 6: Razporeditev kartic igralec samostojno preveri ob koncu, tako da izpod igralne plošče izvleče rešitve.

### 3. Zaključek

V prispevku smo želeli pokazati, kakšne so predstave študentov 1. letnika razrednega pouka o gibanju Lune in Zemlje v Osončju in kako ponazorijo medsebojno lego Sonca, Lune in Zemlje pri Sončevem in Luninem mrku, letnih časih, delih dneva in luninih menah. Na podlagi pregleda učnih načrtov za naravoslovne predmete smo ugotovili, da se omenjene vsebine obravnava v 4. razredu osnovne šole. Ostale astronomske vsebine so predvidene za obravnavo še v 8. razredu osnovne šole in v 3. letniku gimnazijskega programa. Z vsebinami 4. razreda se študenti 1. letnika razrednega pouka srečajo pri predmetu Naravoslovje, fizikalne vsebine. Zelo pomembno je, da študenti vsebine zelo dobro poznajo, saj jih bodo podajali naprej. Na podlagi raziskave z 58 študenti 1. letnika razrednega pouka smo ugotovili, da imajo študenti vrzeli v znanju predvsem pri ponazarjanju Sončevega in Luninega mrka in

poznavanju Luninih men ter plimovanju. Primanjkljaji v znanju imajo verjetno več vzrokov, ki bi jih bilo smiselno še natančneje prepoznati in raziskati v prihodnje. Eden od vzrokov je verjetno tudi predznanje in oddaljenost obravnave tematike v preteklem šolanju. Ker je obravnavi namenjenega malo časa bi bilo smiselno te vsebine, ki temeljijo na dobrih predstavah in konceptualnem razumevanju podkrepiti z različnimi primeri in dejavnostmi ter jim nameniti več časa za obravnavo. Ena od možnih dejavnosti, ki je primerna tako za učence v osnovni šoli, kot za študente so didaktične igre z učnimi cilji, ki pokrivajo te vsebine. Omenjene primanjkljaje v znanju lahko študenti/učenci zmanjšajo tako, da igrajo didaktične igre, katerih učni cilji pokrivajo te vsebine. Dve taki didaktični igri »Iskanje trojčkov« in »Luna je jezi se« sta predstavljeni v prispevku. Raziskava in didaktični igri nakazujeta na smernice za nadaljnje raziskave na področju napačnih in pomanjkljivih predstav povezanih z astronomijo. Želimo si, da bi s prispevkom pripomogli k prepoznavanju zahtevnejših konceptualnih vsebin in bi si tudi v praksi prizadevali za celovito obravnavo z vpeljavo najrazličnejših metod. Glede na to, da je vsebina v četrtem razredu zelo zahtevna in učenci potrebujejo čas ter utrjevanje, predlagamo, da predstavljene igre učitelji pripravijo in jih imajo učenci na razpolago tudi med 4. in 8. razredom, ko v učnih načrtih teh vsebin ni.

### Zahvala

Avtorici se za izdelavo predstavljenih igralnih predlog zahvaljujeva študentki Klavdiji Ogrinec in diplomantki Katji Ševo.

## 6. Literatura

- Bognar, L. (1987). *Igra pri pouku na začetku šolanja*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
- Balon, A., Gostinčar Blagotinšek, A., Papotnik, A., Skribe Dimec, D. in Vodopivec, I. (2011). *Učni načrt*. Program osnovna šola. Naravoslovje in tehnika. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno s [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_naravoslovje\\_in\\_tehnika.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_naravoslovje_in_tehnika.pdf)
- Čepič, M. (2015). *Učni načrt*. Didaktične igre v naravoslovju. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.
- Kolar, M., Krnel, D. in Velkavrh, A. (2011). *Učni načrt*. Program osnovna šola. Spoznavanje okolja. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno s [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_spoznavanje\\_okolja\\_pop.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_spoznavanje_okolja_pop.pdf)
- Kurikulum za vrtce*. (1999). Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport, Urad RS za šolstvo.
- Labinowicz, E. (1989). *Izvirni Piaget*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
- Novak, M. (2003). *Raziskujem in ustvarjam*. Priročnik za učitelje k učbeniku in delovnemu zvezku za naravoslovje in tehniko v četrtem razredu 9-letne osnovne šole. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- Planinšič, G., Belina, R., Kukman, I., Cvahte, M. (2015). *Učni načrt, Program srednja šola, Fizika: gimnazija: klasična, strokovna gimnazija: obvezni predmet (140, 175, 280 ur), izbirni predmet in matura (35, 70, 140, 175, 210 ur)*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno s [http://www.mizs.gov.si/si/delovna\\_podrocja/direktorat\\_za\\_srednje\\_in\\_visje\\_solstvo\\_ter\\_izobrazevanje\\_odraslih/srednjesolsko\\_izobrazevanje/srednjesolski\\_izobrazevalni\\_programi](http://www.mizs.gov.si/si/delovna_podrocja/direktorat_za_srednje_in_visje_solstvo_ter_izobrazevanje_odraslih/srednjesolsko_izobrazevanje/srednjesolski_izobrazevalni_programi)
- Trundle, K. C., Atwood, R. K. in Christopher, J. (2007). Fourth-grade elementary students' conceptions of standards-based lunar concepts. *International journal of science education*, 29(5), 595-616.

- Trumper, R. (2003). The need for change in elementary school teacher training – a cross-college age study of future teachers' conceptions of basic astronomy concepts. *Teaching and teacher education*, 19, 309-323.
- Verovnik, I., Bajc, J., Beznec, B., Božič, S., Brdar, U. V., Cvahte, M., Gerlič, I. in Munih, S. (2011). *Učni načrt*. Program osnovna šola. Fizika. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno s [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_fizika.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_fizika.pdf)
- Skvarč, M., Glažar, S. A., Marhl, M., Skribe Dimec, D., Zupan, A., Cvahte, M., Gričnik, K., Volčini, D., Sabolič, G. in Šorgo, A. (2011). *Učni načrt*. Program osnovna šola. Naravoslovje. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno s [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_naravoslovje.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_naravoslovje.pdf)
- Ševo, K. (2016). *Spoznavanje Lune s pomočjo didaktičnih iger v drugi starostni skupini predšolskih otrok* (Diplomsko delo). Pedagoška fakulteta, Ljubljana.
- Tomić, A. (2002). *Spremljanje pouka*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

### **Kratka predstavitev avtoric**

**Jerneja Pavlin** je docentka za področje fizikalnega izobraževanja, zaposlena na Oddelku za fiziko in tehniko in Oddelku za razredni pouk Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani. Raziskovalno deluje na področju razvoja, optimizacije in evalvacije različnih pristopov poučevanja naravoslovja, ki temeljijo na didaktičnih igrah in vključevanju sodobnih znanstvenih spoznanj.

**Katarina Susman** je docentka za fizikalno izobraževanje, zaposlena na Oddelku za fiziko in tehniko Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani. Raziskovalno deluje na področju specialne didaktike fizike in naravoslovja, pri čemer se posveča vpeljavi novih pristopov in tematik v poučevanje naravoslovja in fizike.