

JEDNOSTAVNI BIOLOŠKI KLJUČEVI

*Bajd Barbara*¹

¹ Pedagoška fakulteta Ljubljana, Slovenija ² (barbara.bajd@quest.arnes.si)

SAŽETAK

Pojednostavljeni identifikacijski ključevi za organizme važni su za učenike, jer između ostalog koristeći takve ključeve i promatrajući detalje na različitim živim organizmima učenici mogu naučiti uočavati sličnosti i razlike među organizmima i tako poboljšati svoje sposobnosti opažanja. Osim toga, mogu se upoznati i s iznimnom raznolikošću vrsta i naučiti njihova imena, osnovne karakteristike klasifikacije organizama i strukturu ključeva za određivanje. Stručni identifikacijski ključevi za biljke i životinje koji koriste znanstvenici vrlo su složeni i teško upotrebljivi za učenike. Oni uključuju velik broj stručnih termina i previše informacija te zahtijevaju mnogo veće predznanje od onog koje imaju učenici. Korištenje pojednostavljenih identifikacijskih ključeva omogućuje učenicima usvajanje principa klasifikacije biljaka i životinja, što je jedna od temeljnih aktivnosti u biologiji. Na taj način učenicima možemo približiti biljke i životinje i potičemo njihovu motivaciju i želju za daljnjim učenjem o različitim organizmima. Mogućnost lakšeg snalaženja u svijetu oko sebe kod učenika potiče radost otkivanja i usvajanja novih spoznaja te znanje stečeno promatranjem uz upotrebu jednostavnih ključeva postaje trajno.

Ključne riječi: biološki ključevi, identifikacija, klasifikacija, jednostavni ključevi, organizmi

UVOD

Korištenje jednostavnih identifikacijskih ključeva zadano je ishodom učenja u nastavnom programu republike Slovenije za osnovne škole. U 6. razredu osnovne škole ishod glasi "Učenici razvrstavaju i razlikuju biljke iz obližnjeg ekosustavu u šire sistematske kategorije uz pomoću identifikacijskih ključeva" dok je u 7. razredu predviđeni ishod "Učenici razvrstavaju i razlikuju životinje iz obližnjeg ekosustavu u šire sistematske kategorije uz pomoću identifikacijskih ključeva." Pri tome je važno napomenuti da se od učenika ne očekuje korištenje profesionalnih ključeva za određivanje organizama jer oni zahtijevaju puno šire predznanje. Namjera je da učenici uoče kako su ključevi koncipirani, od čega se sastoje i kako se čitaju na jednostavnim primjerima koji funkcioniraju po istom principu. Na taj način, učenici ne uče samo nazive različitih organizama, nego principe klasifikacije i uočavaju raznolikost živog svijeta.

ŠTO SU JEDNOSTAVNI BIOLOŠKI KLJUČEVI, KAKO IH KORISTIMO I ZAŠTO SU VAŽNI?

Uvođenje jednostavnih ključeva u udžbenicima u Sloveniji počelo je prije gotovo trideset godina. Stručni biološki ključevi vrlo su složeni i zahtijevaju dublje znanje od onog koje učenici imaju. Oni su i vrlo opsežni, opisuju velik broj organizama i sadrže velik broj informacija i stručnih pojmova potrebnih stručnjacima za identifikaciju organizama. Upravo stoga u školama mnogih zemalja već desetljećima se koriste jednostavni ključevi za učenike (Bayne i sur., 1988). U Sloveniji se oni uvode već s početkom osnovne škole pa se osnove klasifikacije nekih jednostavnih organizama pojavljuju već u udžbeniku za drugi razred (Antić i sur., 2000).

I prije nego što su se jednostavni ključevi za određivanje organizama počeli koristiti u školama učitelji su koristili nekoliko prijevoda ključeva sa stranih jezika no oni su često sadržavali i organizme koji ne žive na našem području, što je učenicima stvaralo probleme kod korištenja (Allen i Denslow, 1999). Godine 1996. počeli su izlaziti jednostavni ključevi s odabranim vrstama Slovenije. Prvi među njima bio je ključ za identifikaciju puževa i školjkaša pod naslovom *Moje prve školjke i puževi* (DZS, Bajd, 1996). Objavljeno je ukupno 16 jednostavnih ključeva kod različitih izdavača (DZS, Modrijan, Mohorjeva Celovec), a nedavno je izašlo 9 naslova u seriji autorice Barbare Bajd (*Morski rakovi, Morski puževi i školjki, Morske ribe, Kopneni puževi, Leptiri, Alpske biljke, Zimske zelene biljke* te i dvije knjige na engleskom jeziku *Sea Fish i Alpine Plants* - Hart, Ljubljana). Mnogi od njih provjeravani su s djecom u vrtićima kao i učenicima osnovnih škola uz vrlo pozitivne rezultate (Bajd i sur., 2002; Bajd i sur., 2001) i preporučeni su kao materijal za pripremu učenika za natjecanja ili dodatni rad u biologiji u osnovnoj školi.

Jednostavni biološki ključevi su pojednostavljeni stručni ključevi koji sadrže samo ograničen broj organizama koji svi žive na učenicima bliskom području, u ovom primjeru u Sloveniji na različitim staništima (Bajd, 2012). To mogu biti ključevi za more, jezero, neki ekosustav na kopnu, npr. livada, šuma, za živa bića koja žive u tlu i sl. (Bajd, 1998). Svaki ključ sadrži popis organizama koje možemo njime određivati. Da bi se učenici mogli lakše snaći s ključevima, nastavnik je taj koji mora ponuditi učenicima za određivanje samo one organizme koji su na popisu, tako da nisu previše razočarani ako ne dođu do rješenja. U svakom slučaju, treba reći učenicima da u prirodi postoji mnogo više organizama i da nisu svi opisani u ovim jednostavnim ključevima, već da je u tu svrhu potrebno koristiti profesionalne ključeve, ali da su oni često za nestručnjake teško razumljivi.

Jednostavni ključevi funkcioniraju na principu dihotomskog ključa, a tekstualne upute najčešće su u obliku dviju izjava (a ili b) te učenici trebaju izabrati koja od njih odgovara organizmu koji promatraju tj. pokušavaju identificirati. Na taj način, ponovno se otvaraju dvije nove mogućnosti, učenik ponovno može birati odgovarajuću tvrdnju i to sve dok ne postigne konačno rješenje. Učenici na taj način zapažaju specifičnosti pojedinih organizama i tako uče o svemu što određuju. Pri tome promatraju, uočavaju raznolikosti te koriste različita osjetila što je izuzetno važno za proces učenja. Učenici organizme promatraju, ali ih (kada god je to moguće) mogu opipati, pomirisati, slušati, a ponekad čak i kušati (na primjer, različite jestive plodove). Promatranje, opisivanje i razvrstavanje su metode koje su važne u znanosti, a djeca ih na ovaj način uče u najranijoj dobi. I djeca već u vrtiću mogu klasificirati svoje igračke, knjige, bojice i to prema vlastitim kriterijima. Tako nauče i da svaki organizam koji upoznaju ima svoje određeno mjesto u prirodi, a isto tako i u ključu za identifikaciju koji koriste.

Korištenje jednostavnih ključeva potiče aktivno učenje i u skladu je s konstruktivističkim načinom učenja, pri čemu uloga učitelja nije direktno poučavanje već samo vođenje tijekom procesa učenja (Bajd i sur., 2001; Bajd i sur., 2002). Važno je uočiti da je pri tome vodeću ulogu u procesu učenja preuzeo konkretan biološki materijal i jednostavni biološki ključevi. Djeca aktivnim samostalnim radom izgrađuju nove spoznaje i biološke koncepte. Kada djeca aktivno i samostalno dolaze do novih znanja na njima zanimljiv, opušten i atraktivan način, to utječe i na njihovo zadovoljstvo, rast samopouzdanja i motivaciju

(Bajd, 2005). Na taj način ova metoda potiče znatiželju i dijete razvija stav poštovanja prema prirodi (Bajd, 2012).

Postoje različite vrste ključeva:

Empirijski (iskustveni) ključevi imaju uglavnom praktičan aspekt. To su takozvani pojednostavljeni ključevi koji sadrže samo ograničen broj organizama. Organizmi se određuju na temelju dobro vidljivih vanjskih znakova koji se jasno razlikuju između različitih organizama. Ovi ključevi nisu tako zahtjevni i uz pomoć njih se mogu odrediti samo određene vrste organizama (one koje su navedene u uvodu ključa). Kod upotrebe ovakvih jednostavnih ključeva moramo biti svjesni toga i u skladu s tim pripremiti materijal za učenike.

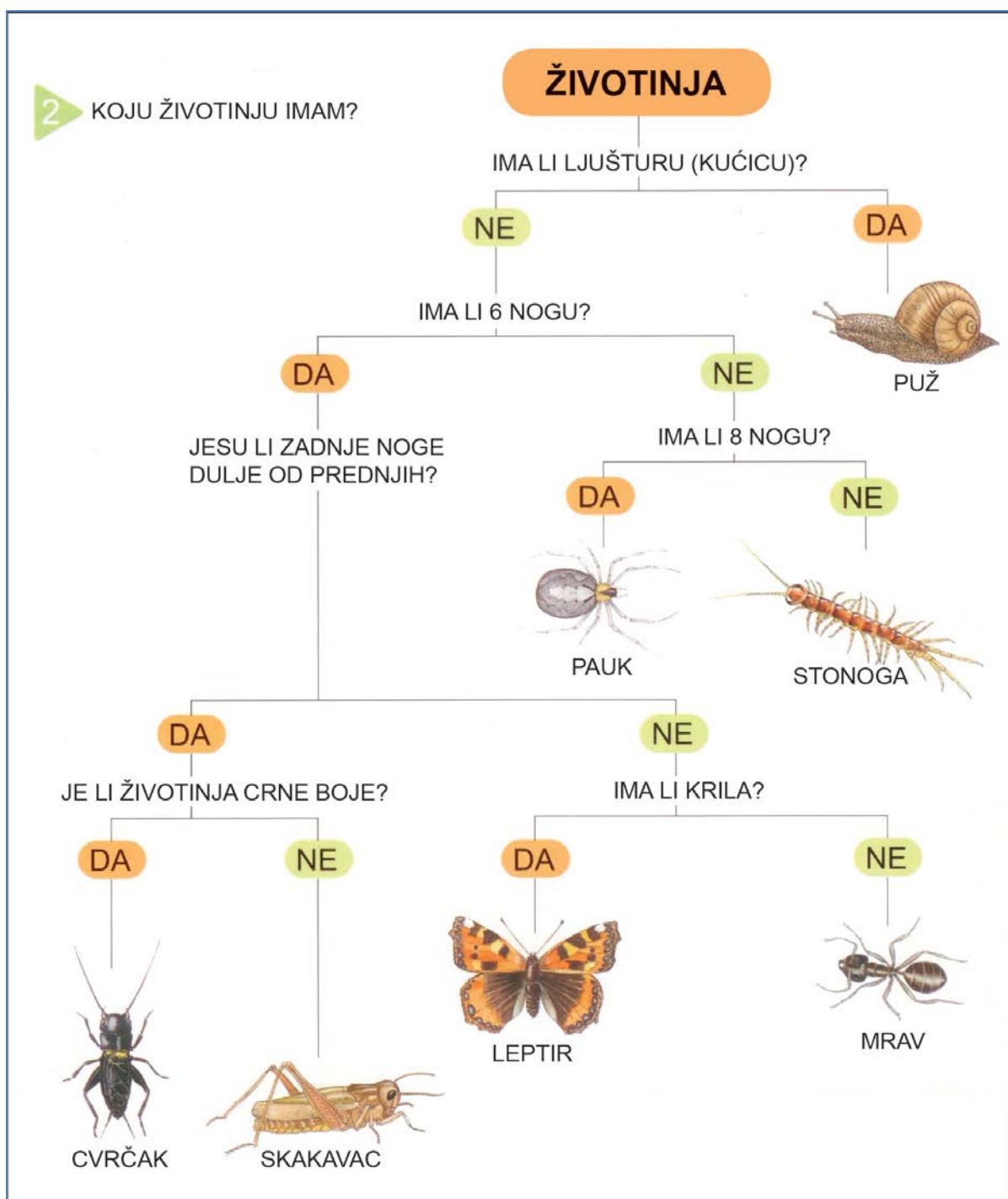
Teoretski koji uzimaju u obzir filogenetsku perspektivu i razvojni put organizama. Ovi ključevi se temelje na prirodnom sustavu. Na početku takvog ključa su evolucijski stariji organizmi, a na kraju evolucijski najmlađi. Takve ključeve teže je koristiti i korisnik treba imati puno šira znanja o organizmima koje određuje. Osim toga, prilikom određivanja vrste ponekad treba uzeti u obzir sitne značajke koje nisu vidljive golim okom. Zbog toga ovakvi ključevi nisu uvijek pogodni za korištenje mlađim učenicima ili djeci u vrtiću kao jednostavni empirijski ključevi.

I među empirijskim ključevima postoji različite vrste ključeva, različite zahtjevnosti i primjerenosti za dob učenika. Oni se mogu razlikovati prema broju organizama koji su uključeni u njih i prema načinu na koji je napisan ključ. Postoje tekstualni (opisni) ključevi i shematski. Kao što naziv implicira, tekstualni ključevi sadrže samo tekst u obliku pitanja ili tvrdnji (a i b), dok shematski sadrži crteže ili sheme u obliku dviju grana, gdje se svaka grana nastavlja u dvije linije s novim crtežima na sličan način kao što su kod tekstualnih ključeva tvrdnje a i b. Ponekad ključevi sadrže i slike, tako da odmah možemo prepoznati da smo došli do točnog rješenja.

Dakle, možemo razlikovati sljedeće vrste ključeva:

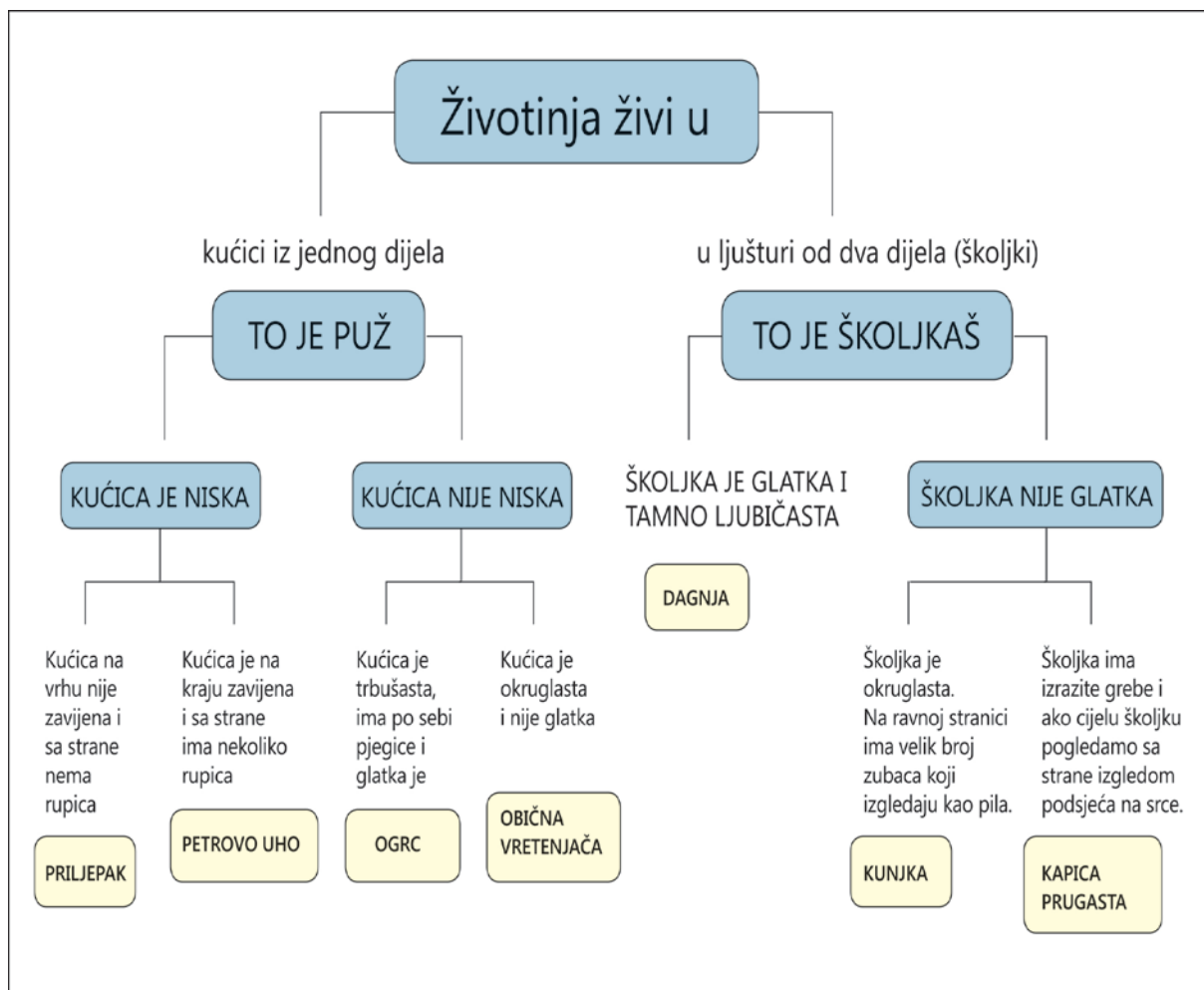
Slikovni - koji sadrže samo slike. Kako ne bi trebao pročitati cijelu knjigu od početka do kraja, stranice su označeni različitim bojama, što nam pomaže da tražimo samo na onima stranicama ključa, koje predstavljaju neke karakteristike organizma (primjerice, boja cvijeta). U ovim ključevima cvijeće je grupirano npr. po boji cvijeta. Ovakva podjela nije profesionalna, ali je za učenike vrlo jednostavna i iskustvena, što im pomaže da brzo dođu do rješenja. Ako želimo prepoznati, na primjer, maslačak, u knjizi pregledamo samo one stranice koje su označene žutom bojom, što znači da je na tim mjestima zastupljeno samo cvijeće žute boje cvijeta ili cvata. Organizme možemo prepoznati prema slici uz koju onda dolazi i opis biljke. Ključ s različitim bojama stranica omogućuje pregled ograničenog broja organizama. Npr. kad smo u potrazi za nazivom biljke koja ima cvijet/cvat plave boje gledamo samo stranice s plavom oznakom u ključu.

Slikovno-shematski - u kojima su organizmi prikazani i shemom i slikama (Slika 1). Organizam se određuje na temelju pitanja na koja možemo odgovoriti s da ili ne i odgovor nas dovodi do konačnog rješenja (Antić i sur., 2000).



Slika 1 Slikovno-shematski ključ

Opisno shematski - ključ koji je napisan u obliku dvije grane (dihotomski ključ), gdje su uvijek dvije mogućnosti, a izbor između njih je onaj koji najbolje odgovara opisu organizma (Slika 2). Tako nastavimo dok ne dođemo do konačnog rješenja. (Antić i sur., 2001).



Slika 2 Opisno-shematski ključ

Opisni (tekstualni) - koji je napisan na temelju shematskog ključa sa dvije grane, ali samo s tekstom bez sheme pri čemu uvijek imamo dvije mogućnosti: a ili b. Odlučimo se za tvrdnju, što odgovara organizmu koji se određuje, a na desnoj strani opisa spomenut je broj koji nas vodi do sljedeće dvije tvrdnje ili pitanja. Tako su napisani i stručni ključevi.

Opisno (tekstualno) slikovni (na primjer, Moji prvi morski puževi i školjki) - ključ sadrži tekst od dvije opcije a i b kao u prethodnom primjeru, ali u konačnom rješenju se uz ime organizma nalazi i fotografija (Slika 3). Tako jasnije možemo vidjeti jesmo li točno odredili organizam (Bajd, 2012).

Simboličko shematski - je ključ koji je namijenjen djeci koja još ne čitaju dobro pa se uz pomoć simbola mogu upoznati karakteristike organizma, što dovodi do konačnog rješenja (Slika 4). Na slici je ključ napisan u obliku simbola kojeg su šestogodišnjaci u vrtiću sami definirali i nacrtali (Bajd i sur., 2001; Bajd i sur., 2002).

VRETENCE
Turritella communis

10. a) Kućica je uska, u obliku stošca i na vrhu zašiljena. Kod odrasle životinje obično ima oko 11 zavoja. Na površini su vidljiva koncentrična udubljenja, a poklopac na ulazu u kućicu (operkul) je okruglastog oblika. Boja kućice može biti od svjetlo crvenkaste, smečkaste do prozirnoljubičaste boje. Kućica je visoka do 6 centimetara.

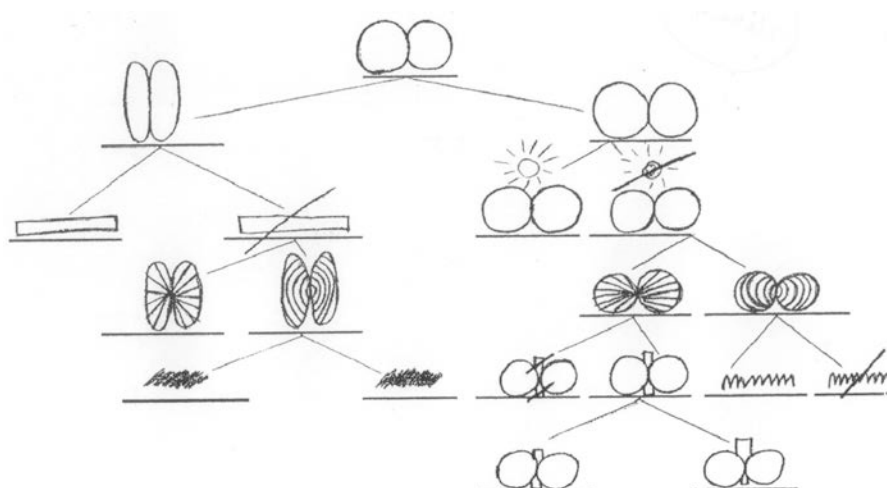
Živi na pješčanom dnu, hrani se algama. U praznu kućicu se često useli rak samac.

b) Kućica ima oblik širokog stošca, ima manje od 10 zavoja, a površina joj je mrežasta.

vidi 11

14

Slika 3 Opisno (tekstualno) slikovni ključ



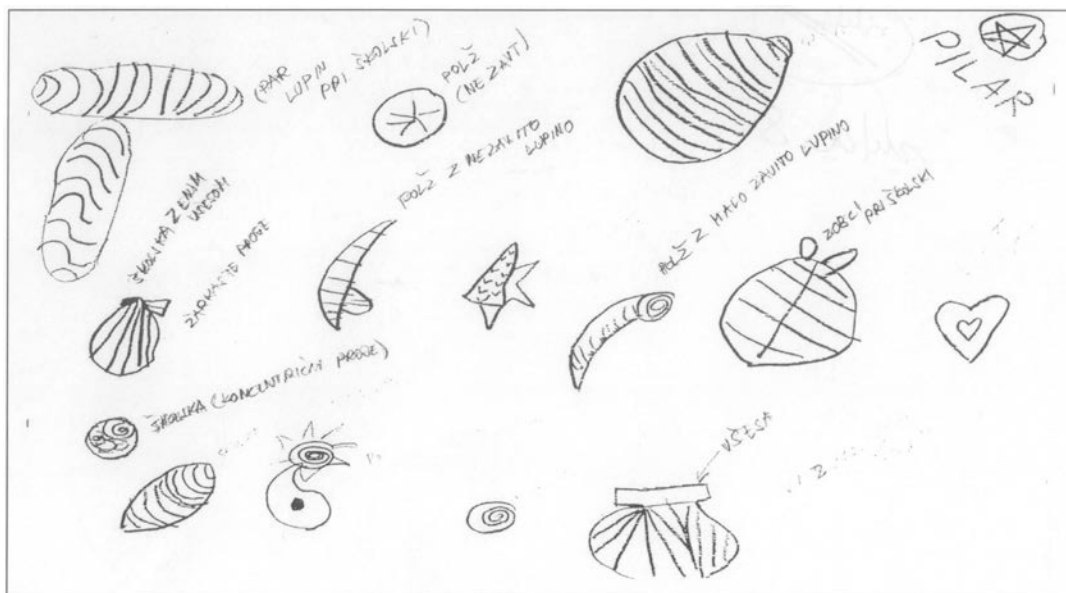
Slika 4 Simboličko shematski ključ, kojeg su nacrtala djeca

Ključevi mogu biti u tiskanom obliku ili digitalni. Neki od njih lakše se koriste u učionici, a neki na terenskim istraživanjima. Dakle, identifikaciju organizama možemo provesti i na terenu i u učionici, pri čemu donosimo organizme u razred. Važno je voditi računa o etičnosti postupanja sa svim živim organizmima, i da ih, kad god je to moguće, vratimo u prirodu u njihovo stanište. Moramo biti svjesni da su jednostavni ključevi pojednostavljeni i primjereni za određivanje ograničenog broja vrsta. Nastavnik mora objasniti učenicima da u lokalnim prostoru živi mnogo više različitih vrsta životinja i biljaka, nego što je spomenuto u pojednostavljenim ključevima. Međutim, pojednostavljeni ključevi pogodna su nastavna pomagala s kojima se učenici uče o raznolikosti živog svijeta. Pomoću ključeva učenici uče promatrati i detaljno upoznati organizme koji bi možda inače bili zanemareni. Upravo stoga treba pažljivo birati koje vrste učenici mogu odrediti uz pomoć ovih ključeva i na taj način za njih pripremiti nastavni materijal tj. organizme koji su navedeni u ključu.

Jednostavni biološki ključevi omogućuju razvoj vještina važnih za prirodoznanstveni pogled na svijet, a jedan od temeljnih procesa u tome je upravo promatranje. Učenici mogu promatrati životinje i obratiti pažnju na ono prema čemu se organizmi drugačiji ili pak slični (u veličini, strukturi tijela, broju nogu, u boji, je tijelo podijeljeno ili ne, imaju li krila, kako se kreću, itd.). Također mogu promatrati različite biljke koje se mogu razlikovati prema boji i strukturi cvijeta/cvata, obliku, veličini i rasporedu listova, rubu lista i sl. U nastavi djeci želimo što zornije prikazati prirodu i pojave u njoj pa nastavnici moraju, posebno kada je riječ o biljkama i životinjama, omogućiti djeci što direktniji kontakt. Učenici kod promatranja trebaju koristiti što više različitih osjetila. Kada je to moguće učenici bi trebali organizme ne samo gledati već i dodirivati (npr. školjke koje mogu biti glatke ili grube), mirisati (ugodan ili neugodan miris cvijeća, gljiva i sl.), slušati, a ako je to moguće i kušati (na primjer jestivo voće). Mogu se predstaviti biljke različite na dodir ili koje se mogu razlikovati po mirisu. Promatranjem i uočavanjem ovakvih sličnosti i razlika između organizama učenici postaju svjesni raznolikosti živoga svijeta i upoznaju prilagodbe organizama u različitim okruženjima oko sebe.

KADA POČETI KORISTITI JEDNOSTAVNE KLJUČEVE?

Djeca prije dolaska u školu ili na samom početku prvoga razreda još ne znaju čitati. No i oni su u stanju prepoznati sličnosti i razlike između pojedinih organizama. Tako je zadaća nastavnika da uz tekst u knjizi usmjerava djecu na promatranje organizama (Slika 5). Djeca su u stanju primijetiti sitne karakteristike, sličnosti i razlike između pojedinih organizama i određivanje po ključu za njih je poput rješavanja zagonetki. Veseli ih otkrivanje imena organizama i obično žele saznati više o njima. Da djeca uočavaju detalje i pamte ih pokazuju i crteži nastali nakon radionica korištenja jednostavnih ključeva u vrtićima (Bajd i sur, 2001, 2002).



Slika 5 Črteži djece od kojih je bio napravljen jednostavni ključ

Za određivanje pojedinih organizama, kao što su školjki i puževi, životinje u tlu i slično postoje i kompjuterski program koji omogućuju predškolskoj djeci da i bez čitanja slušaju tekst i klikom miša izaberu jednu od dvije ponuđene opcije (Računalniški program, Ključ, Bajd, 1998). Rad s digitalnom tehnologijom bliži je novim generacijama i omogućuje djeci objedinjavanje i ponavljanje znanja, te im daje povratnu informaciju o točnosti njihovog izbora tj. jesu li došli do ispravnog rješenja ili ne.

Nakon što korištenjem jednostavnih ključeva učenici shvate princip klasifikacije mogu ga i samostalno koristiti u izradi vlastitih jednostavnih ključeva sa samo nekoliko organizama.

ZAKLJUČAK

Rad s jednostavnim biološkim ključevima razvija kod djece temeljne kompetencije važne za prirodosnanstvenu pismenost te uz aktivne metode učenja pridonosi i razvoju dodatnih kompetencije i omogućuje da:

- ☞ nauče promatrati i pronalaziti sličnosti i razlike između organizama,
- ☞ saznaju kako definirati varijable,
- ☞ saznaju više o raznolikosti organizama i različitosti među organizmima,
- ☞ upoznaju osnovne strukture bioloških ključeva,
- ☞ saznaju imena nekih organizama,
- ☞ spoznaju osnovne principe klasifikacije,
- ☞ povećaju znatiželju, a time i želju za stjecanjem novih znanja o živom svijetu oko njih,
- ☞ upoznaju karakteristike različitih skupina organizama (kao što je, na primjer, broj noge, segmenti tijela, razlika između puža i školjke, razlika između kukca i pauka...),
- ☞ usvajaju stručni jezik, uče nove riječi i obogaćuju svoj vokabular,
- ☞ saznaju karakteristike organizama koji su povezani s okolinom u kojoj žive,
- ☞ razviju ljubav prema prirodi i stoga su u stanju da je zaštite i sačuvaju.

Jednostavni biološki ključevi stoga su izuzetno korisna nastavna pomagala s kojima djeca stječu raznolika znanja i kompetencije. Zato je važno poticati nastavnike da njihovo korištenje počne što ranijoj pa i u vrtičkoj dobi (Bajd, B. i sur., 2001, 2002)

LITERATURA

- Allen, G., Denslow, J. (1999). Cvetnice. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije
- Allen, G., Denslow, J. (1999). Necvetnice. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije
- Allen, G., Denslow, J. (1999). Ptiči. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Allen, G., Denslow, J. (1999). Sladkovodne živali. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Allen, G., Denslow, J. (1999). Živali na morski obali. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Allen, G., Denslow, J. (1999). Žuželke in druge majhne živali brez okostja. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Antić, M. G., Bajd, B., Ferbar, J., Krnel, D., Pečar, M. (2000) Okolje in jaz 2 : spoznavanje okolja za 2. razred devetletne osnovne šole. Ljubljana: Modrijan.
- Antić, M. G., Bajd, B., Ferbar, J., Krnel, D., Pečar, M. (2001) Okolje in jaz 2 : spoznavanje okolja za 3. razred devetletne osnovne šole. Ljubljana: Modrijan.
- Bajd, B., Mati, D., Mati P.T. (2002). Določanje polžev in školjk z uporabo preprostega biološkega ključa : moje prve školjke in polži. Ljubljana: Naravosl. solnica, 6, št. 3, str. 9-13.
- Bajd, B., Mati, D., Mati P.T. (2001). Določanje vejic pozimi z uporabo preprostega biološkega ključa : moje prve zimske vejice. Ljubljana: Naravosl. solnica, . 5, št. 2-3, str. 10-16.
- Bajd, B. (1996). Moje prve školjke in polži. Ljubljana: DZS.
- Bajd, B. (1997). Moje prve zimske vejice. Ljubljana: DZS.
- Bajd, B. (1998) Ključ, Računalniški program. Ljubljana: Računalniški center Miška: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Bajd, B. (1998). Moje prve drobne živali tal. Ljubljana: DZS.
- Bajd, B. (1998). Moje prve sladkovodne živali. Ljubljana: DZS.
- Bajd, B. (1999). Moje prve praproti. Ljubljana: DZS, 1999.
- Bajd, B. (2002). Moje prve dvoživke. Ljubljana: Modrijan.
- Bajd, B. (2002). Moje prve spomladanske cvetlice. Ljubljana: Modrijan, 2002.
- Bajd, B. (2003). Moje prve ptice pozimi. Ljubljana: Modrijan.
- Bajd, B. (2005). Moji prvi metulji. Ljubljana: Modrijan.
- Bajd, B. (2005). Novi pristopi pri poučevanju naravoslovja : uporaba preprostih ključev. Ljubljana: Ann, Ser. hist. sociol., 2005, letn. 15, št. 1, str. 179-184.
- Bajd, B. (2012). Moji prvi listavci : preprost določevalni ključ. Celovec: Mohorjeva založba.
- Bajd, B. (2012). Moji prvi morski polži in školjke : preprost določevalni ključ. Ljubljana: Hart.
- Bajd, B. (2013). Moji prvi kopenski polži : preprost določevalni ključ. Ljubljana: Hart.
- Bajd, B. (2013). Moji prvi morski raki : preprost določevalni ključ. Ljubljana: Hart.
- Bajd, B. (2014). Moje prve morske ribe: preprost določevalni ključ. Ljubljana: Hart.
- Bajd, B. (2014). Moje prve alpske rastline: preprost določevalni ključ. Ljubljana: Hart.
- Bajd, B. (2015). Moje prve zelene rastline pozimi: preprost določevalni ključ. Ljubljana: Hart.
- Bajd, B. (2015). Moji prvi metulji: preprost določevalni ključ. Ljubljana: Hart.
- Bayne D., Evans D., Llewellyn-Jones J., Shalders J. (1998). Byokeys. London: Blackie and Son Ltd.

SIMPLIFIED BIOLOGICAL KEYS

*Bajd Barbara*¹

¹ University of Ljubljana, Faculty for Education (barbara.bajd@quest.arnes.si)

ABSTRACT

Simplified identification keys for organisms are important for many reasons. Using such keys and observing the details, we could learn how to find similarities and differences between organisms. We thus improve our powers of observation, which is nowadays quite often replaced by slipshod neglect. Furthermore, we can familiarise ourselves with the exceptional diversity of species and actually learn a few names. We also learn the basic structure of a key. Professional identification keys for plants and animals, used by biologists, are very complex and practically useless for laymen. They include numerous technical terms and too much information - they demand a great deal of prior knowledge from the reader. Using simplified identification keys, we can learn to classify plants and animals, which is one of the basic activities of natural sciences. And this encourages our thirst for knowledge, since we often want to find out more interesting facts about the various organisms, which we could look up later in other books or on the internet. If we find the right solution - the name of the animal or plant - we're usually delighted and encouraged to research further. The knowledge obtained by observation with a simplified key thus becomes more permanent. However, we must keep in mind that this simple key will not help us identify all organisms but only a limited number of them. Using simplified key, we learn how keys are structured and how to properly read them, while we familiarise ourselves with characteristics of animals and plants and their adaptations to the environment in which they live.

Keywords: *biological keys, identification, determination, simplified keys, organisms*