

Bralna pismenost in samostojno učenje

Reading Literacy and Independent Learning

Σ Povzetek

V prispevku je predstavljenih nekaj primerov prakse, kako učence motivirati oziroma spodbujati in usmerjati k dejavni rabi učbenika pri pouku matematike za usvajanje novih učnih vsebin.

Ključne besede: matematika, primeri prakse, uporaba učbenika, bralna pismenost.

Helena Ferjančič

Osnovna šola Dobravlje

Σ Abstract

The article presents several good practices of motivating students, encouraging them and facilitating active use of textbook during the instruction of mathematics in order for students to assimilate new learning material.

Key words: *mathematics, good practices, use of textbook, reading literacy.*

α Sodelovanje v projektu Opolnomočenje učencev z izboljšanjem bralne pismenosti in dostopa do branja

Naša šola se je v šolskem letu 2011/12 vključila v projekt Opolnomočenje učencev z izboljšanjem bralne pismenosti in dostopa do znanja. Bila sem izbrana v razvojni tim kot računalničarka na šoli. Ker pa sem predvsem učiteljica matematike, sem vseskozi iskala na vseh seminarjih, konferencah in posvetih v okviru tega projekta ideje in znanje, kako bi pomagala pri učencih na šoli pri pouku matematike izboljšati poleg matematične tudi bralno pismenost. Začutila sem, da moramo tudi pri matematiki nekaj spremeniti. V operativnem načrtu šole smo si zastavili cilj, da bi učenci pri večini predmetov več uporabljali učbenik, da bi učitelji učence naučili uporabljati bralne učne strategije in se učili učenja pri vseh predmetih po celotni vertikali, to je v vseh treh triadah.

Do tedaj so učenci učbenik uporabljali pri pouku matematike večinoma za reševanje različnih nalog in utrjevanje. Hotela sem, da bi učenci pri urah bili dejavnejši pri usvajanju novih vsebin s pomočjo učbenika. Razmišljala sem, kako učence motivirati, da bi začeli učbenik uporabljati tudi v te namene.

β Motiviranje za uporabo učbenika

Začela sem tako, da sem jim v začetku ure postavljala različne trditve, za katere so morali utemeljevati njihovo pravilnost ali nepravilnost, potem pa so svoja domnevanja preverili z branjem v učbeniku. Idejo sem dobila v delavnici, ki sta jo na regijskem

posvetu v januarju 2012 na naši šoli vodili Mariza Skvarč in Jerneja Bone. To počnem velikokrat za napoved nove učne snovi ali osvežitev predznanja.

Primer za 8. razred: Obratna števila

Trditev	Utemeljitev
Obratno število je drugo ime za nasprotno število.	Drži./ Ne drži.
Produkt obratnih števil je 1.	Drži./ Ne drži.

Zanimive so bile napačne utemeljitve učencev. Veliko jih je zapisalo, da je obratno število drugo ime za nasprotno, saj so že pri obravnavi nasprotnega števila ta dva izraza zamenjevali.

Primer za 8. razred: Krog in njegovi deli

Trditev	Utemeljitev
Krog je geometrijski lik, ki ga omejuje krožnica.	Drži./ Ne drži.
Tetiva je daljica, ki se dotika kroga.	Drži./ Ne drži.

Učenci s prvo trditvijo niso imeli težav. Skoraj vsi so pravilno izbrali, da drži, in jo utemeljili z risanjem, pisno utemeljevanje in izražanje pri matematiki pa ni tako enostavno. Pri drugi trditvi so bili odgovori zelo različni. Zelo zanimiva se mi je zdela utemeljitev enega učenca, ki je napisal, da drži, da se tetiva dotika kroga in to utemeljil z ahilovo tetivo na nogi.

Po prebrani snovi in primerih v učbeniku učenci svoje trditve popravijo v pravilne in iz moje prakse si veliko bolj zapomnijo, kot če bi jim jaz že v začetku ure to povedala.

γ Uporaba učbenika pri usvajanju novih vsebin

V želji po samostojnem delu učencev pri pouku jim pripravim učne liste z navodili za

usvajanje nove učne snovi. Učenci individualno s pomočjo branja v učbeniku izpolnjujejo učni list. Po izpolnjevanju se o predelani snovi pogovorimo. Učenci predlagajo naslov, ki si ga zapišejo v prazen kvadrataček.

Primer za 8. razred: Dolžina krožnega loka

Uporaba učbenika KOCKA 8

Preberi besedilo na strani 171.

1. Kateri del kroga največkrat opisuje besedilo?

2. Preriši sliko (skico) na rumeni podlagi.

3. Dopolni:

Središčni kot označimo s črko _____,

polmer kroga s črko _____,

krožni lok pa z _____.

4.

a) Središčni kot v prvem krogu meri _____, saj je _____ kroga pobarvanega zeleno.

b) Središčni kot v drugem krogu meri _____, saj je _____ kroga pobarvanega zeleno.

c) Središčni kot v tretjem krogu meri _____, saj je _____ kroga pobarvanega zeleno.

č) Če bi središčni kot meril 120° , bi bilo _____ kroga pobarvanega.

5. Izračunaj obseg kroga s polmerom 5 cm.

6. Dolžine krožnih lokov prikaži s tabelo, ki je na strani 172:

Središčni kot a			
Krožni lok – del krožnice			
Dolžina krožnega loka			

7. Dopolni:

Če je središčni kot dvakrat večji, je dolžina krožnega loka dvakrat _____. Petkrat manjši središčni kot, _____ krajši krožni lok. Središčni kot in dolžina pripadajočega krožnega loka sta _____.

8. Izračunaj dolžino krožnega loka v krogu s polmerom 12 cm, če meri središčni kot

a) $a = 120^\circ$

Če bomo poznali polmer in središčni kot v krogu, bomo dolžino krožnega loka izračunali z obrazcem:

b) $a = 48^\circ$

Reši na strani 174 nalogo 46, če ti ostane čas, pa še Izziv na vrhu strani.

[Učni list 1] Dolžina krožnega loka (vir: Kocka 8 (2004). Ljubljana: Modrijan. str. 171)

S takimi učnimi listi imam veliko priprav, vendar je rezultat po taki uri veliko boljši kot frontalni pouk. Pri učencih vidim zadovoljstvo, da so sami prišli do znanja, ki ga potrebujejo za reševanje nalog. Če naloge znajo reševati, je to največji uspeh.

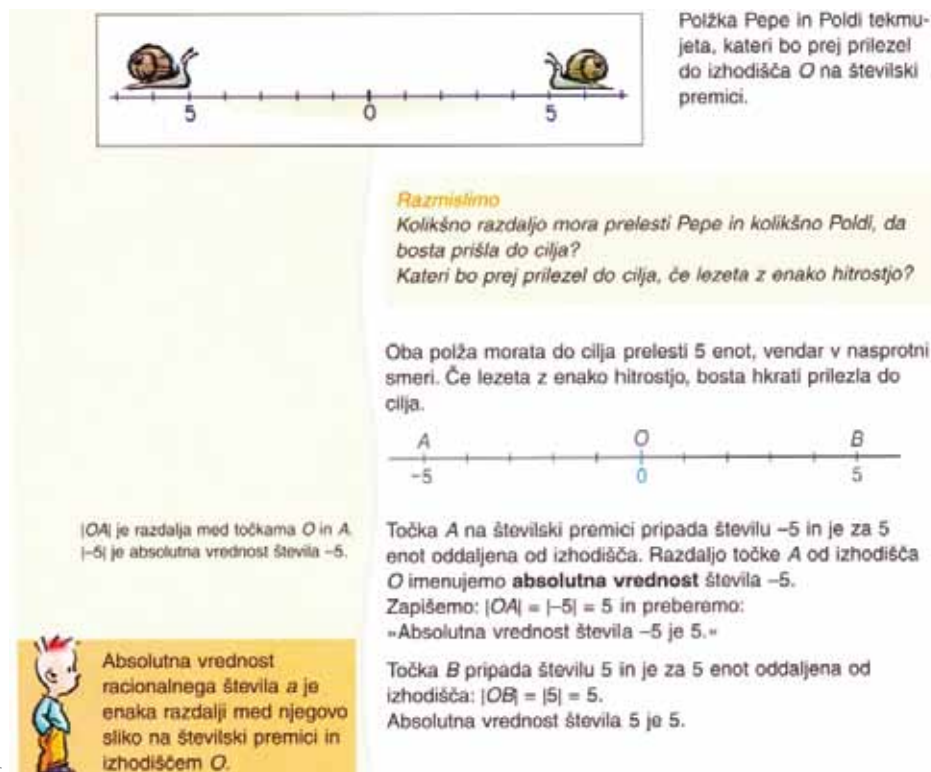
δ Višje ravni razumevanja branja

Ko se otroci naučijo brati, želimo in naš cilj je, da bi tudi razumeli, kaj so prebrali, in to znanje uporabili. Mednarodna raziskava PISA ugotavlja, kako naši učenci pridobljeno znanje uporabijo v različnih življenjskih,

problemsko zasnovanih situacijah. Pisa tako razumevanje prebranega deli v tri ravni:

1. raven – **besedno razumevanje**, vprašanja so vezana le na spomin, odgovore učenci najdejo v gradivih.
2. raven – **interpretativno razumevanje**, opišejo postopke, povezujejo znanja, povedo bistvo, rešujejo naloge.
3. raven – **kritično in ustvarjalno ter uporabno razumevanje**, učenci razmišljajo o besedilu in podatkih, o njihovi zadostnosti in pravilnosti, uporabljajo podatke pri reševanju novih problemov ali sami sestavljajo naloge.

Primer za 8. razred: Absolutna vrednost



Poizka Pepe in Poldi tekmujeta, kateri bo prej prilezel do izhodišča O na številski premici.

Razmislimo
 Kolikšno razdaljo mora prelesti Pepe in kolikšno Poldi, da bosta prišla do cilja?
 Kateri bo prej prilezel do cilja, če lezeta z enako hitrostjo?

Oba polža morata do cilja prelesti 5 enot, vendar v nasprotni smeri. Če lezeta z enako hitrostjo, bosta hkrati prilezla do cilja.

$|OA|$ je razdalja med točkama O in A
 $|-5|$ je absolutna vrednost števila -5 .

Absolutna vrednost racionalnega števila a je enaka razdalji med njegovo sliko na številski premici in izhodiščem O .

Točka A na številski premici pripada številu -5 in je za 5 enot oddaljena od izhodišča. Razdaljo točke A od izhodišča O imenujemo **absolutna vrednost** števila -5 .
 Zapišemo: $|OA| = |-5| = 5$ in preberemo:
 »Absolutna vrednost števila -5 je 5.«

Točka B pripada številu 5 in je za 5 enot oddaljena od izhodišča: $|OB| = |5| = 5$.
 Absolutna vrednost števila 5 je 5.

[Slika 1] Absolutna vrednost iz Kocke 8, na strani 20 (vir: Kocka 8 (2004). Ljubljana: Modrijan. str. 20)

Na koncu obravnave snovi so učenci še sami sestavljali podobne naloge iz vsakdanjega življenja.

ε Sodelovalno učenje

Pri pouku so učenci radi dejavni. Do zdaj sem predstavila nekaj primerov, kjer so učenci individualno brali učbenik in z izpolnjevanjem različnih nalog pokazali, koliko razumejo to, kar so prebrali in se naučili samostojno. Učenci so dejavnejši, pozorni na to, kar se morajo naučiti, motivirani so, da izpolnijo učni list, si izdelajo sami zapiske in se tako učijo samostojno. Na vprašanja, ki jih po prebranem postavljam, največkrat znajo odgovoriti, nekateri si pri odgovoru pomagajo z učbenikom ali z zapiski, ki so jih sami napisali v zvezek. V svojih zapiskih se bolj znajdejo, kot če jih prepisejo s table ali jim jih narekujem jaz. S sodelovalnim učenjem dosežemo vse to, večjo dejavnost učencev, motiviranost, še več, medsebojno sodelovanje in pomoč ter popestritev pouka.

Kako? Učencem dam različne naloge, ki jih rešujejo in potem predstavijo v skupini. Včasih skupinsko delo pripravim tako, da nekaj učencev računa »peš«, eden v skupini pa je kontrolor in preverja z žepnim računalom. Učenci imajo v skupini različne vloge in zaposlitve, ki so potrebne za celostno delo skupine. Eden drugemu so potrebni, da delo v skupini poteka nemoteno.

Primer za 9. razred, Osnovni geometrijski pojmi

Včasih učence razdelim v več skupin tako, da ima vsaka skupina svoje delo in različno učno snov. Tako je bilo tudi v tem primeru. Želela sem, da v dveh šolskih urah ponovimo in osvojimo vse osnovne geometrijske

pojme in njihove odnose. Učence sem razdelila v štiri skupine in vsaki dala svoje ime ter nekaj vprašanj. Nekatera vprašanja so bila za osvežitev znanja, kaj o snovi že vedo, nekatere odgovore so našli v učbeniku, nekaj pa jih je spodbudilo k razmišljanju in višjim ravnem bralnega razumevanja. Prvo uro so se v skupinah pogovarjali o vprašanih in si pripravljali odgovore na plakatih za predstavitev drugim sošolcem. V drugi uri so še nekaj časa namenili dopolnjevanju plakatov in pripravi na predstavitev ter predstavitvi svojih izdelkov in znanja, ki so ga pridobili v svoji skupini. Učencem je uspelo izdelati zelo dobre plakate, s katerimi so predstavili pridobljeno znanje o točkah, premicah, ravninah in prostoru s pomočjo vprašanj na učnih listih in učbenika.

Skupina A: TOČKE

1. V skupini se pogovorite, kako bi opredelili točko.
2. Kako označujemo točke?
3. Narišite točki A in B, ki sta oddaljeni 6 cm, in to zapišite s simboli.
4. Kaj so v vsakdanjem življenju lahko točke? Napišite ali narišite vsaj tri primere.

Skupina B: PREMICE

1. V skupini se pogovorite, kako bi opredelili premico, in jo narišite.
2. Kako označujemo premice?
3. Narišite premico p in točko T. V kakšnem odnosu sta lahko točko in premica? Narišite obe možnosti in to zapišite s simboli.
4. Narišite premici a in b. Raziščite vse možnosti in zapišite s simboli.
5. Kaj so v vsakdanjem življenju lahko premice? Napišite ali narišite vsaj tri primere.

Skupina C: RAVNINE

1. V skupini se pogovorite, kako bi opredelili ravnino, in jo narišite.
2. Kako označujemo ravnine?
3. Narišite ravnino π in točko T. V kakšnem odnosu sta lahko točka in ravnina? Narišite obe možnosti in to zapišite s simboli.
4. Narišite ravnino R in premico p. Raziščite vse možnosti in zapišite s simboli.
5. Raziščite, v kakšnem odnosu sta lahko dve ravnini.
6. Kaj so v vsakdanjem življenju lahko ravnine? Napišite ali narišite vsaj tri primere.

Skupina Č: PROSTOR

1. V skupini se pogovorite, kako bi opredelili prostor, in ga narišite.
2. Izpišite vsaj tri točke, tri premice in tri ravnine.
3. Raziščite, koliko točk ali premic je potrebnih za ravnino. S čim je ravnina še lahko določena?
4. Narišite primer iz vsakdanjega življenja, prostor, v katerem so točke, premice, ravnine ali njihova kombinacija: stena v razredu, zvezde na nebu ali most čez reko ...
5. Napišite še kakšen svoj primer prostora in drugih geom. pojmov v njem iz vsakdanjega življenja.

ζ Sklep

Učenje iz učbenika, ki sem ga predstavila, se kaže zelo učinkovito. Učenci so pri pouku dejavnejši, vsi morajo sodelovati, saj ob branju sami naredijo zapiske, izpolnijo učni list, odgovorijo na vprašanja ali rešijo različne naloge. Ker učenci uporabljajo učbenik tudi za branje in obravnavo učne snovi, ga redno prinašajo k pouku. Uporabljajo ga doma ne samo za reševanje nalog, ampak tudi za prebiranje učnih vsebin ter zgledov in rešenih primerov. Ob koncu lanskega šolskega leta sem opravila krajšo anketo, v kateri sem učence spraševala o oblikah pouka, in izkazalo se je, da imajo radi samostojno delo in da učitelja potrebujejo samo, ko česa ne razumejo. Je pa res, da pri matematiki niso vse vsebine primerne za samostojno delo, in mislim, da bodo učenci še potrebovali učitelja za vodenje, pojasnjevanje in razlago. Še naprej se bom trudila, da bom učence navajala na samostojno učenje iz učbenika, da jih bom učila različnih metod in bralnih učnih strategij, kako uporabljati učbenik in druga gradiva, kjer lahko najdejo matematično znanje.

η Viri in literatura:

1. Pečjak, S. (1995). Ravni razumevanja in strategije branja. Trzin: Different.
2. Kocka 8. (2004). Ljubljana: Modrijan
3. Berk, J., Draksler, J., in Robič, M. (2012). Skrivnosti števil in oblik 8. Ljubljana: Rokus Klett
4. Kocka 9. (2005). Ljubljana: Modrijan
5. Zahodna Evropa. [Online]. [Citirano 7. januar 2014]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.thatquiz.org/sl/practicetest?FHMI4541>



Preiskovalna situacija – Lov na vesoljčke

Investigative Situation – Chasing Extraterrestrials

Barbara Kovač
Osnovna šola Kapela

Σ Povzetek

V prispevku poudarjam pomembnost aktivnih metod poučevanja – preiskovalnih metod. V osrednjem delu predstavim pomembne razlike med preiskovalno in običajno situacijo v razredu ter vlogo učitelja pri preiskovalni situaciji in pasti, ki se jih je treba zavedati pri organizaciji takega pouka. Teoretični del je dopolnjen z ilustracijo preiskovalne situacije »Lov na vesoljčke« ter z analizo konkretne izvedbe preiskovalne situacije v razredu.

Gljučne besede: preiskovalna situacija

Σ Abstract

The article emphasises importance of active teaching methods – investigative methods. Important differences between an investigative and an ordinary situation in class, as well as the teacher's role in an investigative situation and the pitfalls one must take into account when organising such lessons are described. The theoretical part is complemented by a description of the "Chasing Extraterrestrials" investigative situation and an analysis of its practical implementation in class.

Keywords: investigative situation

Vse pre pogosto dajemo otrokom odgovore, ki naj si jih zapomnijo, namesto problemov, ki naj jih rešijo.

(Robert Lewin)

α Značilnosti preiskovalne situacije v razredu

V današnjem času smo vsak dan obkroženi z vedno novo in tudi zahtevno tehnologijo, s katero se moramo znati tudi spopasti, če želimo biti v koraku s sodobnim časom. Zato naj bi bila naloga šole vzgajati ustvarjalne in svobodno misleče učence, ki bodo kos modernemu sodobnemu času in se bodo znali spopasti z izzivi, tudi matematičnimi. Pri pouku bi morali manj časa nameniti učenju dejstev, ampak bolj temu, kako naj učenci sami pridejo do novih spoznanj in to znanje uporabijo v novih situacijah. Učence bi morali naučiti, jim pokazati, kje in kako lahko sami poiščejo informacije o določenih stvareh.

Preiskovalna situacija je ena izmed didaktičnih strategij aktivnega pouka. Ta oblika dela je primerna za otroke današnjega časa, ki neprestano želijo in tudi zahtevajo stalno dogajanje, po drugi strani pa so zelo nesamostojni in pričakujejo učiteljevo vodenje, usmerjanje in njegovo sodelovanje. Preiskovalna situacija je aktivna metoda poučevanja, ker učence miselno in čustveno aktivira in pritegne. O aktivnem učenju govorimo, ko damo učencem priložnost, da sodelujejo pri usvajanju nove učne vsebine. Učitelji pa jih pri tem samo usmerjamo in ne narekujemo učenja.

Današnji pouk je precej storilnostno naravnani. Običajno situacijo v razredu bi lahko opisali kot igro v filmu. Učitelj je v logi

glavnega igralca, učenci pa so stranski igralci in počnejo stvari, kot jim pove in razloži glavni igralec – učitelj. Učitelj bi moral v sam pouk vključevati čim več preiskovalnih ur, kjer bi bili učenci »glavni igralci«, učitelj pa bi bil tisti, ki bi jih le usmerjal, vodil v pravo smer, da določen problem rešijo.

Navedimo nekaj pomembnih razlik med preiskovalno situacijo v razredu in običajno situacijo v razredu ter navedimo nekaj primerov iz razreda, (povz. Cartier in drugi avtorji, 2012).

Pri-meri	Preiskovalna situacija	Običajna situacija
1.	V ospredju je odprto vprašanje, učenci z učiteljevo pomočjo sami najdejo oziroma iščejo rešitev.	Rešitev je že dana.
2.	Učenci samostojno na podlagi znanih dejstev pridejo do novih pojmov.	Učenec se mora naučiti neke pojme.
3.	Pojmovna vsebina se ne pričakuje vnaprej.	Učni načrt je dan.
4.	Učenci so matematično osredinjeni na objekt.	Učenci so osredinjeni na matematični objekt.
5.	Prisoten dvom, pričakujejo se dokazi, razlage in pojasnila.	Znanje je že dano, razlaga je zagotovljena.

[Preglednica 1] Razlike med preiskovalno in običajno situacijo v razredu

1. Pri preiskovalni situaciji je v ospredju odprto vprašanje, ki ga postavi učitelj in katerega učenci poskušajo z učiteljevo pomočjo rešiti (npr.: učitelj postavi vprašanje o vrednosti potence a^0 in pričakuje, da učenci sami pridejo do ugotovitev). V običajnih situacijah v razredu rešitev poda učitelj (učitelj pove

vrednost potence $a^0 = 1$). V tem primeru so učenci dobili nek podatek, ki pa si ga mogoče ne znajo razložiti oziroma se v njih o tem lahko pojavi dvom. Pojavi se dvom, torej je potreben dokaz.

2. Pri običajnem pouku se od učitelja pričakuje, da učence nauči neke pojme (pojme premice, pojme ulomka ...). Danes je uporaba medmrežja pri učencih vsakdanja, zato učencu ni težko pogledati na spletno stran in poiskati, kaj določen pojem pomeni. Preiskovalna situacija od učitelja pričakuje, da vključuje že znane primere, ki učence privedejo do določenih sklepov, spoznanj in pri tem tudi sami opredelijo pojme, če je to potrebno. Naloga učitelja je torej, da pomaga pri raziskavi, jo vodi, učenci pa sami preiskujejo. Učitelj daje namige, ne rešuje pa problema.
3. V preiskovalni situaciji se pojmovna vsebina ne pričakuje samoumevno vnaprej, pri običajni situaciji pa učitelj že vnaprej izbere znanje, saj ga pri tem omejuje učni načrt. Koristno je vsaj občasno izbirati tudi probleme, ki se ne nanašajo na kurikulum, saj se lahko v takih situacijah tudi pri učencih, ki imajo težave z matematiko, povrne zanimanje zanjo. S tem spoznajo, da je matematika lahko tudi igra, odkrivanje, preiskovanje, in ne samo nizanje nekih definicij, trditev in dejstev.
4. Pri običajni situaciji so učenci osredinjeni na matematični objekt (npr. učenci slišijo za ulomek, premico in pri tem vedo, da gre za pojma iz matematike), preiskovalna situacija pa učencem omogoča, da so matematično osredinjeni na objekt (npr. učencem so dani konkretni modeli iz različnih materialov, da nekaj

preučujejo, pa mogoče to ni nujno del matematike iz učnega načrta). Tak zanimiv primer je lahko sestavljanje tangramov. Pri tem učenci sestavljajo različne modele iz vsakdanjega življenja in pri tem zavestno ne uporabljajo skoraj nobenih specifičnih matematičnih znanj v okviru učnega načrta.

5. Pri preiskovalni situaciji je dvom pri učencih prisoten, zaradi tega tudi pričakujejo dokaze. Pri običajni situaciji je znanje že dano, vedno se od učitelja pričakuje razlaga. Za določene probleme mogoče sploh ne poznamo splošnega odgovora. Včasih imamo tudi situacijo, ko učitelj kot opazovalec in preiskovalec v trenutku, ko učenci pridejo do nekega problema, tudi sam ne pozna odgovora.

Uporaba preiskovalnih situacij ni mogoča vedno in povsod, vendarle pa je nujno, da učence spodbujamo v to smer, da do znanja prihajajo z lastno dejavnostjo in z odkrivanjem, kjer je to mogoče in smiselno.

V šolskem prostoru še vedno prevladuje frontalni način poučevanja, saj so učitelji mnenja, da za druge situacije porabijo preveč časa zaradi poudarka na procesu, da so povod za nered, nemir, nedisciplino in da na koncu učencem sploh ni jasno, kaj naj bi od tega znali, oziroma ne izpolnijo pričakovanih ciljev. Ravno zato je treba izbirati metode in načine dela, kjer učenec spozna smiselnost učenja in njegovo povezanost z resničnimi problemi. Zaradi takega mišljenja verjetnost, da se učitelji odločajo in izbirajo uporabo aktivnih učnih metod, ni velika.

Torej ni bistveno samo to, da se v pouk vpelje preiskovalna situacija, ampak da je ta tudi učinkovita, uspešna, da se učenci nekaj iz nje naučijo. Pomembno je, da učenci

spoznajo, da lahko do nekih, mogoče tudi zelo zahtevnih ugotovitev pridejo sami. S tem krepimo njihovo ustvarjalnost, njihovo mišljenje in razvijamo njihovo samozavest. Učenci začnejo zato bolj zaupati v svoje sposobnosti in znanja.

Na koncu vsake preiskovalne situacije je tudi dobro, da učenci rezultate, do katerih so prišli, predstavijo v drugem okolju (na drugih šolah, v knjižnicah, na univerzi). S tem se tudi razvija sodelovanje med osnovnimi, srednjimi šolami in univerzami. Svoje ugotovitve lahko prikažejo v obliki plakatov, člankov, poročil, mogoče pokažejo, kako je to videti v praksi in podobno.

Za preiskovalno situacijo je potreben čas, da učenci počasi in temeljito rešujejo probleme. Preiskovanje, za katerega predvidimo, da je potreben daljši čas, lahko učencem damo za domačo nalogo, da tudi doma poskusijo razrešiti nekatere probleme.

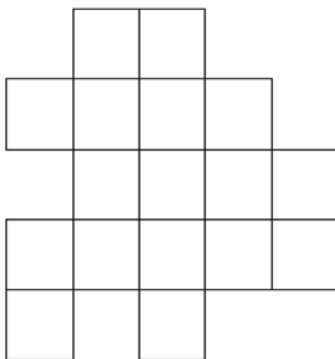
Poudarili smo že, da mora biti tudi zahtevnost preiskovanja prilagojena in izbrana glede na starost in predznanje učencev. Včasih je preiskovanje v razredu nemogoče, ker imamo učence različnih sposobnosti. Ko pa imamo načrtovano večje, zahtevnejše preiskovanje, se tega lotevamo pri dodatnih urah, dodatnem pouku in delu z nadarjenimi učenci.

β Primer preiskovalne situacije »Lov na vesoljčke«

Ozemlje je skupek sosednjih kvadratov (slika 1) in vesoljček je oblike narobe obrnjene črke T, sestavljen iz štirih kvadratov (slika 2). Cilj je preprečiti vesoljčku, da vstopi na ozemlje. To lahko storimo tako, da mu nastavimo oviro. Ovira je en kvadrat (slika 3), ki jo lahko postavimo na poljuben kvadrat

ozemlja. Vprašanje, ki si ga postavimo je: Kolikšno je minimalno število ovir, ki jih potrebujemo, da vesoljček ne more vstopiti na ozemlje?

Opomba: Ta igra dopušča, da se lahko vesoljček obrača oziroma rotira.



[Slika 1] Ozemlje



[Slika 2] Vesoljček



[Slika 3] Ovira

V tem problemu vedno obstaja rešitev, preprečiti vesoljčku vstop na ozemlje: zado- stuje namestiti oviro na vsak kvadrat ozemlja! Cilj pa je, najti rešitev z najmanjšim številom ovir.

Na sliki 4 položaj ovir ne da rešitve problema. Na sliki 5 vesoljčka iz slike 2 ne moremo postaviti na ozemlje. Torej so 4 ovire dovolj. Postavimo si vprašanje: Ali je to optimalno?