

Uredimo podstrešno sobico

Let's Get the Attic Room Organised

Natalija Horvat in Štefka Štraki
Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer

Izvleček

V članku je predstavljeno spremljanje pouka matematike z namenom opazovanja dela dijakov in njihovega načina učenja. Učna ura je zastavljena s pomočjo učnega scenarija, s skrbno načrtovanimi vprašanji, ki dijake usmerjajo v preiskovanje. V scenariju, ki je priloga tega članka, so dejavnosti učitelja zapisane ločeno od dejavnosti dijakov. Spremljanje pouka po metodi Lesson Study se osredotoča na delo dijakov, na njihov način razmišljanja in razloge za preiskovanje v izbrano smer, pogovor s sošolci, oblikovanje sklepov, zapisovanje in predstavljanje rezultatov. Izpostavljamo pomen analize ure in evalvacije dejavnosti neposredno po izvedeni spremljavi. Zaključki evalvacije predstavljajo izhodišča za korekcije učnega scenarija in njegovo ponovno preizkušanje v drugem oddelku istega razreda.

Ključne besede: matematika, preiskovanje, učni scenarij, spremljanje, evalvacija

Abstract

This article explains the monitoring of mathematics instruction to observe students' work and learning styles. Teachers set up the lesson using a learning scenario (appended to this paper) with well-crafted questions to steer student investigations. The activities of the teacher are listed separately from those of the students. The Lesson Study approach focuses on students' work, student reasoning and rationale for investigating in the chosen direction, classroom discussions, drawing conclusions, and recording and presenting the outcomes. We stress the importance of analysing and evaluating activities as soon as possible after the study lesson. The evaluation conclusions are the starting points for corrections of the learning scenario and its re-testing with a different student group at the same grade level.

Keywords: mathematics, inquiry, learning scenario, monitoring, evaluation.

1 Uvod

V praksi ugotavljamo, da dijaki faktografske podatke, kamor spadajo tudi formule, hitro pozabijo. S pomočjo povezovanja z resničnim problemom, vizualizacijo rešitev in pogleda problema z geometrijske perspektive, se formula lažje priključi iz spomina. Sodobne pedagoške raziskave dokazujejo trajnejše pomnjenje podatkov, ki so jih dijaki pridobili z aktivnim učenjem. Pomnjenje je še trajnejše, če se dijaki aktivno učijo na primerih iz prakse, vsakdanjega življenja ali takšnih, ki so jim blizu (Noviani idr., 2017).

Dijaki pri zaporedjih v 4. letniku računajo vsoto prvih n naravnih števil, vsoto prvih n sodih števil in vsoto prvih n lih števil. Že prva tri leta srednje šole se ti problemi obravnavajo pri nalogah z vzorci, rešujejo jih tudi dijaki, ki se udeležijo matematičnih tekmovanj.

Ob situaciji iz vsakdanjega življenja pri urejanju mansarde se ponuja lepa priložnost, kako te formule prenesti v prakso. Ker strop v prostorih s poševninami ni vodoraven, smo pri urejanju omejeni in tako prisiljeni v preiskovanje različnih možnosti za

razporeditev elementov na steno, naj gre za pohištvo ali slike. Če želimo uporabiti standardne elemente, ki so običajno pravokotne oblike, se soočimo z uporabo matematike. Problem pri razporejanju pohištva ali uokvirjenih fotografij je mogoče rešiti z različnimi pristopi in ponuja različne možnosti preiskovanja. V nadaljevanju je predstavljena ena od možnosti za uporabo učne situacije urejanja podstrešja.

2 Podstrešna sobica pri pouku matematike

2.1 Preiskovanje dijakov

Učitelj dijakom predstavi učno situacijo:

Janko in Metka urejata podstrešno sobico. Na siva dela stene, ki sta trikotne oblike kot prikazuje slika 1, bosta obesila uokvirjene fotografije dimenzije $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$, tako da se okvirji fotografij ne bodo prekrivali.

Učitelj spodbudi dijake k razmišljanju tako, da jih povabi h kratkemu razmisleku, kako bi sami obešali fotografije in kaj vse bi



Slika 1: Stena podstrešne sobice.

ob tem lahko preiskali. Dijaki se na povabilo odzovejo različno. Njihov odziv je odvisen od podobnih izkušenj v vsakdanjem življenju, njihove domišljije in zanimanja. Pričakujemo lahko vprašanja:

- Koliko fotografij lahko obesimo na posamezno steno?
- Koliko fotografij več lahko obesimo na večjo steno v primerjavi z manjšo steno?
- Kolikšen del stene bo ostal prazen?
- Kolikšna je površina s fotografijami prekrita dela stene?
- Kolikšna je površina dela stene, ki je ostal neprekrit?
- Kolikšna je dolžina hipotenuze trikotnika?
- Kolikšni so koti v trikotniku? Za kakšen kot je nagnjena streha?
- V kakšnem vzorcu bi fotografije obesili na steno?

in še veliko več različnih vprašanj.

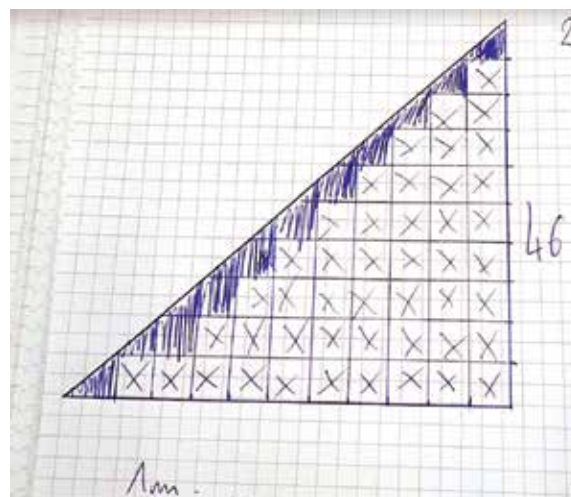
Pomembno je poudariti, da v tem koraku ni pravih ali napačnih odgovorov. Spodbuda k aktivni vlogi dijaka v tem koraku vpliva tudi na njegovo dejavnost v nadaljevanju dejavnosti.

Glede na cilje, ki smo si jih zastavili v okviru dejavnosti, usmerimo dijake v preiskovanje pokritja stene z največjim možnim številom uokvirjenih fotografij brez prekrivanja okvirjev. Ostale ideje lahko vključimo v aktivno učenje pri obravnavi druge učne snovi. Tako lahko učno situacijo uporabimo za usvajanje drugih novih znanj ali preverjanje že usvojenih, dijakom pa tako razširimo pogled na uporabnost različnih matematičnih metod, pojmov, postopkov v eni sami situaciji iz vsakdanjega življenja.

Dijaki skupaj z učiteljem oblikujejo dokončno preiskovalno vprašanje: *Razišči pokritje stene z največjim možnim številom uokvirjenih fotografij dimenzije 20 cm x 20 cm brez prekrivanja okvirjev.* Učitelj ob tem dijake opozori, da uokvirjenih fotografij ne moremo rezati. Dijaki nadaljujejo delo v parih ali v skupinah. Ob tem ima učitelj najtežjo nalogo – delo dijakov zgolj opazuje in jih na noben način ne vodi ali kako drugače usmerja. Pomembno je, da je pozoren na različne načine razmišljanja, izvirne pristope in morebitne debate, ki se razvijejo med dijaki med iskanjem odgovora na preiskovalno vprašanje. Po vnaprej določenem času učitelj dijake povabi, da predstavijo rezultate in načine reševanja drugim v razredu. Poudarek je predvsem na pojasnjevanju postopka, ki jih je pripeljal do rešitve, ne pa na rešitvi sami¹. Dijaki so se dela lotili na različne načine. Nekateri so is-

kali ustrezno število uokvirjenih fotografij z računanjem ploščin (Slika 2), drugi so steno narisali na mrežo in preštevali kvadratke (Slika 3), ostali so določili število fotografij, ki jih lahko obesijo v posamezno vrsto in nato s pomočjo opazovanja vsote določili končni odgovor (Slika 4 in Slika 5).

Slika 2: Računanje ploščin.



Slika 3: Preštevovanje kvadratkov.

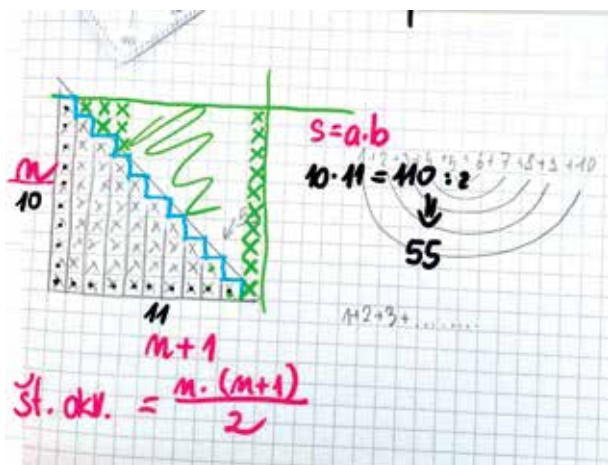
Slika 4: Določitev števila fotografij v posamezni vrsti in iskanje vsote za desno steno.

Slika 5: Določitev števila fotografij na levi steni.

1 Zato so na slikah objavljeni različni postopki reševanja, čeprav so v njih računske in druge napake.

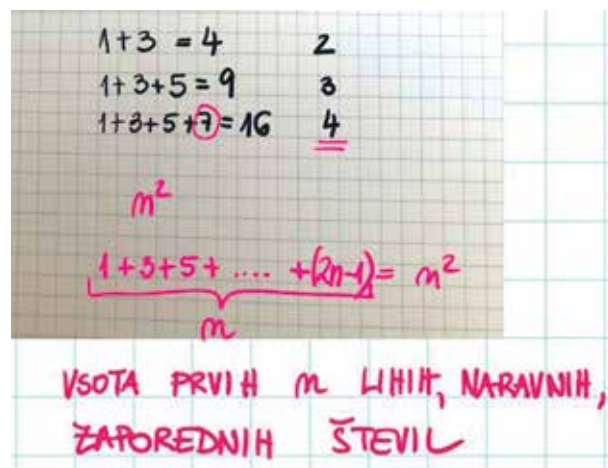
V naslednjem koraku učitelj dijake vpraša, kako bi določili največje možno število uokvirjenih fotografij, potrebnih za prekritje stene, brez prekrivanja okvirjev, če bi bile fotografije in okvirji manjših dimenzij. Povabi jih k zapisu splošne rešitve. Dijaki v istih parih ali skupinah nadaljujejo s preiskovanjem in iščejo splošno rešitev, učitelj pa jih ponovno zgolj opazuje. Po vnaprej določenem času učitelj dijake povabi k predstavitvi postopkov in rešitev.

Posamezni pari oz. skupine dijakov so uspele oblikovati splošno utemeljitev formul. Utemeljevanja so se lotili podobno kot so med reševanjem naloge iskali konkretno rešitev. Nekatere skupine so to naredile preko ploščin (Slika 6), druge so opazovale številke vzorce in oblikovale splošno rešitev (Slika 7).



Slika 6: Utemeljevanje formule s ploščinami.

Ob koncu dejavnosti učitelj povzame delo dijakov in njihovih ugotovitev. Poudari utemeljitve in poimenuje formule. S tem je izvedba učne ure s preiskovanjem zaključena.



Slika 7: Iskanje vzorcev in posploševanje.

2.2 Učitelji preiskujejo lastno poučevalno prakso

Za učitelja izvajalca učne ure in učitelje opazovalce takoj po izvedbi sledi analiza dejavnosti in evalvacija dela. Prvi svoja občutja in videnja predstavi učitelj izvajalec, nato še opazovalci. Pri tem je zelo pomembno, da je analiza usmerjena v aktivnost dijakov ter na njihov način učenja. Premisliti je treba, ali je učitelj s svojimi vprašanji oviral oz. usmerjal delo dijakov. Izpostaviti je treba ključne korake v učenju in razmisliti, kaj je privedlo do uvida pri dijakih. Treba je podati tako uspešne kot tudi manj uspešne korake. Predvsem za slednje je treba poiskati primernejše usmeritve in predlagati izboljšave. Smiselno je učno situacijo z upoštevanimi predlogi za izboljšavo izvesti ponovno, seveda z drugimi dijaki, lahko tudi z drugim učiteljem, in krog spremljave ponovno zavrteti.

3 Zaključek

Učitelji s takim spremljanjem svojega dela in dela kolegov širijo in nadgrajujejo lastno poučevalno prakso. Predvsem pa se učijo zaupati v sposobnosti svojih dijakov, ki jih spoznavajo v luči preiskovalcev, ne zgolj sprejemnikov znanja.

Dijaki so pri preiskovanju zelo dejavni in podajajo različne ideje, tako za preiskovalna vprašanja kot tudi za postopke reševanja. Učitelj dijake usmerja k reševanju preiskovalnega vprašanja. Pri preiskovanju problema dijaki uporabljajo različne strategije: risanje, računanje naklonskega kota, računanje ploščine stene in ploščine kvadratov. Smiselno je, da učitelj dijake opozori, da so pri risanju skic pozorni na ustrezno merilo, le tako v vsaki vrstici narišejo ustrezno število kvadratov. Težave se pojavljajo tudi pri zapisu splošne formule za vsoto n naravnih števil in vsoto n lihih naravnih števil, temu naj učitelj pri izvedbi učne situacije nameni dovolj časa, da dijaki samostojno oblikujejo ustrezen zapis.

Vira

Noviani, J., idr. (2017). The Effect of Realistic Mathematic Education (RME) in Improving Primary School Students's Spatial Ability in Subtopic Two Dimension Shape. *Journal of Education and Practice*, 8(34), 112–126.

Projekt TIME <https://time-project.eu/>

TIME scenarij – Uredimo podstrešno sobico

Standardi znanja (pričakovani dosežki)	Preiskovanje pravil za vsoto prvih n naravnih števil in za vsoto prvih n lihih naravnih števil.
Splošni cilji	Razvoj preiskovalnih veščin. Preiskovanje vzorcev. Odkrivanje povezav med geometrijo, števili in algebro. Razvoj matematičnega mišljenja. Uporaba matematičnega jezika in simbolov. Predstavitev in interpretacija rezultatov preiskovanja.
Potrebno matematično predznanje	Lastnosti seštevanja naravnih števil.
Razred/letnik/starost	1. letnik srednje šole, dijaki, stari 15 let
Trajanje	90 minut
Potrebni material	Pisalo, papir, delovni list.
Problem	Janko in Metka urejata podstrešno sobico. Na siva dela stene, ki sta trikotne oblike kot prikazuje slika, bosta obesila uokvirjene fotografije dimenzije $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ tako, da se okvirji fotografij ne bodo prekrivali. <i>Raziščite pokritje stene z največjim možnim številom uokvirjenih fotografij dimenzije $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ brez prekrivanja okvirjev.</i> 

Faze	Dejavnosti in navodila učitelja	Dejavnosti in odzivi dijakov
Devolucija (didaktična faza) 20 minut	Učitelj predstavi učno situacijo (steno in fotografije) in preveri, ali dijaki razumejo problem. Dijake povabi k razmisleku, naj zapišejo, kaj lahko opazujejo in preiskujejo pri dani situaciji. Učitelj povzame ideje dijakov. Usmeri jih, naj raziščejo možne razporeditve fotografij na steni tako, da pokrijejo čim več stene. Pri tem jih opozori, da uokvirjenih fotografij ni mogoče rezati. Učitelj dijake usmeri, naj poiščejo potrebno število fotografij za prekritje trikotne stene. Dijake navaja na delo v parih ali po skupinah.	Pričakovana vprašanja dijakov: Koliko fotografij lahko obesimo na posamezno steno? Koliko fotografij več lahko obesimo na večjo steno v primerjavi z manjšo steno? Kolikšen del stene bo ostal prazen? Kolikšna je površina s fotografijami prekrita dela stene? Kolikšna je površina dela stene, ki je ostal neprekrit? Kolikšna je dolžina hipotenuze trikotnika? Kolikšni so koti v trikotniku? Za kolikšen kot je nagnjena streha? V kakšnem vzorcu bi fotografije obesili na steno? Dijaki z učiteljem oblikujejo dokončno preiskovalno vprašanje: <i>Raziščite pokritje stene z največjim možnim številom uokvirjenih fotografij dimenzije 20 cm × 20 cm brez prekrivanja okvirjev.</i>
Akcija in formulacija (adidaktična faza) 20 minut	Učitelj opazuje delo dijakov.	Dijaki preiskujejo in zapisujejo postopke reševanja.
Validacija 15 minut (adidaktična faza)	Učitelj povabi dijake, da predstavijo svoje ugotovitve. Na koncu predstavitev oblikuje povzetek.	Dijaki predstavijo ugotovitve, rešitve in postopek reševanja.
Devolucija 5 minut (didaktična faza)	Učitelj usmeri dijake z vprašanjem, kako bi lahko določili največje možno število fotografij, če bi bile fotografije kvadratne oblike, vendar manjše dimenzije. Dijake povabi, da poiščejo in zapišejo splošno rešitev.	Dijaki skupaj z učiteljem oblikujejo preiskovalno vprašanje: <i>Preiščite pokritje stene z največjim možnim številom uokvirjenih fotografij kvadratne oblike manjših dimenzij brez prekrivanja.</i> Dijaki preiskujejo, povezujejo in iščejo splošno rešitev.
Akcija in formulacija (adidaktična faza) 20 minut	Učitelj opazuje delo dijakov.	Dijaki preiskujejo in zapisujejo ugotovitve.
Verifikacija in institucionalizacija 10 minut (didaktična in adidaktična faza)	Učitelj povabi dijake, da predstavijo svoje ugotovitve. Ob zaključku predstavitve oblikuje povzetek.	Dijaki predstavijo ugotovitve, rešitve in postopek reševanja.