



Avtor(ji) gradiva: Boštjan Kališnik, Jernej Vičič, Matejka Tomazin, Dragan Marušič in Bojan Kuzma

Institucija: FNM (oddelek za matematiko in računalništvo), FAMNIT UP

Naslov gradiva: PRIPRAVA IZBIRNE VSEBINE ZA PROJEKTI TEDEN: MEDPREDMETNA POVEZAVA Z GEOGRAFIJO V SREDNJI ŠOLI

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): 3. ali 4. letnik, srednja šola

Kompetence, ki se razvijajo: omogočen je razvoj tako generičnih kot tudi predmetno-specifičnih kompetenc, vendar v gradivu niso eksplicitno navedene (gradivo je nastalo pred sprejetjem splošnih smernic za gradiva).

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: umestitev je navedena posredno z opisom namena gradiva (gradivo je nastalo pred sprejetjem splošnih smernic za gradiva).

Način evalvacije: teoretična evalvacija vzorčnega gradiva brez preizkusa gradiva v praksi.

1. Kratek povzetek gradiva (nekaj komentarjev):

Gradivo je namenjeno razvijanju naravoslovnih kompetenc s področja geografije in matematike v okviru projektnih dni v srednji šoli. Namenjeno je dijakom 3. ali 4. letnika. Aktivnosti so zasnovane tako, da so dijaki aktivno vključeni v proces izgradnje znanja prek zbiranja virov, eksperimentalnega dela in oblikovanja zaključkov na delovnih listih. Povezavo z matematiko pomeni uporaba matematičnih konceptov za analitično predstavitev in opisovanje naravoslovnih pojavov in zakonitosti. Zahtevnost gradiva je primerna starostni stopnji in vsebuje primerne izzive za razmišljanje in odkrivanje, prav tako pa gradiva vsebujejo tudi motivacijske elemente in prikaz prenosa znanja v vsakdanje življenje.

»Povezava matematike in geografije je timsko delo profesorjev, ki zajema:

- pregled splošnih učnih ciljev v učnih katalogih obeh predmetov, kjer lahko najdemo določene podobnosti, prekrivanja pa tudi možnosti nadgradnje (na primer pri razvijanju sposobnosti mišljenja, sposobnosti komuniciranja in dela v skupini, pri uporabi različnih virov in literature);
- skupno planiranje samih učnih vsebin kot tudi časa njihovega izvajanja pri obeh šolskih predmetih, kar je posebej pomembno, če želimo spodbujati dijakov lateralni učni transfer;



- obiskovanje pouka drugega predmeta (medsebojne hospitacije profesorjev) ali skupno izvajanje pouka. To je mogoče pri interdisciplinarnih ekskurzijah, pri projektnih učnih dnevih, naravoslovnih dnevih in podobno;
- interdisciplinarne šolske ekskurzije so najpogostejši način medpredmetnih povezav in interdisciplinarnega učnega pristopa, izbora učnih metod in oblik dela ter uporabe različnih dijakovih sposobnosti in veščin. Običajno jih organizira in vodi interdisciplinarna skupina učiteljev, ki bodisi vodi razred kot celoto (boljša rešitev) ali pa se dijaki delijo na posamezne »predmetne« skupine, kar je z vidika medpredmetnega povezovanja slabša rešitev. Interdisciplinarne šolske ekskurzije s terenskim delom so dober primer procesnih znanj, ki so skupna obema področjema in stopnjam izobraževanja in s katerimi dijaki pridobivajo in izgrajujejo vsebinska znanja, jih izpopolnjujejo in razširjajo ter uporabljajo, tako da postanejo pomembna za življenje;
- organiziranje interesnih dejavnosti, kot je na primer šolski časopis, kjer so vsebine lahko geografske, veščine, spretnosti in sposobnosti oblikovanja grafov, tabel, diagramov, računanja povprečne vrednosti, ... pa so si dijaki pridobili oziroma razvili pri matematiki;
- možnosti sočasnega uvajanja inovativnejših učnih pristopov pri obeh šolskih predmetih, kjer skušamo z aktivnimi metodami dela, menjavo učnih oblik in uvajanjem sodobne učne metodologije doseči večjo medpredmetno povezanost spoznavnih, motivacijskih in čustvenih procesov.«

Dejansko primernost posameznih vsebin in ustreznost načrtovanja aktivnosti pa lahko potrdi le preizkušanje gradiva v neposredni pedagoški praksi.

2. Vprašalnik ali njegov del (predtest, potest, delovni list,...), ki se ga je reševalo za evalvacijo

Gradivo »PRIPRAVA IZBIRNE VSEBINE ZA PROJEKTNI TEDEN: MEDPREDMETNA POVEZAVA Z GEOGRAFIJO V SREDNJI ŠOLI« spada v sklop gradiv, ki so nastala pred sprejetjem splošnih smernic o eksplicitni vključenosti kompetenc, korelacij s kurikulumom in evalvacijskih testov, zato nima vključenih predtestov in potestov.

GRADIVO:



TEORETIČNA IZHODIŠČA

»Znanje ni parcialno, vezano na posamezna znanstvena področja ali šolske predmete, temveč je univerzalno, torej ga moramo tudi poučevati celostno. Dijaki svet okoli sebe in svoje mesto v njem tako tudi doživljajo.« (Kolenc-Kolnik, 2001)

Pridobivanje novih znanj (sposobnosti, veščin) je vezano na sposobnosti dijakovega navezovanja na predznanje, na njegov splošni ali lateralni transfer, ki omogoča prenos med predmetnimi področji. Zelo malo dijakov je sposobnih to intuitivno, samostojno narediti. Velika večina nujno potrebuje profesorjevo spodbudo, da lahko poveže znanja in veščine, pridobljene v različnih šolskih in življenjskih situacijah.

Praksa kaže, da sta kombiniranje učnih predmetov in z njim povezana medpredmetna korelacija velikokrat bolje načrtovana in bolj sprejemljiva kot popolna integracija šolskih predmetov (Kolenc-Kolnik, 2004/2005).

Medpredmetne korelacije imajo veliko motivacijsko vrednost za nadaljnje učenje, ker lahko dijaku nudijo občutek življenjskosti in uporabnosti njegovega znanja in veščin. Znanje mora biti postavljeno v kontekst realnega življenja. To dijaku omogoča, da gradi na predhodnem znanju, ga v procesu na novo konstruira in prihaja do novih spoznanj na osnovi svojih izkušenj in lastnega miselnega truda. Omogočen je tudi transfer na življenjske situacije zunaj šole. Pri tem moramo poudariti, da uporaba znanja v novih situacijah na nov način ni nekaj samo po sebi umevnega in da je profesor tisti, ki jo mora spodbujati in omogočati. Dijaki naj se skozi raznovrstne dejavnosti in z uporabo kompleksnih miselnih procesov naučijo ravnanja z vsebino. Profesorji bodo tako lahko uspešno nadaljevali spodbujanje dijakovih sposobnosti iniciative, načrtovanja lastnih aktivnosti, komunikacije, reševanja problemov, avtonomnosti, sprejemanja odločitev, skratka vse tiste značilnosti, ki omogočajo kreativnost. Prav ta pa je še vedno preredek gost v naših učilnicah (Kolenc-Kolnik, 2001).

Bistvene spremembe nam bo prineslo spoznanje, da je potrebna večja stopnja medpredmetnih korelacij z vidika spodbujanja dijakovih sposobnosti uporabe znanj, torej vedeti, kako in zakaj, in manj s kognitivnega vidika –



vedeti kaj. To pa ne zahteva le občasnih učno-vsebinskih korelacij, temveč načrtno iskanje integracij učnih povezav in preseganje strahu, da bomo izgubili svojo »predmetno integriteto« (Kolenc-Kolnik, 2001).

Za uresničitev medpredmetnih povezav pri pouku je treba upoštevati več dejavnikov, med najpomembnejše pa spadajo:

- interesi in sposobnosti dijakov,
- učni cilji, ki omogočajo takšne povezave ter
- motivirani in usposobljeni profesorji.

Povezava matematike in geografije je timsko delo profesorjev, ki zajema:

- pregled splošnih učnih ciljev v učnih katalogih obeh predmetov, kjer lahko najdemo določene podobnosti, prekrivanja pa tudi možnosti nadgradnje (na primer pri razvijanju sposobnosti mišljenja, sposobnosti komuniciranja in dela v skupini, pri uporabi različnih virov in literature);
- skupno planiranje samih učnih vsebin kot tudi časa njihovega izvajanja pri obeh šolskih predmetih, kar je posebej pomembno, če želimo spodbujati dijakov lateralni učni transfer;
- obiskovanje pouka drugega predmeta (medsebojne hospitacije profesorjev) ali skupno izvajanje pouka. To je mogoče pri interdisciplinarnih ekskurzijah, pri projektnih učnih dnevih, naravoslovnih dnevih in podobno;
- interdisciplinarne šolske ekskurzije, ki so najpogostejši način medpredmetnih povezav in interdisciplinarnega učnega pristopa, izbora učnih metod in oblik dela ter uporabe različnih dijakovih sposobnosti in veščin. Navadno jih organizira in vodi interdisciplinarna skupina učiteljev, ki bodisi vodi razred kot celoto (boljša rešitev) ali pa se dijaki delijo na posamezne »predmetne« skupine, kar je z vidika medpredmetnega povezovanja slabša rešitev. Interdisciplinarne šolske ekskurzije s terenskim delom so dober primer procesnih znanj, ki so skupna obema področjema in stopnjam izobraževanja in s



katerimi dijaki pridobivajo in izgrajujejo vsebinska znanja, jih izpopolnjujejo in razširjajo ter uporabljajo, tako da postanejo pomembna za življenje;

- organiziranje interesnih dejavnosti, kot je na primer šolski časopis, kjer so vsebine lahko geografske, veščine, spretnosti in sposobnosti oblikovanja grafov, tabel, diagramov, računanja povprečne vrednosti, ... pa so si dijaki pridobili oziroma razvili pri matematiki;
- možnosti sočasnega uvajanja inovativnejših učnih pristopov pri obeh šolskih predmetih, kjer skušamo z aktivnimi metodami dela, menjavo učnih oblik in uvajanjem sodobne učne metodologije doseči večjo medpredmetno povezanost spoznavnih, motivacijskih in čustvenih procesov.

Povezava matematike in geografije mora potekati na vsebinski ravni, ravni znanja in sposobnosti ter organizacijski ravni.

Učne vsebine je nujno povezati z razvijanjem posameznikovih sposobnosti tako, da jih oblikuje z miselnimi procesi izgradnje znanja in veščin, njihovega procesa in uporabe v novih učnih ter življenjskih situacijah (Kolenc-Kolnik, 2004/2005).

V nadaljevanju je predstavljen petdnevni projekt medpredmetne povezave matematike in geografije, ki lahko rabi profesorjem matematike in geografije v srednji šoli, predvsem v četrtem letniku, ko dijaki že spoznajo kotne funkcije (3. letnik) in osnovne pojme statistike (4. letnik). Pri tem je edina težava ta, da je geografija v četrtem letniku namenjena le dijakom, ki so geografijo izbrali kot maturitetni predmet.

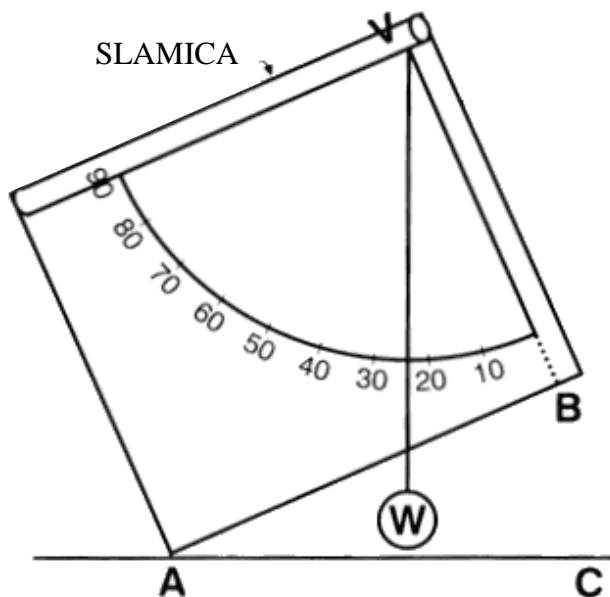
Zgledi niso mišljeni kot vzorci, temveč le kot primeri idej, ki naj spodbujajo k ustvarjalnemu poučevanju in učenju in pomagajo dvigniti kakovost učnih korelacij.

PETDNEVNI PROJEKT

PRVI DAN – MERJENJE VIŠINE DOMINANTNE DREVESNE VRSTE IZBRANEGA OBMOČJA S POMOČJO KLINOMETRA

Dijaki izdelajo pripomoček za delo na terenu – klinometer ali naklonomer.

Fotografija 1: Klinometer



Vir: URL: http://134.76.76.30/html/gridgeo_demo/index.html (16.02.2006)

Potrebujemo:

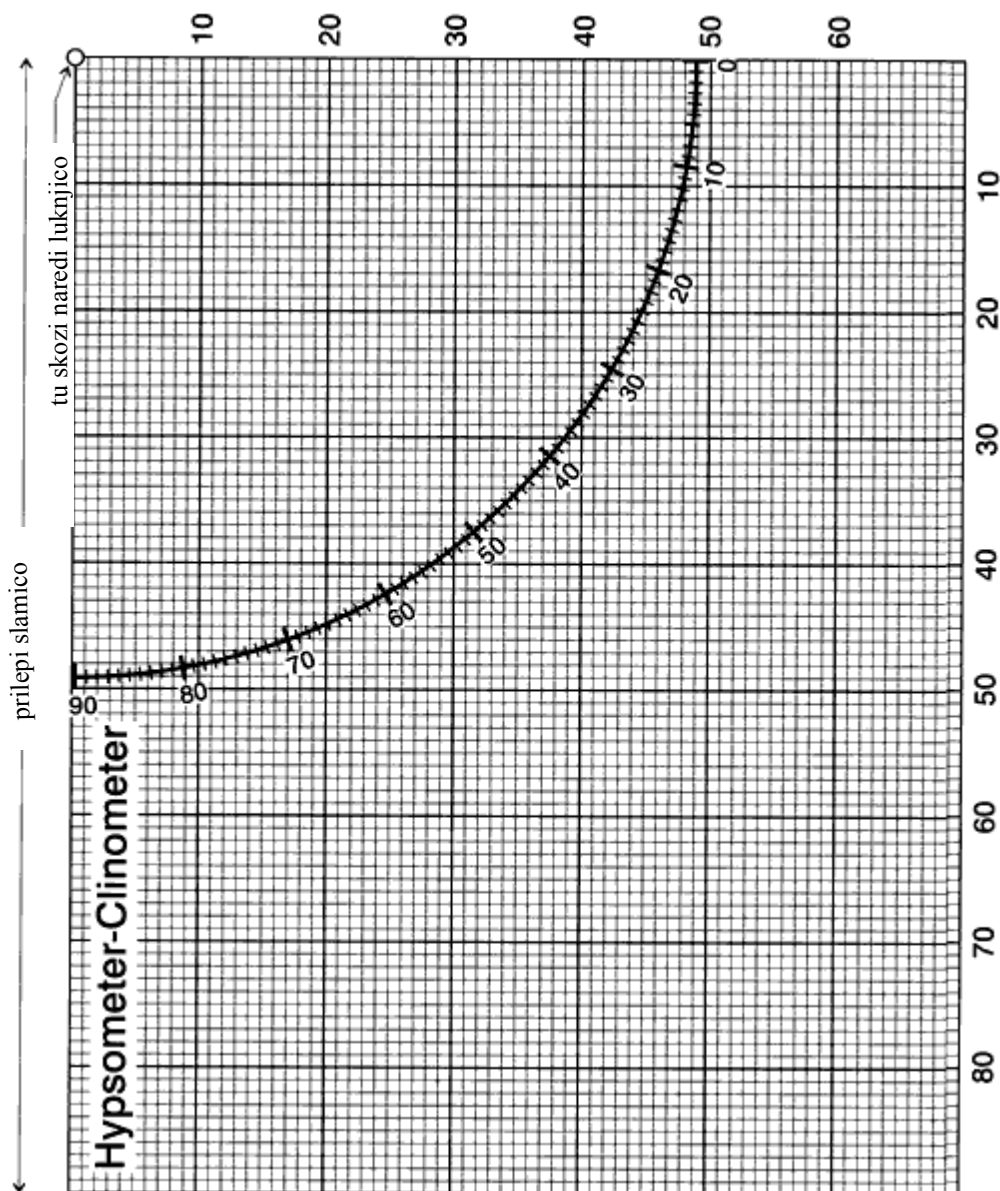
- trd karton,
- skico klinometra,
- vrvico,
- matico vijaka in
- slamico.

Izdelava klinometra:

Na trd karton nalepimo skico klinometra.

Na označenem krogu na skici naredimo luknjo in skozi jo privežemo en konec 15 cm vrvice. Na drugi konec vrvice privežemo matico vijaka. Na označeno črto na papirju prilepimo slamico, ki jo uporabimo za gledanje.

Fotografija 2: Skica klinometra



Vir: URL: <http://globe.gov> (02.04.2004)

Klinometer ima lok z označenimi stopinjami (od 0° do 90°). Predmet pogledamo skozi slamico klinometra in odčitamo stopinje kota (BVW), pri katerem se vrstica dotika loka. Kot BVW je enak kotu BAC, ki nam pove, za koliko stopinj je klinometer dvignjen od vodoravne premice (AC). Če poznamo kot BAC in svojo oddaljenost od predmeta opazovanja, lahko izračunamo višino predmeta s funkcijo tangens v pravokotnem trikotniku:

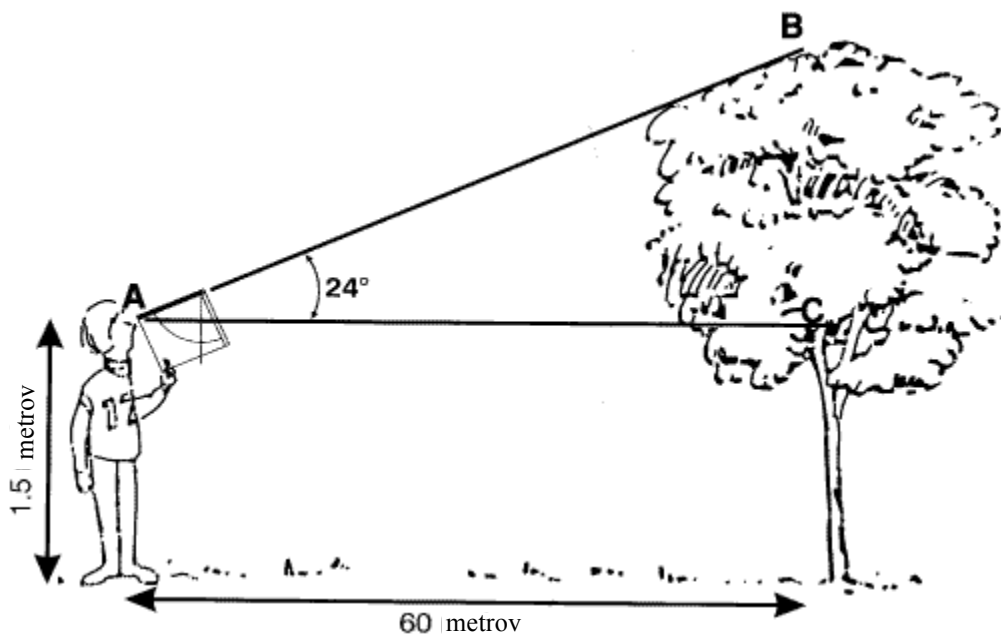
$$\begin{aligned} \text{tg} \sphericalangle BAC &= \frac{|BC|}{|AC|} \\ &\downarrow \\ |BC| &= |AC| \cdot \text{tg} \sphericalangle BAC \end{aligned}$$

Pri tem je treba razdalji BC dodati še oddaljenost svojega očesa od tal. Za merjenje višine drevesa (na izbranem območju) izberemo prevladujoče drevo. Od izbranega drevesa se odmaknemo za že prej določeno razdaljo (ta razdalja bo dolžina katete AC v pravokotnem trikotniku). Že prej lahko izmerimo in zabeležimo oddaljenost svojega očesa od tal. Skozi slamico klinometra pogledamo v vrh drevesa in na klinometru odčitamo stopinje kota BVW. Tako dobimo tudi velikost kota BAC.

Primer:

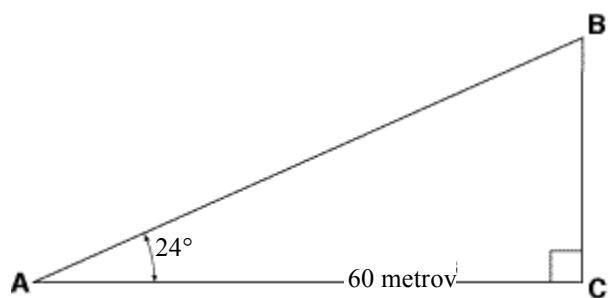
Od drevesa smo oddaljeni 60 metrov. Naše oko je 1,5 m nad tlemi. Skozi slamico klinometra gledamo vrh drevesa in na klinometru odčitamo kot 24° .

Fotografija 3: Merjenje višine drevesa



Vir: URL: <http://globe.gov> (02.04.2004)

Fotografija 4: Izračun s funkcijo tangens v pravokotnem trikotniku



Vir: URL: <http://globe.gov> (02.04.2004)

$$|AC| = 60 \text{ m}$$

$$\angle BAC = 24^\circ$$

$$\operatorname{tg} \angle BAC = \frac{|BC|}{|AC|}$$

↓

$$|BC| = |AC| \cdot \operatorname{tg} \angle BAC$$

↓

$$|BC| = 60 \cdot \operatorname{tg} 24^\circ = 60 \cdot 0,45 = \underline{27 \text{ m}}$$

Višini BC prištejemo še višino svojega očesa nad tlemi:

$$27 \text{ m} + 1,5 \text{ m} = \underline{\underline{28,5 \text{ m}}}$$

Drevo je visoko 28 metrov in pol.

Podatki o višini dreves so pokazatelj naravnosti gozda. Sekundarni gozd je nižji, kar omogoča sklepanje na posege človeka v izbranem gozdu.

Opomba: z uporabo klinometra lahko dijaki izmerijo tudi naklon pobočja, gabarit oziroma višino stavb v naselju, ...



$$h = 2864 \text{ m} = 2,864 \text{ km}$$

$$r = 6370 \text{ km}$$

$$t = \sqrt{h(2r + h)}$$

$$t = \sqrt{2,864 \cdot (2 \cdot 6370 + 2,864)}$$

$$t = \underline{191,04 \text{ km}}$$

Pri računanju daljave razgleda moramo upoštevati še terestrično refrakcijo. To je lomljenje svetlobnih žarkov v ozračju. Zaradi loma vidimo vse predmete višje, kot so v resnici. Refrakcija meri po Saviću 0,064. Če vstavimo še ta podatek, dobimo:

$$191,04 \cdot 0,064 = 12,23$$

$$191,04 + 12,23 = \underline{203,27 \text{ km}}$$

S Triglava vidimo torej 203,27 km daleč.

Če stojišče ni visoko nad Zemljo (ne več kot 100 km), predpostavimo, da ima h majhno vrednost glede na r in ga zato zanemarimo. S tem dobimo poenostavljen obrazec:

$$t^2 = 2rh$$

$$t = \sqrt{2rh} = \sqrt{2r} \cdot \sqrt{h} = \sqrt{2 \cdot 6370000} \cdot \sqrt{h} = 3569 \cdot \sqrt{h} \quad (\text{kjer } h \text{ izrazimo v metrih})$$

Daljavo razgleda dobimo v metrih.

B) GLOBINA OBZORJA:

Kot, ki ga tvori daljava razgleda (t) s tangento na naše stojišče, to je z navideznim horizontom (PP_1), imenujemo *globina obzorja* (ali depresija horizonta). Na fotografiji 5 je to kot α . Izračunamo ga lahko na več načinov ($\alpha = \angle N_1AP_1 = \angle AON_1$):

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{t}{r} \quad \text{ali} \quad \sin \alpha = \frac{t}{r+h} \quad \text{ali} \quad \cos \alpha = \frac{r}{r+h} \quad \text{ali} \quad \operatorname{ctg} \alpha = \frac{r}{t}$$

Primer:

Izračunajmo globino obzorja s Triglava.

$$t = 191,04 \text{ km}$$

$$r = 6370 \text{ km}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{191,04}{6370} = 0,03$$

$$\alpha = 1,72^\circ = \underline{1^\circ 43'}$$

Tudi na ta kot vpliva refrakcija. Ugotovili so, da se kot globine obzorja zmanjšuje za vsake 400 m (= 0,4 km) približno za 1".

$$\alpha_1 = \alpha - 1'' \cdot \frac{t}{0,4}$$



$$\alpha_1 = 1^\circ 43' - 1'' \cdot \frac{191,04}{0,4}$$

$$\alpha_1 = 1^\circ 43' - 0^\circ 8' = 1^\circ 35'$$

S Triglava znaša globina obzorja $1^\circ 35'$.

C) PRIPRAVA NA EKSURZIJO V LJUBLJANO (OGLED HIŠE EKSPERIMENTOV)

Učitelj dijakom na karti Slovenije pokaže pot, po kateri se bodo peljali v Ljubljano. Dijaki si ogledajo merilo karte, izmerijo dolžino poti na zemljevidu in z uporabo merila izračunajo dolžino poti v naravi.

Dijakom so posredovani termin odhoda, termin povratka, dejavnost v času ekskurzije, obvestilo za starše, morebitni stroški ekskurzije.

TRETJI DAN – STATISTIKA IN GEOGRAFIJA

Med matematičnimi vsebinami se pri geografiji najpogosteje uporablja statistika, zato dijaki tretji dan rešujejo statistične naloge, ki so povezane z geografijo.

Na spletni strani Statističnega urada Republike Slovenije (www.stat.si) ali iz Statističnih letopisov Republike Slovenije dijaki poiščejo podatke o naravnem in selitvenem gibanju prebivalstva ter starostni sestavi prebivalstva v domačem kraju in Sloveniji.

Podatke primerjajo ter jih grafično prikažejo in komentirajo.

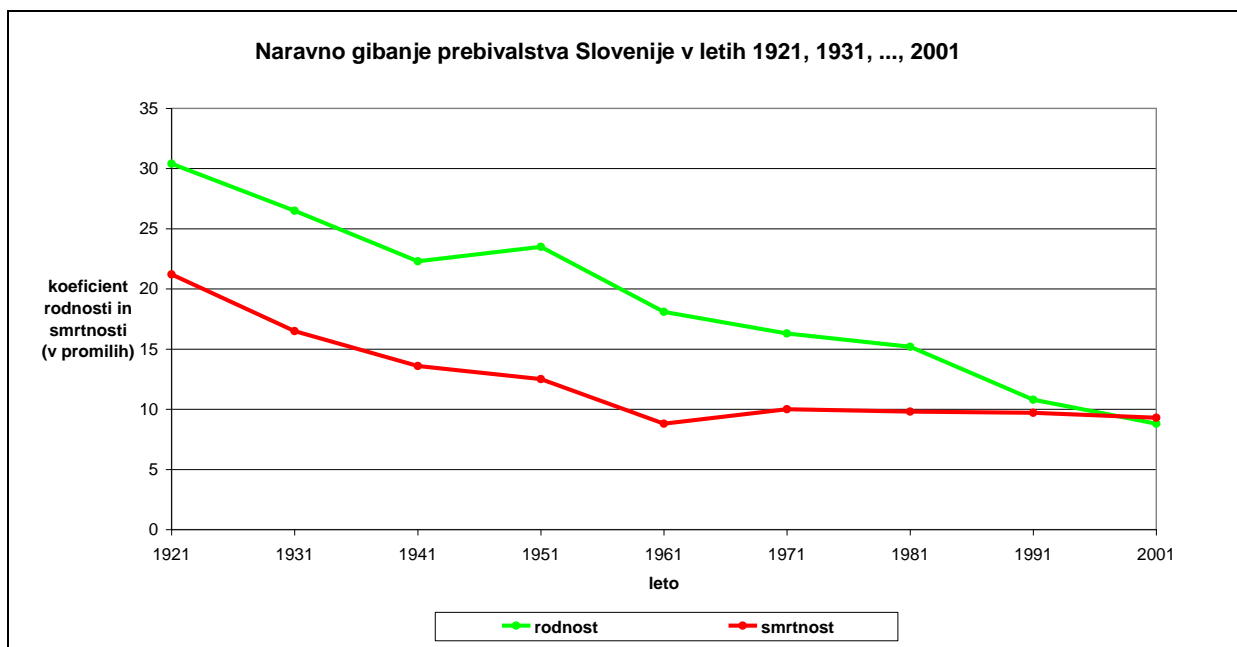
Primer: Naravno gibanje prebivalstva Slovenije:

Dijaki s pomočjo učitelja poiščejo podatke o številu prebivalcev, številu živorojenih in številu umrlih za dana leta; samostojno pa izračunajo rodnost, smrtnost in naravni prirast.

| leto | število prebivalcev | število živorojenih | število umrlih | rodnost (‰) | smrtnost (‰) | naravni prirast (‰) |
|------|---------------------|---------------------|----------------|-------------|--------------|---------------------|
| 1921 | 1.303.850 | 39.681 | 27.711 | 30,4 | 21,2 | 9,2 |
| 1931 | 1.389.323 | 36.851 | 22.925 | 26,5 | 16,5 | 10 |
| 1941 | 1.452.166 | 32.456 | 19.812 | 22,3 | 13,6 | 8,7 |
| 1951 | 1.480.245 | 34.819 | 18.497 | 23,5 | 12,5 | 11 |
| 1961 | 1.595.450 | 28.955 | 14.013 | 18,1 | 8,8 | 9,3 |
| 1971 | 1.738.101 | 28.278 | 17.425 | 16,3 | 10 | 6,3 |
| 1981 | 1.917.469 | 29.220 | 18.733 | 15,2 | 9,8 | 5,4 |
| 1991 | 2.001.768 | 21.583 | 19.324 | 10,8 | 9,7 | 1,1 |
| 2001 | 1.992.035 | 17.477 | 18.508 | 8,8 | 9,3 | -0,5 |

Vir: URL: <http://www.stat.si> (23.04.2006)

Dijaki grafično predstavijo podatke.



ČETRTI DAN – EKSKURZIJA V LJUBLJANO; OGLED HIŠE EKSPERIMENTOV

Vodstvo po poti prevzame učitelj geografije, ki dijake seznani z geografskimi značilnostmi Slovenije ob poti (naravne danosti, promet, turistični potencial).

OGLED HIŠE EKSPERIMENTOV

Hiša eksperimentov je center znanosti, kjer so predstavljeni eksperimenti tipa »izvedi sam«. To je množica razstavljenih eksperimentov s področij znanosti, tehnike in okolja, ki so narejeni tako, da jih obiskovalci izvajajo sami. Za eksperimente je značilno, da so po izvedbi že sami takoj pripravljeni na novega obiskovalca in novo izvajanje ali sproženje. Pri samostojnem raziskovanju in opravljanju poskusov se vsak obiskovalec uči resnic na "lastni koži" in taka šola je tudi najbolj učinkovita. Izobraževanje, znanost, gospodarstvo in umetnost se v Hiši eksperimentov prepletajo. Dijaki in učitelji spoznavajo eksperimentalni pristop v znanosti (<http://www.h-e.si>).



Demonstrator dijakom predstavi delo v Hiši eksperimentov, vsak dijak pa dejavno sodeluje pri opravljanju poskusa.

Po individualnem opravljanju poskusov sledi ogled dogodivščine Težiščeloggija, kjer dobijo dijaki odgovore na vprašanja: Kako poiščemo težišče zemljevida Slovenije? Zakaj pademo, če se preveč nagnemo naprej? Ali težišče lahko leži tudi izven telesa?

PETI DAN – PREDSTAVIMO SVOJE DELO

Dijaki izdelajo plakat ali oblikujejo spletno stran, kjer predstavijo svoje delo.



ZAKLJUČEK

Niti v učnem katalogu za predmet matematika niti v učnem katalogu za predmet geografija v splošnem gimnazijskem srednješolskem izobraževanju ni predvidena medpredmetna povezava matematike in geografije. A četudi medpredmetna povezava matematike in geografije v učnih katalogih ni konkretno predstavljena, je različne možnosti povezovanja teh dveh predmetnih področij moč načrtovati, učne korelacije pa naj bi bile tudi učno in življenjsko izkustveno naravnane, ne pa »uniformirane« v učnih načrtih.

Istočasno se lahko povezuje celo več predmetov (matematika, geografija, računalništvo, slovenski jezik, tuj jezik, športna vzgoja, biologija, fizika, sociologija, ...), saj bo le s takšnim načinom dela dijak uvidel, da je znanje celostno, in bo znal formirati celovit pogled na svet.

Še enkrat pa naj bo poudarjeno, da so zgornji primeri mišljeni le kot ideja medpredmetnega povezovanja in ne kot vzorec.

VIRI IN LITERATURA

1. Kolenc-Kolnik, K. (2001). Pomen in možnosti korelacije geografije z ostalimi šolskimi predmeti. *Geografija v šoli*. Letnik 10 (številka 3), str. 42 – 49.
2. Kolenc-Kolnik, K. (2004/2005). Didaktika geografije I. Delovno gradivo za študente 3. letnika. Maribor: Pedagoška fakulteta, Oddelek za geografijo.
3. Lovrenčak, F. (1992). Matematična geografija. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo.
4. Vovk Korže, A., Korže, D. (2004). Priročnik za geografsko preučevanje vegetacije na terenu. Maribor: Pedagoška fakulteta, Oddelek za geografijo.
5. Statistični urad Republike Slovenije. URL: http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?poglavje=4&leto=2005&jezik=si (23.04.2006).
6. Hiša eksperimentov. URL: <http://www.h-e.si> (23.04.2006).
7. Geografija: Predmetni katalog – učni načrt. URL: <http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2005/programi/gimnazija/gimnazija/geog.html> (23.04.2006).
8. Matematika: Predmetni katalog – učni načrt. URL: <http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2005/programi/gimnazija/gimnazija/matemati.html> (23.04.2006).

3. Poročilo učiteljev o rezultatih in poteku evalvacije (s komentarji avtorja)

Preizkušanje gradiva v praksi še ni bilo izvedeno, zato evalvacije ni.

4. Poročilo (povzetek) avtorja o evalvaciji

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



Preizkušanje gradiva v praksi še ni bilo izvedeno, zato evalvacije ni.

5. Morebitni predlog avtorja za dopolnitev/izboljšavo gradiva

Zbrani so predlogi recenzentov za izboljšanje gradiva:

- Potrebujemo tudi merilni trak za oddaljenost drevesa od nas in oddaljenost očesa od tal.
- Črtati "v pravokotnem trikotniku".
- Črtati "v pravokotnem trikotniku" Bolje je, da se pojasni, da je ABC pravokoten trikotnik, torej lahko uporabimo tanges.
- Če je absolutna višina stojišča A , tj dolžina daljice AB enaka $|AB| = h$.
- Črtati »terestično« Dobro bi bilo dodati tudi formulo, ki pove kako upoštevamo refrakcijo, nato pa sledi spodnji primer.
- Mogoče eden ali dva konkretna primera, kakšna je napaka zaradi te zanemaritve.
- Z vodoravnico na naše stojišče. Poleg tega je daljava razgleda dolžinska enota. V ogib napačni interpretaciji bi kazalo bolj točno precizirati: npr. premica skozi naše stojišče do obzorja in vodoravnica na naše stojišče.
- Bolje: s pomočjo kotnih funkcij.
- Mogoče še formule za izračun rodnosti, smrtnosti, prirastka (tj. definicija teh terminov).
- Mimogrede: Lahko bi bila tudi ekskurzija v Koper, kjer je tudi Hiša eksperimentov.