

Vodnik

Vodnik za diferenciran pristop k delu z dijaki



Tehniški šolski center Nova Gorica

Tehniška gimnazija in zdravstvena šola

Kazalo

Uvod	2
Pojasnila o raziskovalnem pristopu in metodah evalvacije v šolskem razvojnem projektu <i>Diferenciran pristop k delu z dijaki</i>	5
Prijava šolskega razvojnega projekta za šolsko leto 2010/11	9
Obrazci.....	15
Poročila učiteljev o izvedenih dejavnostih s prilogami	21
Uporaba odvodov in integralov pri reševanju fizikalnih nalog - medpredmetna povezava matematike in fizike	21
Obravnava elektromagnetnega valovanja z diferenciranim poukom pri fiziki	26
Izdelava fotocelic.....	29
Izdelava profila letalskega krila	31
Zahtevnejše nastavitve osciloskopa	33
Realizacija logičnega vezja z integriranimi vezji na delovni mizi (brez dodatne razlage).....	36
Izdelava članka za objavo na spletni strani	38
Priprava dijakov na tekmovanje iz znanja računalništva.....	46
Izdelava računalniške igre in sodelovanje na natečaju ImagineCup	55
Izvajanje eksperimentov na temo Lastnosti plinov	59
Analiza vode s pomočjo titracij	65
Izvajanje eksperimentov.....	75
Fotografiranje v kraški jami	77
Fotografiranje in snemanje odprtja kemijske učilnice	79
Fotografiranje kemijskih eksperimentov.....	81
Poletni tabor.....	83
Astronomija (Lunin mrk).....	83
Robotika	85
Fotografiranje in snemanje analize vode pri biologiji	87
Skiciranje aplikacije – izdelovanje prototipa	89
Analiza	91

Uvod

ZAČETKI DELA Z NADARJENIMI DIJAKI NA TEHNIŠKEM ŠOLSKEM CENTRU NOVA GORICA, TEHNIŠKI GIMNAZIJI IN ZDRAVSTVENI ŠOLI

Na Tehniškem šolskem centru Nova Gorica, Tehniški gimnaziji in zdravstveni šoli, smo k uvajanju koncepta vzgojno-izobraževalnega dela z nadarjenimi dijaki pristopili v šolskem letu 2008/09. Dve članici kolektiva sta se v decembru 2008 udeležili dvodnevnega izobraževanja Vzgojno-izobraževalno delo z nadarjenimi dijaki, ki ga je organiziral Zavod RS za šolstvo. Januarja 2009 je svetovalna delavka učiteljskemu zboru na pedagoški konferenci predstavila uvajanje in operacionalizacijo koncepta vzgojno-izobraževalnega dela z nadarjenimi dijaki. Februarja 2009 se je na šoli oblikovala skupina za delo z nadarjenimi dijaki. K sodelovanju v skupini, ki jo je vodila svetovalna delavka, so bili povabljeni učitelji splošnoizobraževalnih predmetov s področja naravoslovja in družboslovja teh učitelji strokovnih predmetov. Po individualnih razgovorih, ki sta jih z učitelji opravili svetovalna delavka in ravnateljica, se je za vključitev v skupino odločilo šest učiteljev. Na uvodnih srečanjih so člani skupine analizirali stanje na področju dela z nadarjenimi dijaki oziroma dijaki, ki kažejo večje zanimanje za različna šolska in izvenšolska področja in si želijo na teh področjih dodatno delati.

Dva člana skupine sta se marca 2009 na Debelem Rtiču udeležila izobraževanja "Ustvarjalnost in inovativnost" - usposabljanja učiteljev za delo z nadarjenimi dijaki. Na srečanju sta ob predstavitvah primerov dobre prakse nabirala ideje za delo na šoli. Posnemanja vredna se jima je zdela izkušnja šol, ki so ponudbo dejavnosti obogatili z vzpostavitvijo stikov z inštitucijami in posamezniki v lokalnem okolju. Ti so s svojim znanjem in izkušnjami delu z nadarjenimi dodali novo dimenzijo, ki presega okvire šolskega sistema.

V skupini smo kmalu prišli do skupnega spoznanja, da je smiselno v dodatne dejavnosti pritegniti vse dijake, ki kažejo interes za sodelovanje, ne le tiste, ki s potrdilom lahko izkažejo prepoznano nadarjenost. Pretirano izpostavljanje in poudarjanje nadarjenosti lahko vodi v elitizem, česar pa si nismo želeli spodbujati. Ugotovili smo, da je nadarjenim dijakom potrebno poleg priprave in udeležbe na tekmovanjih omogočiti predvsem ustvarjalno delo na različnih področjih, na katerih lahko glede na lasten interes razvijajo intelektualne in čustvene potenciale ter inovativnost. Učitelji naj bi dijake usmerjali in jim pomagali tudi pri vzpostavljanju stikov z ustvarjalnimi posamezniki, znanstvenoraziskovalnimi inštitucijami, izobraževalnimi ustanovami in podjetji, ki bi lahko postali potencialni partnerji in mentorji v programih za nadarjene. V skupini smo se strinjali, da bi morali posebno pozornost nameniti dijakom, ki izkazujejo specifično nadarjenost na določenem področju, so pa zaradi nekaterih vedenjskih in osebnostnih lastnosti v razredu moteči in jih zato učitelji težje prepoznajo kot nadarjene.

Vsa ta spoznanja so usmerjala naše dejavnosti v prvem letu delovanja. Skupina se je sestajala na mesečnih srečanjih. Načrtovala in spremljala je potek dejavnosti ter oblikovala program poletnega tabora.

ŠOLSKI RAZVOJNI PROJEKT 2010/11 - DELO Z NADARJENIMI DIJAKI NA TEHNIŠKEM ŠOLSKEM CENTRU NOVA GORICA, TEHNIŠKI GIMNAZIJI IN ZDRAVSTVENI ŠOLI

Zaradi potrebe po bolj sistematičnem in načrtnem delu smo v šolskem letu 2010/11 delo z nadarjenimi dijaki prijavili kot šolski razvojni projekt. Akcijsko načrtovano dejavnost smo zastavili v smeri iskanja odgovora na raziskovalno vprašanje »Kako uporabiti aktivne metode poučevanja/učenja za diferenciran pristop k delu z dijaki«.

V hipotezi smo predvideli, da pouk diferenciramo z aktivnimi oblikami in metodami poučevanja/učenja, tako da:

- Oblikujemo stalni projektni tim učiteljev na šoli in razširjeni tim ostalih učiteljev, zunanjih in tehničnih sodelavcev.
- Oblikujemo skupino dijakov za diferenciran pouk.
- Oblikujemo in izvedemo letni načrt dejavnosti za stalni in razširjeni tim ter za skupino dijakov s poudarkom na teh didaktičnih metodah: raziskovalnem delu dijakov, timskem poučevanju in medpredmetnem povezovanju.
- Evalviramo diferenciran pristop k delu z dijaki.

Nekaj pojasnil in priporočil za delo je za člane tima pripravil kolega, ki je oblikoval »Pojasnila o raziskovalnem pristopu in metodah evalvacije v projektu nadarjeni 2010/11«.

Že ob prijavi razvojnega projekta smo pripravili okvirni načrt enoletnih dejavnosti, v avgustu pa so člani skupine oblikovali še natančnejše operative načrte aktivnosti po mesecih.

Sistematično delo z nadarjenimi dijaki se na naši šoli začne že ob vpisu dijakov v šolo. Z vabilom k vpisu dijake zaprosimo, da na šolo prinesejo dokazila o odkriti nadarjenosti in poročila o področjih prepoznane nadarjenosti, dejavnostih ter dosežkih v osnovni šoli. Večina učencev sicer na šolo dostavi dokazilo, poročila pa jih prinese manjši delež.

V oktobru svetovalna delavka z vsemi dijaki, ki so bili v osnovni šoli prepoznani kot nadarjeni, opravi individualni razgovor, da bi prepoznali njihova močna šolska in izvenšolska področja, želje po dodatnem znanju in želene oblike dela (glej vprašalnik v prilogi). V prvih mesecih učitelji dijake spoznavajo, odkrivajo njihove interese, predznanje in motivacijo za dodatno delo na različnih področjih. Ob koncu prvega letnika za dijake, ki dosegajo dobre učne rezultate in/ali izkazujejo željo po dodatnem znanju, organiziramo večdnevne dejavnosti, namenjene poglobljanju in širitvi znanja na področjih, ki jih posebej zanimajo.

Delo z dijaki višjih letnikov so učitelji zastavili tako, da so preizkušali različne aktivne metode poučevanja in so se pri izvedbi dejavnosti povezali s fakultetami in uspešnimi razvojno naravnanimi podjetji v lokalnem okolju. Učitelji so pri različnih predmetnih področjih uporabljali različne organizacijske oblike in didaktične strategije. Pri fiziki so sodelovalno učenje preizkušali z delom v homogenih skupinah. Pri reševanju nalog različnih zahtevnostnih nivojev je profesorica oblikovala skupine tako, da je v isto skupino vključila dijake, ki so bili izenačeni glede predznanja, interesov in učnega uspeha pri predmetu. Njene izkušnje s takim načinom dela so predstavljene v poročilu.

Motivirani dijaki, ki so pokazali interes za poglobljanje znanja s področja elektrotehnike, so se pri laboratorijskih vajah poleg osnovnih nalog lotili zahtevnejših problemov in jih z učiteljevo pomočjo uspešno reševali.

Nekatere dejavnosti s področja kemije smo izvedli v sodelovanju s predstavniki Fakultete za znanosti o okolju in Centra odličnosti za biosenzoriko, instrumentacijo in procesno kontrolo. Na Fakulteti za aplikativno naravoslovje so pripravili program teoretičnih in eksperimentalnih vaj s področja uporabne fizike, ki so ga predstavili dijakom tretjega in četrtega letnika. Dijaki so se glede na interes udeleževali ponujenih aktivnosti, ki so jih vodili profesorji, asistenti in raziskovalci različnih področij.

Na šoli je v šolskem letu 2010/11 začel delovati multimedijski krožek. Člani krožka so na tedenskih srečanjih spoznavali osnovne zakonitosti fotografije in filma.

Pri računalništvu so dijaki programirali didaktično računalniško igrico, s katero so sodelovali na mednarodnem natečaju in se pripravljali na državno tekmovanje.

Po zaključku vsake dejavnosti so mentorji s pomočjo evalvacijskih vprašalnikov zbrali odzive, mnenja in predloge dijakov. Njihove pobude bomo upoštevali pri načrtovanju nadaljnjih dejavnosti. V aprilu in maju so bili opravljeni tudi evalvacijski intervjuji z mentorji.

V vodniku so podrobneje predstavljene nekatere dejavnosti, ki so jih učitelji izvedli v šolskem letu 2010/11. Morda bodo naše izkušnje učiteljem na drugih šolah pomagale pri načrtovanju diferenciranega pristopa k delu z dijaki, morda jih bodo spodbudile k razmišljanju o možnih pristopih in vsebini dejavnosti.

Pojasnila o raziskovalnem pristopu in metodah evalvacije v šolskem razvojnem projektu *Diferenciran pristop k delu z dijaki*

Pozitivistični (kvantitativni) pristop k raziskovanju

Kadar je naš raziskovalni pristop pozitivističen (kvantitativen), zbiramo deskriptivne podatke v velikih populacijah. Skušamo namreč izmeriti spremenljivke, ki so sestavni deli nekega pojava. Kvantitativni pristop je vedno povezan z veliko količino zbranih podatkov, saj želimo pokazati širino pojava. Zbrane podatke analiziramo s pomočjo statističnih metod. Tovrsten pristop je uporaben, ko iščemo vzročno povezanost med pojavi (npr. revščino in pojavom določene bolezni) ali ko želimo napovedati določen pojav, če je prisoten tudi drugi (npr. rak dojke pri mladih ženskah zaradi intenzivnega pitja alkohola med vikendom). Če bi želeli dobiti verodostojne rezultate v obeh omenjenih primerih, bi bilo nujno, da pridobimo podatke od čim večjega števila ljudi. Z analizo zbranih podatkov, ki bi jo izvedli z uporabo ustreznih statističnih testov, bi lahko z večjo ali manjšo verjetnostjo oblikovali trditev, da je nek pojav močno ali šibko povezan z drugim oziroma da je statistično pomemben/nepomemben.

Pozitivistični pristop k raziskovanju imenujemo včasih tudi znanstveni pristop, zanj pa so značilna določena pozitivistična načela:

1. **Obstaja le ena resnica.** Resnica obstaja: obstaja le en svet, ki deluje po specifičnih naravnih zakonitostih.
2. **Objektivnost.** Raziskovalec ne sme biti subjektiven ali zavzeti osebnega stališča do rezultata.
3. **Redukcionizem.** Kompleksne pojave lahko razstavimo v preproste enote, ki jih lahko opazujemo, beležimo in razumemo kot celoto.
4. **Determinizem.** Pojavi se ne zgodijo kar sami od sebe, temveč so v njihovo oblikovanje in obstoj vključeni številni dejavniki. Obstajata torej vzrok in posledica.
5. **Dedukcija.** Hipoteze ali teorije lahko testiramo z zbiranjem, preučevanjem in obdelavo podatkov. Tako hipoteze/teorije potrdimo ali ovržemo.

Naturalistični (kvalitativni) pristop k raziskovanju

Kadar je naš raziskovalni pristop naturalističen (kvalitativen), se ukvarjamo z veliko manjšim številom ljudi in se osredotočamo na drugačne stvari kot pri kvantitativnem raziskovanju. Kvalitativno raziskovanje skuša pojasniti globino pojava. To pomeni, da se pri kvalitativnem raziskovanju veliko bolj holistično ukvarjamo z doživljanjem, prepričanji, izkušnjami in vedenjem ljudi, ki so vključeni v raziskavo. Če za primer vzamemo pretirano pitje in pojav raka dojke, bi nas pri kvalitativnem raziskovanju veliko bolj zanimala kultura pretiranega pitja pri mladih ženskah in njihovo razumevanje dejavnikov tveganja za razvoj raka dojke kot pri kvantitativni študiji, kjer bi dobili zelo specifične informacije o incidenci raka dojke pri mladih ženskah in dejavnikih tveganja.

Namen kvalitativnega raziskovanja je razumeti in pojasniti človekovo vedenje v njegovem naravnem okolju (npr. doma, v šoli, v službi, v bolnišnici ipd.). Zaradi tega temelji na naturalističnih načelih:

1. **Obstaja več resnic.** Človek lahko isti pojav dojema na različne načine. Ista oseba je lahko v bolnišnici medicinska sestra ali pacientka. Njena realnost je zato odvisna od vsakokratne perspektive (je odvisna od konteksta).
2. **Refleksija.** Raziskovalec je del raziskovalnega procesa. Zaradi tega mora upoštevati, da lahko vpliva na podatke ali izid raziskave.
3. **Ideologija.** Raziskava poteka na podlagi raziskovalčevih vrednot, prepričanj ali ideologije. (Raziskava o ženskem doživljanju razveze zakona lahko uporablja feministični ideološki pristop.)
4. **Odkriti novo znanje in dejstva.** Ta pristop običajno uporabljamo, ko raziskujemo novo področje prakse ali temo, o kateri je le malo znanega.
5. **Indukcija.** Raziskovalec poskuša razviti teorijo iz opazovanj iz prakse. Primer je raziskava Kubler-Rossove, ki je proučevala doživljanje umirajočih in na podlagi indukcije razvila teorijo o stopnjah umiranja od trenutka, ko človek izve, da bo umrl, do sprejetja smrti. To znanje danes pomaga vsem zdravstvenim delavcem razumeti odzive in emocionalne potrebe umirajočih. Osnovna teorija je bila na podlagi kasnejših raziskovanj večkrat spremenjena in dopolnjena, kar kaže na dinamično naravo razvoja teorije, saj se količina znanja o nekem fenomenu (praviloma) nenehno povečuje.

Šolski razvojni projekti (ŠRP) in pedagoško raziskovanje

Konzorcij dovoljuje v šolskih razvojnih projektih tako kvantitativni kot kvalitativni raziskovalni pristop, vendar z določenimi **omejitvami**, ki jih podaja z naslednjim pojasnilom k definiciji pedagoškega raziskovanja:

»Pedagoško raziskovanje je praviloma empirično, kvalitativno ali neeksperimentalno kvantitativno.«

K tej obvezni razlagi je potrebno podati naslednja pojasnila:

1. **Empirično.** Raziskovanje temelji na praktičnih izkušnjah raziskovalcev znotraj tima ŠRP. To pomeni, da raziskava temelji na proučevanju določenega dogodka. Rezultati tega proučevanja bodo direktno uporabni v prihodnji pedagoški praksi in prenosljivi v druga podobna okolja. Teoretično raziskovanje (npr. pregled znanstvene literature na določenem pedagoškem področju) ni dovoljeno.
2. **Neeksperimentalno kvantitativno.** Omejuje oblikovanje raziskave na uporabo naslednjih oblik: anketa, primerjava, korelacija, akcijsko raziskovanje¹ in ocena potreb. Nedovoljene oblike so: eksperiment z naključno kontrolo, eksperiment in lažni eksperiment.
3. **Kvalitativno.** Dovoljene so tako deskriptivne oblike raziskave (opis teme) kot interpretativne oblike raziskave (pojasnitev pedagoškega pojava). Med slednje sodijo etnografske, fenomenološke in t.i. grounded theory oblike.

¹ Akcijsko raziskovanje je lahko tudi kvalitativno.

Mnenje

Konzorcij ne omejuje kvalitativnih oblik raziskave. To kaže na nepoznavanje kvalitativnih oblik raziskav. Znotraj omejitev akcijskega raziskovanja namreč sploh ni mogoče izvesti nekaterih oblik kvalitativnega raziskovanja, npr. zaradi omejenega časa projekta in omejitev, ki izhajajo iz definicije pedagoškega raziskovanja. Potrebna bo dobra utemeljitev izbire raziskovalnega pristopa, kar pomeni tudi uporabo izsledkov teoretičnih raziskav na področju, ki ga pokriva projekt (torej tudi teoretično in ne le empirično raziskovanje).

Kaj je za Konzorcij sprejemljiv dokaz pedagoškega raziskovanja?

Konzorcij deli sprejemljive dokaze glede na raziskovalni pristop (Tabela 1).

Raziskovalni pristop	Kaj je potrebno dokazati
Kvantitativni	Prišlo je do pozitivne spremembe. Pozitivna sprememba je nastopila zaradi novosti.
Kvalitativni	Doživljanje in mnenja vseh udeležениh v novosti. Konzorcij upošteva: zadovoljstvo učiteljev, sprejetost novosti pri kolegih, sprejemljivost novosti za druge, pozitivni vpliv na učne dosežke in zadovoljstvo dijakov.

Tabela 1 Sprejemljivi dokazi glede na raziskovalni pristop

Mnenje

Konzorcij je glede validacije rezultatov kvantitativne raziskave nedosleden. Pozitivne spremembe zaradi uvedbe novosti namreč ni možno dokazati zaradi dveh omejitev, ki jih podaja Konzorcij sam:

- uporaba kontrolne skupine ali lažnega eksperimenta ni dovoljena;
- učinek pozitivnih sprememb je s kvantitativnimi metodami sicer možno ovrednotiti primerjalno ali korelacijsko, vendar bi bila potem smiselna izvedba longitudinalne študije, kar sedaj ni dovoljeno (omejitev 1 leto).

V okviru kvalitativnega pristopa Konzorcij ne predpisuje nikakršne analize zbranih podatkov, ampak kot zadosten dokaz služijo že zbrani podatki. To pomeni, da kot validni dokazi štejejo že zapis mnenj in doživljanj, kar je z vidika uporabnosti in prenosljivosti rezultatov zgrešeno.

Dodatno pozitivnega vpliva na učne dosežke ni možno dokazati kvalitativno, ampak kvantitativno, saj gre za korelacijo med izpostavljenostjo novosti in oceno, ki bi jo morali proučevati longitudinalno. Pri kvalitativni metodi bo potrebno transformirati podatke v Konzorcijurazumljivejšo obliko, saj bo sicer prišlo do napačne interpretacije. Predlagam tematsko analizo z aksialnim kodiranjem

Kaj je za Konzorcij vrednotenje (evalvacija) raziskovalnega projekta?

Konzorcij definira vrednotenje raziskovalnega projekta na podlagi treh ustrezno izvedenih aktivnosti:

1. presoja kakovosti pridobitve,
2. ovrednotenje, kolikšne in kakšne spremembe nastanejo z uvajanjem pridobitve,
3. oblikovanje presoje o tem, kako izboljšati način izvajanja pouka (oziroma proučevanega pojava).

Kot orodja za izvedbo zgoraj omenjenih aktivnosti predpisuje naslednje interne in eksterne vrste vrednotenja:

1. interna: kolegialna evalvacija,
2. interna: samoevalvacija,
3. eksterna: ne podaja načina.

Konzorcij priporoča naslednje oblike kolegialne evalvacije:

1. evalvacija pedagoških ravnanj,
2. evalvacija učnih gradiv (npr. model učne priprave na timski pouk, predloga za gradivo ipd.).

Konzorcij priporoča naslednje metode evalvacije:

1. anketiranje,
2. intervju,
3. opazovanje.

Merjenje učinkov kot metoda evalvacije ni dovoljeno.

Mnenje

V našem primeru je, glede na zahtevano, pri učiteljih smiselno uporabiti predvsem samoevalvacijo, kar zadeva kolegialno evalvacijo, pa predvsem interno ali eksterno evalvacijo učnih gradiv. Oboje je možno izvesti tako s kvantitativnimi metodami (npr. anketo, recenzijo ali utemeljeno oceno) kot s kvalitativnimi metodami (npr. individualnim intervjujem in tematsko analizo v okviru fenomenološkega pristopa). Pri dijakih je smiselno uporabiti kvalitativen pristop, jih intervjuvati individualno, v primeru večjega števila pa v fokusnih skupinah, nato pa izvesti fenomenološko tematsko analizo. Opazovanje bo organizacijsko težje izvedljivo, omogoča pa tako kvalitativen kot kvantitativen raziskovalni pristop.

Prijava šolskega razvojnega projekta za šolsko leto 2010/11

OSNOVNI PODATKI

Ožji projektni tim šolskega razvojnega projekta (vodenje projekta na šoli)

Št.	Ime in priimek	Predmet/-i	Vloga	E-naslov
1.	Mojca Stubelj	Svetovalna delavka	Vodja PT	mojca.stubelj@tsc.si
2.	Mirijam Pirc	Fizika	Član	mirjam.pirc@tsc.si
3.	Dean Horvat	Naravoslovje	Član	dean.horvat.vszi@gmail.com
4.	Ksenija Ferjančič	Slovenščina	Član	ksenija.ferjancic@tsc.si
5.	Sonja Jejčič	Fizika	Član	sonja.jejcic@tsc.si

Obseg šolskega razvojnega projekta

Število vključenih oddelkov v šolskem letu 2010/11	8
Število vključenih dijakov v šolskem letu 2010/11	70
Število učiteljev, ki izvajajo ŠRP v šolskem letu 2010/11	12

Učitelji, ki bodo sodelovali v šolskem razvojnem projektu, in njihove temeljne naloge

Št.	Ime in priimek	Predmet/-i	Temeljne naloge	
			Cilji in/oz. dejavnosti	Obseg
1.	Mojca Stubelj	Svetovalno delo	- Sodelovanje v stalnem timu - Vodenje stalnega tima učiteljev za delo z nadarjenimi dijaki. - Evidentiranje nadarjenih dijakov in njihovih interesov. - Sodelovanje pri oblikovanju letnega načrta dela in predstavitev tega učiteljskemu zboru. - Strokovno izobraževanje s področja dela z nadarjenimi. - Sodelovanje na rednih mesečnih srečanjih članov tima. - Sodelovanje pri organizaciji tabora za nadarjene. - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	velik
2.	Ksenija Ferjančič	Slovenščina	- Sodelovanje v stalnem timu - Evidentiranje nadarjenih dijakov in njihovih interesov. - Sodelovanje pri oblikovanju letnega načrta dela in predstavitev tega učiteljskemu zboru. - Strokovno izobraževanje s področja dela z nadarjenimi. - Sodelovanje na rednih mesečnih srečanjih članov tima. - Sodelovanje pri organizaciji tabora za nadarjene. - Izvajanje timskega poučevanja, medpredmetnih povezav (slovenščina – fizika – elektrotehnika – elektronika - kemija), razvijanje strokovne pismenosti v materinščini. - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	velik
3.	Mirijam Pirc	Fizika	- Sodelovanje v stalnem timu - Evidentiranje nadarjenih dijakov in njihovih interesov. - Sodelovanje pri oblikovanju letnega načrta dela in predstavitev tega učiteljskemu zboru. - Strokovno izobraževanje s področja dela z nadarjenimi. - Sodelovanje na rednih mesečnih srečanjih članov tima. - Sodelovanje pri organizaciji tabora za nadarjene. - Izvajanje timskega poučevanja, medpredmetnih povezav (fizika – matematika – računalništvo – elektrotehnika – slovenščina - angleščina), priprava učnih gradiv. - Priprava in izvedba strokovnih ekskurzij s področja uporabne fizike. - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	velik
4.	Dean Horvat	Biomedicina	- Sodelovanje v stalnem timu - Evidentiranje nadarjenih dijakov in njihovih interesov. - Sodelovanje pri oblikovanju letnega načrta dela in predstavitev tega učiteljskemu zboru. - Strokovno izobraževanje s področja dela z nadarjenimi.	velik

			- Sodelovanje na rednih mesečnih srečanjih članov tima. - Sodelovanje pri organizaciji tabora za nadarjene. - Izvajanje timskega poučevanja, medpredmetnih povezav (fizika – računalništvo - diagnostika v medicini, športna vzgoja – fizika - fiziologija). - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	
5.	Sonja Jejčič	Fizika	- Sodelovanje v stalnem timu - Evidentiranje nadarjenih dijakov in njihovih interesov. - Sodelovanje pri oblikovanju letnega načrta dela in predstavitev tega učiteljskemu zboru. - Strokovno izobraževanje s področja dela z nadarjenimi. - Sodelovanje na rednih mesečnih srečanjih članov tima. - Sodelovanje pri organizaciji tabora za nadarjene. - Izvajanje timskega poučevanja (v sodelovanju z zunanjimi izvajalci), medpredmetnih povezav (fizika – angleščina), priprava učnih gradiv, uvajanje dijakov v raziskovalno in eksperimentalno delo in poglobljanje znanja iz astronomije, fizike delcev. - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	velik
6.	Petra Kosovel	Angleščina	- Sodelovanje v razširjenem timu - Izvajanje timskega poučevanja, medpredmetnih povezav (angleščina – fizika), priprava učnih gradiv za strokovno sporazumevanje v tujem jeziku (izdelava poročil v angleškem jeziku). - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	srednji
7.	Maks Pavlica	Angleščina	- Sodelovanje v razširjenem timu - Izvajanje timskega poučevanja, medpredmetnih povezav (angleščina – fizika), priprava učnih gradiv za strokovno sporazumevanje v tujem jeziku (izdelava poročil v angleškem jeziku). - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	srednji
8.	Dimitrij Klinec	Fizika	- Sodelovanje v razširjenem timu - Sodelovanje pri organizaciji tabora za nadarjene. - Izvajanje timskega poučevanja, priprava učnih pripomočkov: - Sodelovanje pri izvedbi strokovne ekskurzije s področja uporabne fizike - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	srednji
9.	Renato Reščič	Elektrotehnika	- Sodelovanje v razširjenem timu - Evidentiranje nadarjenih dijakov in njihovih interesov. - Sodelovanje pri oblikovanju letnega načrta dela in predstavitev tega učiteljskemu zboru. - Strokovno izobraževanje s področja dela z nadarjenimi. - Sodelovanje na rednih mesečnih srečanjih članov tima.	velik

			- Sodelovanje pri organizaciji tabora za nadarjene. - Izvajanje timskega poučevanja (v sodelovanju z zunanjimi izvajalci), medpredmetnih povezav (elektrotehnika, elektronika – matematika – fizika – računalništvo – slovenščina - angleščina), priprava učnih gradiv, uvajanje dijakov v eksperimentalno delo in poglobljanje znanja. - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	
10.	Barbara Pušnar	Računalništvo	- Sodelovanje v razširjenem timu - Izvajanje timskega poučevanja, medpredmetnih povezav (računalništvo - elektrotehnika, elektronika – matematika – fizika), priprava učnih gradiv, poglobljanje znanja. - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	srednji
11.	Aleš Štrancar	Elektrotehnika	- Sodelovanje v razširjenem timu - Izvajanje timskega poučevanja, medpredmetnih povezav (računalništvo - elektrotehnika, elektronika), priprava učnih gradiv, poglobljanje znanja. - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	srednji
12.	Irena Rutar	Kemija	- Sodelovanje v razširjenem timu - Evidentiranje nadarjenih dijakov in njihovih interesov. - Sodelovanje pri oblikovanju letnega načrta dela in predstavitev tega učiteljskemu zboru. - Strokovno izobraževanje s področja dela z nadarjenimi. - Sodelovanje pri organizaciji tabora za nadarjene. - Izvajanje timskega poučevanja (v sodelovanju z zunanjimi izvajalci), medpredmetnih povezav (kemija – fizika – biologija), priprava učnih gradiv, uvajanje dijakov v eksperimentalno delo in poglobljanje znanja. - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	velik

RAZISKOVALNO VPRAŠANJE IN KONČNI IZDELEK

Raziskovalno vprašanje

Kako uporabiti aktivne metode in oblike poučevanja/učenja za diferenciran pristop k delu z dijaki?

Raziskovalna hipoteza

Pouk diferenciramo z aktivnimi oblikami in metodami poučevanja/učenja, tako da:

- Oblikujemo stalni projektni **tim** učiteljev na šoli in razširjeni tim ostalih učiteljev, zunanjih in tehničnih sodelavcev.
- Oblikujemo **skupino** dijakov za diferenciran pouk.
- Oblikujemo in izvedemo **letni načrt** dejavnosti za stalni in razširjeni tim ter za skupino dijakov s poudarkom na teh didaktičnih metodah: raziskovalnem delu dijakov, timskem poučevanju in medpredmetnem povezovanju.
- **Evalviramo** diferenciran pristop k delu z dijaki.

Končni izdelek kot pričakovani rezultat šolskega razvojnega projekta

Vodnik za diferenciran pouk z letnim načrtom dejavnosti za diferencirano delo z dijaki in refleksijo s priporočili za diferenciran pouk ter prilogami (anketni vprašalnik za evidentiranje interesov dijakov, učna gradiva za izvedbo dejavnosti, evalvacijski vprašalniki za dijake).

Izvedbeni načrt - Rokovnik aktivnosti

Končni izdelek (/ -lki)	Aktivnosti	Nosilec	Izvajalci	Rok
Vodnik za diferenciran pouk z letnim načrtom dejavnosti za diferencirano delo z dijaki in refleksijo s priporočili za diferenciran pouk ter prilogami (anketni vprašalnik za evidentiranje interesov dijakov, učna gradiva za izvedbo dejavnosti, evalvacijski vprašalniki za dijake).	Celoletna dejavnost stalnega tima - Evidentiranje nadarjenih dijakov in njihovih interesov. - Oblikovanje letnega načrta dela in predstavitev tega učiteljskemu zboru. - Strokovno izobraževanje s področja dela z nadarjenimi. - Redna mesečna srečanja članov tima. - Organizacija tabora za nadarjene. - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	Mojca Stubelj	Mojca Stubelj Ksenija Ferjančič Mirijam Pirc Dean Horvat Sonja Jejčič	Od septembra 2010 do julija 2011
	- Izvajanje timskega poučevanja, medpredmetnih povezav (fizika – matematika – računalništvo – elektrotehnik, elektronika – slovenščina - angleščina - kemija), priprava učnih gradiv. - Priprava in izvedba strokovnih ekskurzij. - Evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	Mirijam Pirc Sonja Jejčič Renato Reščič Irena Rutar Barbara Pušnar	Mirijam Pirc Sonja Jejčič Renato Reščič Irena Rutar Barbara Pušnar Dimitrij Klinec Maks Pavlica Petra Kosovel Ksenija Ferjančič Dean Horvat	Od septembra 2010 do junija 2011

	Organizacija in izvedba poletnega tabora za nadarjene dijake: - izvajanje timskega poučevanja in medpredmetnih povezav (fizika – matematika – računalništvo – elektrotehnik, elektronika – slovenščina - angleščina - diagnostika v medicini - športna vzgoja – fiziologija - kemija) ter priprava učnih gradiv, - priprava in izvedba strokovnih ekskurzij, - evalvacija diferenciranega pristopa k delu z dijaki.	Mojca Stubelj Ksenija Ferjančič Mirijam Pirc Sonja Jejčič Renato Reščič Irena Rutar Dean Horvat Aleš Štrancar	Mirijam Pirc Sonja Jejčič Renato Reščič Irena Rutar Dean Horvat Aleš Štrancar Dimitrij Klinec	Od aprila do junija 2011

Obrazci

Letni načrt

NAČRT DELA ZA UPORABO AKTIVNIH METOD IN OBLIK POUČEVANJA/UČENJA ZA DIFERENCIRAN PRISTOP K DELU Z DIJAKI

v šolskem letu 2010/2011

Učitelj mentor: _____

Predmet/predmetno področje: _____

Dejavnost, vsebina	Termin izvedbe (okvirni termin izvedbe in trajanje dejavnosti)	Udeleženci (dijaki)	Sodelujoči učitelji, zunanji mentorji

Podpis učitelja mentorja:

Vprašalnik za dijake 1. Letnika

Datum: _____

Ime priimek: _____

Razred: _____

VPRAŠALNIK

Na šoli želimo razširiti ponudbo dodatnih dejavnosti za dijake, ki bi radi poglobili znanje na različnih področjih šolskega dela oziroma pridobivali dodatno znanje in veščine na drugih področjih.

Ponudbo bi radi prilagodili željam in potrebam dijakov, zato te prosimo, da odgovoriš na naslednja vprašanja.

1. Katera šolska področja so po tvojem mnenju tvoja močna področja?

2. Katera izvenšolska področja so po tvojem mnenju tvoja močna področja?

3. Na katerih področjih bi želel svoje vedenje poglobiti z dodatnim znanjem?

4. Katerih oblik dodatnega dela si želiš? (Npr. dodatni pouk, krožki, večdnevni tabori, tečaji, raziskovalno delo, terensko delo, priprava na tekmovanja ...)

5. Če bi na šoli ali v zunanji ustanovi organizirali dodatne aktivnosti po pouku, ali bi se jih udeležil? Če ne, zakaj?

Obrazec dejavnosti

UPORABA AKTIVNIH METOD IN OBLIK POUČEVANJA/UČENJA ZA DIFERENCIRAN PRISTOP K DELU Z DIJAKI V ŠOLSKEM LETU 2010/11

DEJAVNOST:

KRAJ IN ČAS IZVAJANJA:

Kraj izvajanja	Čas izvajanja

MENTOR/JA:

SODELAVCI:

POVZETEK VSEBINE:

CILJI:

OPTIMALNI UČINEK (Kaj s takim pristopom lahko največ dosežete?)

METODE IN OBLIKE DELA:

UDELEŽENCI (priimek, ime, razred):

Ime in priimek	Razred

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV:

MNENJA DIJAKOV:

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE:

[illegible]

PRILOGE:

- delovno gradivo
- evalvacijski vprašalniki
- fotografije
- drugo dokumentacijsko gradivo

Evalvacijski vprašalnik

Spol: M Ž

Starost: _____ let

Letnik: I. II. III. IV.

Datum: _____

Področje: _____

1. Kako bi ocenil vsebino dejavnosti? 5 4 3 2 1
2. Kako bi ocenil način dela pri dejavnosti? 5 4 3 2 1
3. Kaj se ti je pri tej dejavnosti zdelo najbolj zanimivo? _____
4. Kaj se ti je pri tej dejavnosti zdelo najmanj zanimivo? _____
5. Ali bi kaj spremenil? DA NE
6. Če si odgovoril z da, kaj bi spremenil? _____

7. Ali bi si podobnih dejavnosti še želel? DA NE
8. Ali bi se jih udeležil, tudi če bi potekale izven rednega pouka? DA NE
9. Katere teme s tega strokovnega področja bi še želel podrobneje spoznati?

Ocena posameznih dejavnosti

		Popolnoma se strinjam	V glavnem se strinjam	Delno se strinjam	V glavnem se ne strinjam	Sploh se ne strinjam
	Dejavnost:					
A	Mentorjev način predstavitve je zanimiv.					
B	Tisto, kar je mentor predstavil, je uporabno.					
C	Mentor jasno poda navodila za delo.					
D	Mentor daje možnosti, da sem aktiven.					
E	Mentor upošteva pobude in predloge dijakov.					

Poročila učiteljev o izvedenih dejavnostih s prilogami

mag. Mirijam Pirc, prof.

Uporaba odvodov in integralov pri reševanju fizikalnih nalog - medpredmetna povezava matematike in fizike

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica

Čas izvajanja: december 2010

Mentorice: Tanja Janežič in Vanda Fiegl – matematika, Mirijam Pirc - fizika

POVZETEK VSEBINE

Pri fiziki je potrebno velikokrat zapletene naravne pojave poenostaviti tako, da izberemo pravi model, s katerim lahko naravni pojav opišemo. Uporaba odvoda in integrala pri težjih fizikalnih nalogah dijakom pomaga, da sam pojav lažje razumejo in nalogo pravilno rešijo. Tako na primer uporabo odvoda spoznajo pri računanju aktivnosti radioaktivnega vzorca, uporabo integrala pa pri izračunu povprečne moči, efektivne vrednosti toka in efektivne vrednosti napetosti pri izmenični napetosti na upor. Hkrati pa ob zapletenih fizikalnih primerih spoznajo uporabnost matematičnih orodij, ki nas po enostavni poti pripeljejo do rešitve.

CILJI

Dijaki uporabijo matematično znanje o odvodu pri izpeljavi enačb za nihanje, inducirano napetost, osvetljenost površine in aktivnost radioaktivnega vzorca ter znanje o integralu pri izpeljavi formule za delo pri raztezanju vzmeti, električno in magnetno energijo, vztrajnostni moment ter moč pri izmenični napetosti.

OPTIMALNI UČINEK

Dijaki so uspešnejši pri reševanju fizikalnih problemov in spoznajo uporabnost matematičnega znanja.

METODE IN OBLIKE DELA

Delo v skupinah – sodelovalno učenje (izvirna sestavljanke).

UDELEŽENCI

Vsi dijaki 4. letnikov tehniške gimnazije

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Vsi dijaki so bili razdeljeni v skupine, kot je to potrebno pri sodelovalnem učenju (izvirna sestavljanke). V četrti skupini so bili boljši dijaki, ki imajo pri matematiki in fiziki oceno prav

dobro ali odlično. Ti dijaki so reševali četrto nalogo (glej delovni list), ki je bila težja od ostalih treh.

MNENJA DIJAKOV

Veliko dijakov je pohvalilo način dela, spoznali so uporabnost matematičnega znanja in si želijo še več takih povezav. Velika večina je pohvalila tudi razlago sošolcev in način, ki dijake prisili, da svojo nalogo razumejo in jo razložijo ostalim članom skupine.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Pri takem načinu poučevanja (medpredmetnem poučevanju in sodelovalnem učenju) sta nujno potrebna dva profesorja.

Veliko medpredmetnih povezav ni izvedenih zaradi težav z urnikom.

PRILOGA1

Delovno gradivo

Matematične izpeljave fizikalnih formul - odvod

- 1) Izpelji enačbi za hitrost ($v = dy/dt$) in pospešek ($a = dv/dt$) pri nihanju, kjer sta amplituda y_0 in kotna hitrost ω konstanti in nihalo začne nihati v:

- a) ravnovesni legi, kjer velja za odmik: $y = y_0 \cdot \sin(\omega \cdot t)$,
- b) skrajni legi, kjer velja za odmik: $y = y_0 \cdot \cos(\omega \cdot t)$.

Kolikšni sta amplitudi (največja vrednost) hitrosti in pospeška?

Ali bo nihalo kdaj istočasno doseglo amplitudo pospeška in hitrosti?

Zapiši formulo $y(a)$, ki povezuje odmik in pospešek, in nariši ustrezni graf!

- 2) Magnetni pretok Φ_m je definiran kot skalarni produkt gostote magnetnega polja $\vec{B}$ in ploščine zanke $\vec{S}$: $\Phi_m = \vec{B} \cdot \vec{S}$

Z uporabo indukcijskega zakona $U_i = -d\Phi_m/dt$ izpelji izraz in enote za inducirano napetost, če:

- a) vodnik drsi po žičnem okvirju, kjer se površina zanke

S spreminja s časom t :

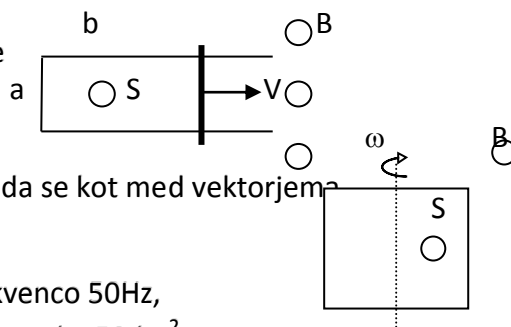
$S = a \cdot b = a \cdot v \cdot t$ in je v stalna hitrost vodnika,

- b) se zanka enakomerno vrti v magnetnem polju tako, da se kot med vektorjema

$\vec{S}$ in $\vec{B}$ spreminja po enačbi $\phi = \omega \cdot t$.

Izračunaj amplitudo napetosti, če se zanka vrti s frekvenco 50Hz,

gostota magnetnega polja je 250mVs/m² in površina zanke 50dm².



- 3) Nad sredino okrogle mize s polmerom 1m visi svetilka in oddaja svetlobni tok P 1300 lumnov. Osvetljenost E poljubne točke na mizi izračunamo po formuli :

$$E = \frac{P \cdot h}{4 \cdot \pi \cdot (h^2 + r^2)^{3/2}}, \text{ kjer je } h \text{ višina, na kateri visi svetilka, in } r \text{ razdalja od sredine mize do opazovane točke. Na kateri višini naj visi svetilka, da bo osvetljenost roba mize največja? Kolikšna bo osvetljenost v tem primeru?}$$

- 4) Za fosfor ^{32}P velja, da povprečno v 14 dneh razpade polovica vseh nerazpadlih jeder N_0 , ki jih imamo na začetku. Razpolovni čas je torej $t_{1/2} = 14$ dni.

Izpolni tabelo:

t (dni)	0		28	
N_{nj}	N_0	$N_0/2$		

- a) Nariši graf $N_{nj}(t)$. Za kakšno funkcijo gre?
b) Zapiši funkcijo $N_{nj}(t) = b \cdot a^t$, po kateri lahko izračunamo število nerazpadlih jeder v poljubnem času (v dnevih). Določi osnovo a eksp. funkcije in faktor raztega b.
c) Koliko je nerazpadlih jeder po 70 dneh, če jih imamo na začetku 1 milijon?
č) Posploši funkcijo še za druge radioaktivne snov, ki imajo drugačen razpolovni čas $t_{1/2}$.
d) Izračunaj aktivnost A vzorca radioaktivnih jeder po enačbi $A = -dN/dt$.
Namesto razpolovnega časa $t_{1/2}$ nastopa v enačbah razpadna konstanta λ , za katero velja $\lambda = \ln 2 / t_{1/2}$. Zapiši enačbo $A(t)$, v kateri bo nastopala razpadna konstanta namesto razpolovnega časa $t_{1/2}$.

Matematične izpeljave fizikalnih formul – integral

1. a) Jekleno žico dolžine $l = 1,5$ m s polmerom $r = 0,1$ mm obremenimo tako, da se raztegne za $x_1 = 2$ mm.

Koliko dela moramo opraviti, da jo raztegnemo še za 8 mm?

Opravljenno delo izračunamo z določenim integralom v danih mejah: $A = \int_{x_1}^{x_2} F dx$.

$F = E \cdot S \cdot x / l$ je za to delo potrebna sila,

$E = 2 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$ je prožnostni modul,

$S = \pi r^2$ pa je prečni presek žice.

- b) Z uporabo integrala izpelji izraz za delo $A = \int_{x_0}^x F dx$ pri raztezanju vzmeti, če velja za vzmet Hookov zakon $F = k \cdot x$, kjer se vzmet podaljša od x_0 (spodnja meja) do x (zgornja meja).

Kaj je v tem primeru prožnostna energija?

Vzmet se pri sili 2 N podaljša za 4 cm. Koliko je koeficient vzmeti?

Koliko dela opravimo, če vzmet podaljšamo z 2 cm na 5 cm?

2. a) Z uporabo integrala izpelji izraz za električno delo v električnem polju kondenzatorja

$A_e = \int_{U_0}^U e dU$, če je naboj kondenzatorja $e = C \cdot U$ in se kondenzator polni od U_0 (spodnja meja) do U (zgornja meja).

Kaj je v tem primeru električna energija kondenzatorja?

Koliko dela opravimo, če se napetost v kondenzatorju s kapaciteto 20 μF poveča z 10 V na 30 V?

b) Izpelji izraz za opravljeno delo v tuljavi, če je $U = L dI/dt$. Kaj je v tem primeru magnetna energija?

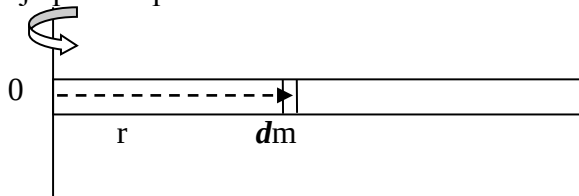
3. Pri kroženju je poleg mase telesa zelo pomembna razdalja, na kateri se krožeča masa nahaja. Zato je potrebno definirati vztrajnostni moment J , za katerega velja:

$$J = \int_{R_1}^{R_2} r^2 dm, \text{ kjer je } r \text{ razdalja od središča kroženja do opazovane točke, } dm \text{ delček}$$

mase na tej razdalji ter R_1 in R_2 integralski meji, ki sta povezani z razsežnostjo telesa.

Izračunaj vztrajnostni moment palice, ki je vpeta na enem koncu (središče kroženja) in ima dolžino l , prečni presek S in gostoto ρ . Delček mase dm lahko zapišemo kot $dm = \rho dV$, kjer je $dV = S dr$.

Kaj pa, če je palica vpeta na sredini?



Izračunaj oba vztrajnostna momenta (os vrtenja na koncu oziroma v sredini) za palico z maso 500 g in dolžino 120 cm.

4. Za izmenično napetost veljajo enačbe:

$U = U_0 \cdot \sin(\omega t)$, $I = I_0 \cdot \sin(\omega t)$, $P = U_0 \cdot I_0 \cdot \sin^2(\omega t)$, pri čemer je $\omega = \frac{2\pi}{T}$ (T je nihajni čas)

Povprečna vrednost poljubne funkcije na izbranem intervalu $[a, b]$ je definirana kot

$$\bar{f} = \frac{1}{b-a} \int_a^b f(x) dx.$$

$$\left(\text{primer: } \bar{U} = \frac{1}{t_k - t_z} \cdot \int_{t_z}^{t_k} U(t) dt \right)$$

Pri izpeljavah, ki sledijo, upoštevaj, da je $t_z = 0$ in $t_k = T$.

Izpelji povprečne vrednost izmenične napetosti, izmeničnega toka in moči.

Kolikšni sta efektivni vrednost napetosti U_{ef} in toka I_{ef} , če je povprečna moč produkt efektivnih vrednosti napetosti in toka?

Kolikšni sta povprečni vrednosti napetosti in toka? Zakaj ločimo med povprečno in efektivno vrednostjo?

Izračunaj amplitudo moči (P_0), povprečno moč ter efektivni vrednost napetosti in toka, če je na upor uporabljen amplituda napetosti 311 V in amplituda toka 10 A.

Obravnava elektromagnetnega valovanja z diferenciranim poukom pri fiziki

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica

Čas izvajanja: november, december 2010

Mentorica: Mirijam Pirc - fizika

POVZETEK VSEBINE

Nekatera področja fizike so za obravnavo in razumevanje težja kot druga. Na srednješolskem nivoju posebno izstopa področje elektromagnetnega valovanja. Za razumevanje le-tega je potrebno povezati znanje treh področij (elektrike, magnetizma, nihanja in valovanja) ter uporabiti znanje matematike (odvajanje trigonometričnih funkcij). Tako na primer nihajni čas nihajnega kroga lahko izpeljemo le, če znamo izračunati inducirano napetost na tuljavi, jo povezati z napetostjo na kondenzatorju ter povezati med sabo amplitudi toka in napetosti. Prav to povezovanje povzroča dijakom velike težave, zato razlagi ne zmorejo slediti do konca in v sami teoriji ne vidijo smisla.

Pri obravnavi elektromagnetnega valovanja sem dijake razdelila na dve skupini: na skupino, ki je snov obravnavala poglobljeno in dosegla najvišje standarde znanja, ter skupino, ki je pridobila le temeljno teoretično znanje in z reševanjem konkretnih primerov dosegla minimalne standarde znanja.

CILJI

Oblikujemo dve skupini za diferenciran pristop k obravnavi elektromagnetnega valovanja.

Dijaki, ki pridobijo le temeljno teoretično znanje, dosežejo minimalne standarde znanja.

Dijaki, ki snov obravnavajo poglobljeno, dosežejo maksimalne standarde znanja.

OPTIMALNI UČINEK

Dijaki glede na interese in sposobnosti dosežejo minimalne oziroma maksimalne standarde znanja.

METODE IN OBLIKE DELA

Frontalna predstavitev učne snovi, delo po skupinah s sodelovalnim učenjem.

UDELEŽENCI

Vsi dijaki 4. letnika tehniške gimnazije.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Za delitev dijakov na skupine sem uporabila tri kriterije. Dijak je bil razvrščen v skupino, ki je snov obravnavala poglobljeno, ker :

- je izrazil interes za temeljito obravnavo snovi in je do sedaj pri fiziki dosegal oceno dobro,
- v okviru tehniške gimnazije obiskuje smer elektrotehnika,
- dosega pri pouku fizike oceno prav dobro in odlično.

MNENJA DIJAKOV

Iz evalvacijskih vprašalnikov je razvidno, da so dijaki zadovoljni z mentorjevim delom in se jim zdi snov, ki so jo poglobljeno obravnavali, uporabna. Dijaki imajo radi pouk, pri katerem so aktivni in si med seboj pomagajo. Zaradi medsebojne pomoči hitreje razčistijo nejasnosti in pravilno rešijo nalogo. Po njihovem mnenju so imeli dovolj matematičnega znanja za tako obravnavo snovi. Pohvalili so tudi posameznike v skupini.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Učitelj mora biti opazovalec in pomagati obema skupinama, kadar dijaki potrebujejo pomoč. Dijaki, ki so obravnavali snov poglobljeno, so se sami popravljali in komentirali rešitve, tako da so redkeje potrebovali pomoč učitelja. Dijaki, ki so reševali le lažje primere, brez poglobljenega poznavanja teorije, pa so večkrat izkoristili pomoč učitelja.

PRILOGA1

Delovno gradivo

1. Izpelji izraz za gostoto električne in magnetne energije, če je kapaciteta kondenzatorja $C = \epsilon_0 S/d$, induktivnost tuljave $L = \mu_0 N^2 S/l$, jakost električnega polja v kondenzatorju $E = U/d$ in gostota magnetnega polja v tuljavi $B = \mu_0 NI/l$.
2. Izpelji izraz za napetost na tuljavi, če velja za tuljavo indukcijski zakon $U_t = - L \Delta I / \Delta t = - L di/dt$ (odvod toka po času), kjer je tok v tuljavi $I = - I_0 \sin(\omega t)$. Kaj je amplituda napetosti v tem primeru in kako je povezana z amplitudo toka?
3. Izpelji izraz za nihajni čas nihajnega kroga, če je amplituda električne energije v kondenzatorju enaka amplitudi magnetne energije v tuljavi. Upoštevaj tudi izraz za amplitudo napetosti iz prejšnje naloge.
4. Izpelji zvezo med amplitudama E_0 in B_0 ter hitrostjo svetlobe c , če veš, da je največja vrednost gostote električne energije enaka največji vrednosti gostote magnetne energije in sta konstanti
 $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$, $\mu_0 = 4 \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$.

5. Kolikšne so gostota energijskega toka, gostota energije in amplitudi jakosti električnega polja in gostote magnetnega polja na razdalji 2.5 m od točkastega izvira, ki seva energijski tok 100 W v vse smeri enako?
6. Amplituda gostote magnetnega polja v radijskem valu je 20 nVs/m² (20 nT). Kolikšna je amplituda jakosti električnega polja?
7. Amplituda jakosti električnega polja v EMV je 0.4 mV/m. Kolikšno energijo prenaša EMV skozi ploskev 1 m² vsako sekundo?
8. Povprečna moč mobilnega telefona je 0.6 W. Kolikšna je povprečna gostota energijskega toka ob glavi uporabnika telefona, če ima antena obliko valja z dolžino 10 cm in je oddaljenost od glave 4 cm. Kolikšni sta amplitudi jakosti električnega polja in gostote magnetnega polja?
9. EMV, ki ga oddaja radijska postaja, ima na nekem kraju povprečno gostoto energijskega toka 50 μ W/m². Kolikšne so povprečna gostota energije in amplitudi jakosti električnega in magnetnega polja? Kolikšni sta efektivni vrednosti teh dveh količin?
10. Kondenzator s kapaciteto 660 pF naelektrimo z napetostjo 100 V. Kondenzator sklenemo s tuljavo z induktivnostjo 75 mH.
 - Kolikšen je nihajni čas nihajnega kroga?
 - Kolikšna je največja energija magnetnega in električnega polja?
 - Kolikšen največji tok steče skozi vezje?
 - Nariši grafa W_m in W_e v odvisnosti od časa.
11. Električni nihajni krog sestavljata kondenzator s kapaciteto 3 μ F in tuljava 4 mH. V krogu se pretaka energija 4 μ J.
 - Kolikšen je nihajni čas nihajnega kroga?
 - Kolikšne so maksimalne vrednosti napetosti in naboja na kondenzatorju ter toka skozi tuljavo?
 - Nariši grafa $U(t)$ in $I(t)$.
 - Nariši grafa W_m in W_e v odvisnosti od časa.

Izdelava fotocelic

Kraj izvajanja: Univerza za aplikativno naravoslovje Ajdovščina

Čas izvajanja: 20. 1. 2011, 3. 2. 2011

Mentorja: Dimitrij Klinec, Mirijam Pirc

Sodelavca: prof. Aleksej Majkič in prof. Polona Škraba (vodji delavnice)

POVZETEK VSEBINE

Delavnica je bila sestavljena iz treh delov:

- Teoretični del (približno ena ura): Profesorja sta razložila osnove delovanja fotocelice in sestavne dele (plasti), ki so nanesene na kosu stekla ($S=1\text{cm}^2$, $d=1\text{mm}$).
- Praktični del (približno dve uri): Dijaki so dobili vsak svoj kos stekla (bodoča fotocelica), na katerem je bila (zaradi dolgotrajnosti in dražjega postopka) že nanesena plast ITO-ja, ki služi kot pozitivna elektroda. Sami so nato nanesli plast PEDOT-a, ki služi kot aktivna plast (rojevanje elektronov in vrzeli), pri čemer so se srečali s tehnologijo nanašanja spin. Nato pa so naparili aluminij, ki služi kot negativna elektroda, in tako spoznali tehnologijo napaarjevanja.
- Meritve (približno ena ura): Na izdelani fotocelici so izvedli še meritve, da so prišli do karakteristik, ki so potrebne za opis izkoristka fotocelice.

CILJI

Dijaki izdelajo fotocelico.

Določijo izkoristek fotocelice.

OPTIMALNI UČINEK

Dijaki spoznajo delo v znanstvenem laboratoriju.

Spoznajo različne tehnologije pri izdelavi fotocelic.

Spoznajo (občutijo), kako se rokuje v vakuumski komori

METODE IN OBLIKE DELA

Teoretični del: razlaga/predavanje z razgovorom.

Praktični del: samostojno delo (izdelava fotocelice) pod nadzorom mentorja.

Meritve: samostojno delo (U/I-karakteristika; simulacija sončne svetlobe in posameznih barv).

UDELEŽENCI

Trije dijaki 4. AE (srednje strokovno izobraževanje) in sedem dijakov 4. letnika tehniške gimnazije.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Dijakom tehniške gimnazije in srednjega strokovnega izobraževanja (smer elektrotehnika) je bila ponujena možnost udeležbe in sodelovanja pri delavnicah, ki potekajo pod vodstvom izbranih profesorjev Univerze za aplikativno naravoslovje v Ajdovščini. Sami so se nato odločili, katere in koliko delavnic bodo obiskali.

MNENJA DIJAKOV

Ker so si dijaki sami izbrali določeno delavnico in ker so profesorji le-te dobro pripravili, so bila mnenja dijakov o dejavnostih na splošno zelo pozitivna, čeprav so potekale izven rednega pouka (popoldan) in v Ajdovščini. Način dela jim je ustrezal, kar je bilo razvidno tudi iz aktivnega sodelovanja ter pozornega spremljanja navodil in napotkov profesorjev.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Za dijake so take delavnice odlična izkušnja in ne nazadnje tudi nadgradnja znanja. Prvič imajo možnost sodelovati pri delu v pravem znanstvenoraziskovalnem laboratoriju, se soočiti z aktualnimi težavami in narediti lasten izdelek. Razvijajo različne kompetence, ki jih bodo potrebovali, ko bodo iz šole prestopili v realno delovno okolje. Sodelovanje z zunanjimi ustanovami in podjetji, ki to lahko nudijo, je zato zelo potrebno. Interes zanj je obojestranski, kar olajša proces iskanja in vzdrževanja stikov.

Edina težava, ki sem jo zaznal, je bila nezainteresiranost dijakov za pisanje poročil.

Po mojem mnenju lahko vzrok iščemo v nepripravljenih delovnih listih, ki bi jim služili kot okvir in vodilo, ter jim omogočili, da bi poročilo v veliki meri lahko pisali že sproti (kasnejše pisanje poročil jim je namreč v veliko breme). To pomanjkljivost bom do naslednjih delavnic odpravil.

Izdelava profila letalskega krila

Kraj izvajanja: Univerza za aplikativno naravoslovje Ajdovščina

Čas izvajanja: 18. 2. 2011, 4. 3. 2011

Mentorja: Dimitrij Klinec, Mirijam Pirc

Sodelavec: prof. Gregor Veble

POVZETEK VSEBINE

Teoretični del (približno dve uri): Dijaki spoznajo, zakaj letalo leti. Obravnavajo Bernoullijevo enačbo, ki je bistvena za razumevanje hidrodinamike. Spoznajo tudi parametre, ki so pomembni pri oblikovanju profila letalskih kril (koeficient upora, koeficient vzgona, viskoznost – Reynoldsovo število in koeficient hitrosti – Machovo število).

Praktični del (približno dve uri): Izberejo si vrsto letala (glede na njegovo namembnost) in s pomočjo računalniškega programa NACA poiščejo parametre, ki dokončno definirajo profil letalskega krila. Končni izdelek so parametri (ukrivljenost, dolžina, debelina idr.), ki določajo končno obliko letalskega krila.

CILJI

Dijaki razumejo Bernoullijevo enačbo.

Spoznajo in pri izdelavi profila letalskega krila upoštevajo količine, od katerih je odvisno letenje letala.

Z računalniškim programom NACA poiščejo parametre, ki definirajo dokončno obliko profila letalskega krila.

OPTIMALNI UČINEK

Dijaki poglobijo znanje hidrodinamike.

Spoznajo, kako dejansko aplicirati teorijo v prakso.

METODE IN OBLIKE DELA

Teoretični uvod v obliki predavanja, ob katerem se dijakom porodijo različna vprašanja, na katera dobijo odgovore neposredno.

Samostojno praktično delo z namenskim računalniškim programom NACA ob pomoči profesorja, pri katerem odkrivajo in sproti rešujejo težave, ki se pojavljajo pri iskanju idealnega profila letalskega krila.

UDELEŽENCI

Trije dijaki 4. AE (srednje strokovno izobraževanje) in sedem dijakov 4. letnika tehniške gimnazije.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Dijakom tehniške gimnazije in srednjega strokovnega izobraževanja (smer elektrotehnika) je bila ponujena možnost udeležbe in sodelovanja pri delavnicah, ki potekajo pod vodstvom izbranih profesorjev Univerze za aplikativno naravoslovje v Ajdovščini. Sami so se nato odločili, katere in koliko delavnic bodo obiskali.

MNENJA DIJAKOV

Ker so si dijaki sami izbrali določeno delavnico in ker so profesorji le-te dobro pripravili, so bila mnenja dijakov o dejavnostih na splošno zelo pozitivna, čeprav so potekale izven rednega pouka (popoldan) in v Ajdovščini. Način dela jim je ustrezal, kar je bilo razvidno tudi iz aktivnega sodelovanja ter pozornega spremljanja navodil in napotkov profesorjev.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Za dijake so take delavnice odlična izkušnja in ne nazadnje tudi nadgradnja znanja. Prvič imajo možnost sodelovati pri delu v pravem znanstvenoraziskovalnem laboratoriju, se soočiti z aktualnimi težavami in narediti lasten izdelek. Razvijajo različne kompetence, ki jih bodo potrebovali, ko bodo iz šole prestopili v realno delovno okolje. Sodelovanje z zunanjimi ustanovami in podjetji, ki to lahko nudijo, je zato zelo potrebno. Interes zanj je obojestranski, kar olajša proces iskanja in vzdrževanja stikov.

Edina težava, ki sem jo zaznal, je bila nezainteresiranost dijakov za pisanje poročil.

Po mojem mnenju lahko vzrok iščemo v nepripravljenih delovnih listih, ki bi jim služili kot okvir in vodilo ter jim omogočili, da bi poročilo v veliki meri lahko pisali že sproti (kasnejše pisanje poročil jim je namreč v veliko breme). To pomanjkljivost bom do naslednjih delavnic odpravil.

Zahtevnejše nastavitve osciloskopa

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica, laboratorijska učilnica

Čas izvajanja: 17. 9. 2011

Mentor: Renato Reščič

POVZETEK VSEBINE

Ob spoznavanju osciloskopa, s katerim dijaki opravljajo veliko meritev pri laboratorijskih vajah v 3. letniku, »boljšim« dijakom dam nalogo, ki zajema tudi uporabo zahtevnejših nastavitve tega instrumenta. Dijaki povežejo instrument na izvor izmenične napetosti in to napetost prikažejo na zaslonu instrumenta. Zatem jim nastavitve instrumenta tako spremenim ("pokvarim"), da slike ni na zaslonu. Njihova naloga je ponovno prikazati sliko signala na zaslonu in razložiti, zakaj slike prej ni bilo.

V tem času ostali (»slabši«) dijaki opravljajo osnovne meritve prikazanega signala.

CILJI

Dijaki bolje spoznajo instrument.

Hitreje opravijo meritve z osciloskopom.

Uporabijo funkcije instrumenta, ki zmanjšajo vpliv motenj na prikazovanje slike na zaslonu.

OPTIMALNI UČINEK

Pouk je zanimivejši (dijakom to predstavlja nek izziv, "igro", v kateri lahko zmagajo).

»Boljši« dijaki ostanejo zaposleni in ne čakajo »slabših« in počasnejših.

Dijaki, ki jih to zanima, lahko pridobijo več znanja.

Počasnejši in »slabši« dijaki so motivirani, da poskušajo doseči »boljše« in delati isto kot oni.

METODE IN OBLIKE DELA

Skupinsko delo (v dvojicah) z začetno frontalno razlago delovanja instrumenta

UDELEŽENCI

Štirje dijaki 3. letnika tehniške gimnazije, smer elektrotehnika.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Izbrani so bili dijaki, ki so hitro opravili z osnovnimi meritvami ter s tem pokazali hitro dojetje in poznavanje osnovnih nastavitve instrumenta.

MNENJA DIJAKOV

"Zanimivo."

"Všeč mi je bilo, ker smo med sabo tekmovali, kdo bo prej prikazal signal na zaslonu."

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Izvajanje dejavnosti popestri vaje in je dobrodošla sprememba pouka.

Moje stališče o delu z nadarjenimi v razredu oziroma skupini je tako, da teh dijakov ne izpostavljam in posebej obravnavam. Naloge "za boljše" razdelim ali dodam tistim, ki se v določenih situacijah najbolje znajdejo. Poskušam jih postaviti pred naloge, ki jim predstavljajo izzive in so hkrati uporabne, torej iz realnega sveta. Velikokrat so namreč tudi dijaki, ki niso med boljšimi oziroma nadarjenimi, določene naloge hitro in dobro izvedli. Veseli so bili tudi dodatnih težjih nalog. Odzivi dijakov na tak način dela so bili odlični, saj se je kar nekaj dijakov, ki drugače niso bili med boljšimi, na nekaterih področjih izkazalo in so v stroki pokazali več navdušenja in želje po znanju.

Z ločevanjem dijakov na nadarjene in druge bi dosegel ravno nasprotni učinek predvsem pri dijakih, ki ne bi bili izbrani za dodatna dela. Tako pa ima vsakdo možnost, da se izkaže.

Realizacija logičnega vezja z integriranimi vezji na delovni mizi (brez dodatne razlage)

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica, laboratorijska učilnica

Čas izvajanja: 27. 9. 2011

Mentor: Renato Reščič

POVZETEK VSEBINE

Dijaki so na računalniku s pomočjo simulacijskega programa realizirali in preverili podano logično funkcijo. Ker je nekaj boljših dijakov to nalogo opravilo zelo hitro, sem jim nalogo razširil z realizacijo iste logične funkcije tudi na preizkusni tabli z realnimi elementi. Povedal sem jim le, kje najdejo podatke o elementih ter kako bodo prikazali izhodno stanje logične funkcije in s tem preverili delovanje vezja.

CILJI

Dijaki samostojno iščejo podatke o integriranih vezjih.

Realizirajo vezja s pomočjo vezalne sheme.

OPTIMALNI UČINEK

Pouk je zanimivejši (dijakom to predstavlja nek izziv, "igro", v kateri lahko zmagajo).

»Boljši« dijaki ostanejo zaposleni in ne čakajo »slabših« in počasnejših.

Dijaki, ki jih to zanima, lahko pridobijo več znanja.

Počasnejši in »slabši« dijaki so motivirani, da poskušajo doseči »boljše« in delati isto kot oni.

METODE IN OBLIKE DELA

Skupinsko delo (v dvojicah) z začetno frontalno razlago delovanja instrumenta.

UDELEŽENCI

Štirje dijaki 4. letnika tehniške gimnazije, smer elektrotehnika.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Izbrani so bili dijaki, ki so hitro opravili vajo na računalniku in s tem pokazali hitro dojetje.

MNENJA DIJAKOV

Za vse je veliko bolj zanimivo delo z realnimi elementi kot z virtualnimi na računalniku. Radi vidijo rezultat svojega dela (izdelek).

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE:

Izvajanje dejavnosti popestri vaje in predstavlja dobro motivacijo za nadaljnje delo. Moje stališče o delu z nadarjenimi v razredu oz. skupini je tako, da teh dijakov ne izpostavljam in posebej obravnavam. Naloge za » boljše« razdelim ali dodam tistim, ki se v določenih situacijah najbolje znajdejo. Poskušam jih postaviti pred naloge, ki jim predstavljajo izzive in ki so hkrati uporabne, torej iz realnega sveta. Velikokrat so namreč tudi dijaki, ki niso med boljšimi oziroma nadarjenimi, določene naloge hitro in dobro izvedli. Veseli so bili tudi dodatnih težjih nalog. Odzivi dijakov na tak način dela so bili odlični, saj se je kar nekaj dijakov, ki drugače niso bili med boljšimi, na nekaterih področjih izkazalo in so v stroki pokazali več navdušenja in želje po znanju. Z ločevanjem dijakov na nadarjene in druge bi dosegel ravno nasprotni učinek predvsem pri dijakih, ki ne bi bili izbrani za dodatna dela. Tako pa ima vsakdo možnost, da se izkaže.

Izdelava članka za objavo na spletni strani

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica, računalniška učilnica

Čas izvajanja: november 2010 (8 ur)

Mentorici: Barbara Pušnar, Petra Kosovel

POVZETEK VSEBINE

Dijakom sem pripravila nekaj zanimivih problemov, ki jih lahko rešimo s pomočjo računalnika (glej Priloga 1). Predstavila sem jim možnosti, kje lahko dobijo ideje za reševanje problema. Izbrali so nalogo, ki bi jo želeli rešiti, jo rešili in napisali dokumentacijo naloge v predpisani obliki (glej Priloga 2). Del dijakov je pisal dokumentacijo v slovenskem, del pa v angleškem jeziku. Sledile so predstavitve projektnih nalog. Te so kot članki objavljene na spletni strani na šolskem strežniku. Vsak, ki ima dostop do spletne strani, bo nalogo lahko ocenil in zapisal mnenje o njej.

Dva dijaka sta izdelala oblikovni načrt spletne strani.

CILJI

Dijaki izdelajo programske rešitve problema.

Napišejo dokumentacijo v slovenskem ali angleškem jeziku.

Predstavijo rešitve v slovenskem ali angleškem jeziku.

OPTIMALNI UČINEK

Spoznajo, kako začnemo reševati probleme z računalnikom, kako jih rešimo, kdo nam pri tem lahko pomaga.

Naučijo se, kako opišemo rešitve tistim, ki problema ne znajo rešiti.

Naučijo se predstaviti svojo rešitev širši publiki (internet), sprejemati in upoštevati kritike.

METODE IN OBLIKE DELA

Samostojno delo z računalnikom

UDELEŽENCI

17 dijakov 3. letnika tehniške gimnazije, smer računalništvo

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

V nalogo sem vključila vse dijake 3. letnikov tehniške gimnazije, smer računalništvo. Glede na oceno pri pouku računalništva sem diferencirala zastavljene probleme. Reševanje in rešitve nalog bodo predstavljale enega izmed kriterijev za nadaljnje delo z dijaki. Upoštevala bom tudi oceno, doseženo pri pouku računalništva. Področje dela je zelo široko (načrtovanje, uporabniški vmesnik - oblikovanje, programiranje, sestavljanje dokumentacije, učinkovite

predstavitve), zato sodelovanja dijakov nisem želela omejevati. Predvidoma bom kasneje sestavila ekipe, v katerih bodo sodelovali različni dijaki, vsak na področju, za katero izkaže interes in ocenim, da ga dovolj dobro obvlada ali da ima potencial, da se ga nauči.

MNENJA DIJAKOV

(V opisu povsod upoštevam, da je najvišja ocena 5.) Dijaki so dejavnost dobro ocenili (s povprečno oceno 4,35). Tudi z načinom dela so bili zadovoljni (povprečna ocena 4,35). Od 17 anketiranih dijakov bi si še več takih dejavnosti želelo 16 dijakov, 5 dijakov bi na dejavnostih sodelovalo tudi izven rednega pouka. Všeč jim je bil tudi način mentorjeve predstavitve (ocena 4,3). Kar je mentor predstavil, se je dijakom zdelo uporabno (ocena 4,2). Navodila za delo so bila jasna (ocena 4,4). Ves čas procesa so imeli možnost biti aktivni (ocena 4,5). Po mnenju dijakov je mentor upošteval mnenja dijakov (ocena 4,6). Dijaki so imeli največ težav z iskanjem rešitve problema. Na vprašanje o najtežjem delu naloge so navajali:

- težave z razumevanjem naloge (1),
- težave z iskanjem rešitve (6),
- pisanje programa (3),
- priprava dokumentacije (3),
- predstavitev rešitve (1).

Nekateri niso imeli težav ali pa na vprašanje niso odgovorili. S svojim izdelkom je bilo zadovoljnih 13 dijakov, 2 nista bila zadovoljna, eden pa ni odgovoril na vprašanje. Dijaki so tudi izbrali najboljšo nalogo. Zmagal je (s 7 glasovi) program BlackJack (avtor Nejc Likar), drugo mesto je zasedel program Kocke (avtorja Tadeja Hrovata), tretje pa Obhod (avtorja Alena Blažiča).

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Dijakom je bil način dela všeč. Prvič so se pri učenju programiranja srečali s problemom, ki ga je potrebno rešiti od začetka do konca samostojno.

Izbor nalog je za mentorja izziv, saj ne smejo biti ne prelahke ne pretežke. Izbor nalog sem prepustila dijakom, da bi sami našli izziv zase. Dva dijaka sta med iskanjem rešitve ugotovila, da je naloga zanju pretežka, in sta jo zamenjala.

Med izdelavo programa so dijaki veliko sodelovali eden z drugim. Sodelovanje se mi je zdelo dobrodošlo.

Nekatere dijake sem težko motivirala za sodelovanje, saj se jim je zdelo časa za reševanje preveč. Delo sem jim poskusila razdeliti na enote (razumevanje naloge in iskanje rešitve, pisanje programa, izdelava dokumentacije, izdelava predstavitve in predstavitev), da so vsako učno uro natančno poznali cilj.

Pri predstavitvah nalog je bilo sodelovanje dijakov dobro. Spletno stran, na kateri so objavljene njihove naloge, sem pripravila vnaprej, tako da so dijaki že videli končni rezultat svojega dela.

Pri predstavitvah v angleškem jeziku je sodelovala tudi profesorica angleškega jezika. Sama sem govorila v slovenskem jeziku, kar se je izkazalo za napačno, zato sem se tudi jaz potrudila zastavljati vprašanja v angleškem jeziku.

PRILOGA1

Delovno gradivo

Navodila za izdelavo:

1. Izdelajte projekt, ki ga zahteva naloga.
2. Izdelajte dokumentacijo naloge. Predloga za izdelavo dokumentacije je na spletni strani. Dokumentacijo boste izdelali s pomočjo programa Microsoft Expression Web, lahko pa uporabljate tudi Beležnico. Pri uporabi Beležnice morate obdržati oblikovanje za HTML dokument. 3.ga bo dokumentacijo izdelal v angleškem, 3.gb pa v slovenskem jeziku.
3. Izdelajte predstavitev naloge (jezik predstavitve je enak jeziku seminarske naloge):
 - a) opis problema
 - b) opis rešitve
 - c) prikaz delovanja
 - č) zaključek

Teme²:

1. Napiši razred, ki bo omogočal pretvorbo iz kartezičnih v polarne koordinate in obratno. Formule $x^2 + y^2 = r^2$ in $\varphi = \arctg\left(\frac{y}{x}\right)$; $x = r \cos \varphi$, $y = r \sin \varphi$
2. Eden izmed načinov za generiranje naključnih števil (t.i. Gaussovih) je uporaba Box-Mullerjeve formule

$$w = \sin(2\pi v)(-2\ln u)^{\frac{1}{2}}$$

kjer sta u in v dve realni števili med 0 in 1 generirani s pomočjo metode `Math.random()`. Napiši program, ki bo izpisal 100 naključnih Gaussovih števil.

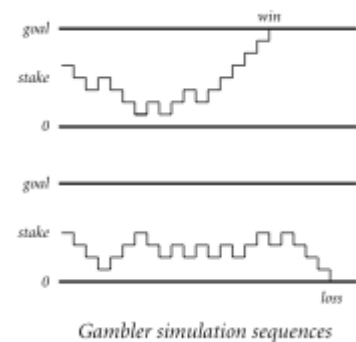
3. Napiši program, ki izpiše 5 naključnih števil med 0 in 1, njihovo povprečno vrednost, najmanjše in največje med njimi.
4. Napiši metodo, ki bo za dano število n izpisala vsa praštevila med 1 in n . Na primer, če je $n = 10$, izpiše 2, 3, 5, 7. Uporabi program za izpis praštevil med 1 in 1000.
5. 2D naključni sprehajalec simulira gibanje delca v mreži točk. V vsakem koraku se sprehajalec pomakne navzgor, navzdol, levo ali desno z verjetnostjo $\frac{1}{4}$. Pomik ni odvisen od prejšnjih pomikov. Napiši metodo, ki bo za dano vrednost n izračunala, koliko korakov je potrebnih, da sprehajalec pride do meje kvadrata $2n \times 2n$, ki ima središče v začetni točki sprehoda.

² Nekatere naloge so povzete po spletni strani <http://introcs.cs.princeton.edu/java/home/>.

6. Ramanujan je bil indijski matematik. K njemu na obisk je prišel angleški matematik G. H. Hardy. Na poti domov sta vzela taksi s številko 1729. Hardy je menil, da gre za precej dolgočasno število, Ramanujan pa je odgovoril: »Niti ne, gre za najmanjše število, ki ga lahko zapišemo kot vsoto kubov na dva različna načina«. Napiši program, ki bo preveril to trditev. Za dano število n , naj izpiše vsa števila manjša kot n , ki jih lahko zapišemo kot vsoto kubov na dva različna načina. Z drugimi besedami: najdi 4 različna pozitivna cela števila a, b, c in d , za katera velja, da je $a^3 + b^3 = c^3 + d^3$. Uporabi 4 vgnezdene for zanke.
7. ISBN je 10-mestno število, ki enolično določa knjigo. Najbolj desna številka tega števila je določena s prvimi devetimi, tako da je
- $$10d_{10} + 9d_9 + 8d_8 + 7d_7 + 6d_6 + 5d_5 + 4d_4 + 3d_3 + 2d_2 + d_1$$
- večkratnik števila 11. Zadnja številka je torej lahko poljubno število med 0 in 10. V primeru, da je 10, pišemo X. Napiši program, ki sprejme 9-mestno število in izračuna deseto, kontrolno številko.
- Primer: 020131452 ima za kontrolko število 5, ker je
- $$10 \cdot 0 + 9 \cdot 2 + 8 \cdot 0 + 7 \cdot 1 + 6 \cdot 3 + 5 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 2 + d_1 = 83 + d_1$$
- To število bo deljivo z 11, ko bo 88, kar pomeni, da je $d_1 = 5$.
8. Napiši program, ki za dani x izračuna vrednost funkcije $\sin x$ po formuli
- $$\sin x = -x + \frac{x^3}{3!} - \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} - \dots$$
- Število členov naj bo 100.
9. Leta 1693 je Samuel Pepy vprašal Isaaca Newtona, kaj je bolj verjetno: dobiti enko na kocki vsaj enkrat ob metu »poštene« kocke šestkrat zapored ali dobiti enko vsaj dvakrat ob dvanajstih zaporednih metih kocke. Napiši program, ki bo Newtonu posredoval hitri odgovor.
10. Napiši metodo, ki bo poiskala vse ničle kvadratne enačbe. Kvadratna enačba je podana s parametri a, b in c , program izpiše obe ničli (tudi če sta kompleksni).
11. Napiši metodo, ki bo izračunala n -to Fibonaccijevo število ($F_0=1, F_1=1, F_{n+1}=F_n+F_{n-1}$). Nato metodo ustrezno kliči, tako da boš preveril, ali se kvocient dveh zaporednih Fibonaccijevih števil res približuje zlatemu rezu $\Phi=1,618$.
12. Napiši program, ki obravnava preprost model rasti populacije. Model lahko uporabimo za preučevanje razmnoževanja bakterij na gojišču. Privzamemo, da je velikost populacije med 0 (izginotje) do 1 (maksimalna populacija, ki se lahko preživi). Če je velikost populacije v času t enaka x , bo v času $t+1$ enaka $rx(1-x)$, kjer je r argument imenovan plodnostni parameter. Začni z majhno populacijo, na primer

$x = 0.01$. Nato izpiši vrednosti populacije v različnih časih, glede na različne vrednosti faktorja r ($r=3.5, 3.8$ ali 5). Za katero vrednost r se populacija ustali pri $x = 1 - \frac{1}{r}$?

13. **Propad hazarderja.** Denimo, da hazarder zaporedoma stavi po 1 € (poštene stave). Začne s 50 € in igra, dokler ne doseže 250 € ali izgubi vse. Koliko je možnosti, da bo šel domov z 250 €, koliko stav mora narediti, da zaključi igro z 250 € ali propadom? Program [Gambler.java](#) je simulacija, ki pomaga odgovoriti na vprašanje.



14. **Blackjack.** Write a program Blackjack.java that takes three command line integers x , y , and z representing your two blackjack cards x and y , and the dealers face-up card z , and prints out the "standard strategy" for a 6 card deck in Atlantic city. Assume that x , y , and z are integers between 1 and 10, representing an ace through a face card. Report whether the player should hit, stand, or split according to these [strategy tables](#). (When you learn about arrays, you will encounter an alternate strategy that does not involve as many if-else statements).
15. **Body mass index.** The [body mass index](#) (BMI) is the ratio of the weight of a person (in kilograms) to the square of the height (in meters). Write a program BMI.java that takes two command-line arguments, weight and height, computes the BMI, and prints out the corresponding BMI category:
- Starvation: less than 15
 - Anorexic: less than 17.5
 - Underweight: less than 18.5
 - Ideal: greater than or equal to 18.5 but less than 25
 - Overweight: greater than or equal to 25 but less than 30
 - Obese: greater than or equal to 30 but less than 40
 - Morbidly Obese: greater than or equal to 40
16. **Zodiac signs.** Write a program Zodiac.java that takes two command line integers M and D and prints the Zodiac sign corresponding to month M (1 = January, 12 = December) and day D . Use the following table
- | SIGN | FROM | TO |
|-------------|--------------|--------------|
| Capricorn | December 22 | January 19 |
| Aquarius | January 20 | February 17 |
| Pisces | February 18 | March 19 |
| Aries | March 20 | April 19 |
| Taurus | April 20 | May 20 |
| Gemini | May 21 | June 20 |
| Cancer | June 21 | July 22 |
| Leo | July 23 | August 22 |
| Virgo | August 23 | September 22 |
| Libra | September 23 | October 22 |
| Scorpio | October 23 | November 21 |
| Sagittarius | November 22 | December 21 |

PRILOGA 2

Predloga spletne strani

<!------->

<!-- Uvod
Predloga (HTML verzija)
Sledi spodnjim trem korakom:

1. Izdelaj opis po navodilih
2. Dodaj povezavo do projekta in slik
3. Dodaj tekst

Vse nadaljne oblikovanje bo izvedeno avtomatsko

-->

<!-- PRESKOČI -->

```
<html>
<head>
<title>Tehniška gimnazija</title>
<style type="text/css">
BODY, P, TD {
    font-family: Arial;
    font-size: 10pt;
}
H2,H3,H4,H5 { color: #ff9900; font-weight: bold; }
H2 { font-size: 13pt; }
H3 { font-size: 12pt; }
H4 { font-size: 10pt; color: black; }
PRE {
    BACKGROUND-COLOR: #9CEDB0;
    FONT-FAMILY: "Courier New", Courier, monospace;
    WHITE-SPACE: pre;
    font-size: small;
    font-weight: normal;
}
CODE { COLOR: #990000; FONT-FAMILY: "Courier New", Courier, mono; }
</style>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="http://www.codeproject.com/styles/global.css">
</head>
<body bgcolor="#FFFFFF">
```

<!------- KORAK 1 ----->

```
<pre>
Naslov:Naslov naloge
Avtor:Ime in priimek
Email:author@email.com
ID člana:bom avtomatsko dodala
Jezik:C++, C# 2.0
Platforma:Windows, .NET 3.0
```

Tehnologija: ASP.NET, GDI+
Nivo: Začetni
Opis: Opis naloge v nekaj stavkih
Sekcija: Predlagaj sekcijo iz seznama
Podsekcija: Predlagaj podsekcijo iz seznama</pre>

```
<!------- KORAK 2 ----->
<!-- Dodaj sliko in informacije o zip-u z izvorno in izvedljivo kodo. -->
```

```
<ul class=download>
<li><a href="Article_demo.zip">Shrani demo projekt - XXX Kb </a></li>
<li><a href="Article_src.zip">Shrani izvorno kodo - XXX Kb</a></li>
</ul>
```

```
<p></p>
```

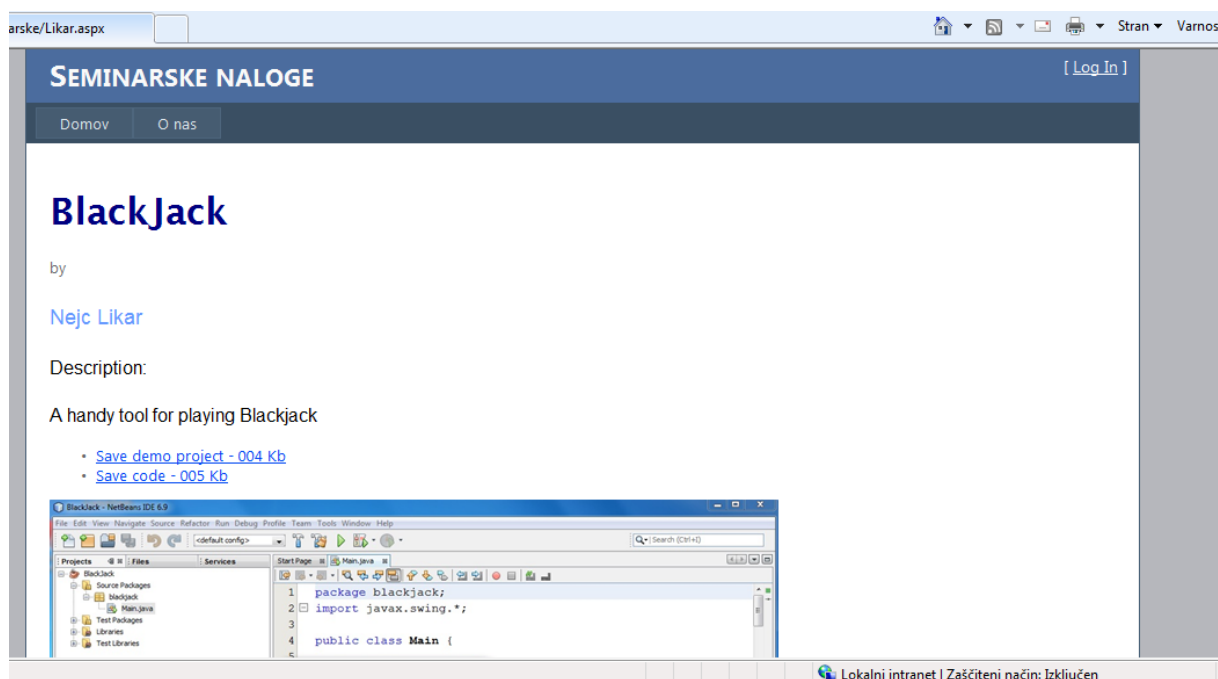
```
<!------- KORAK 3 ----->
```

```
<!-- Dodaj tekst. Pusti preprosto oblikovanje (<h2>, <p> etc) -->
```

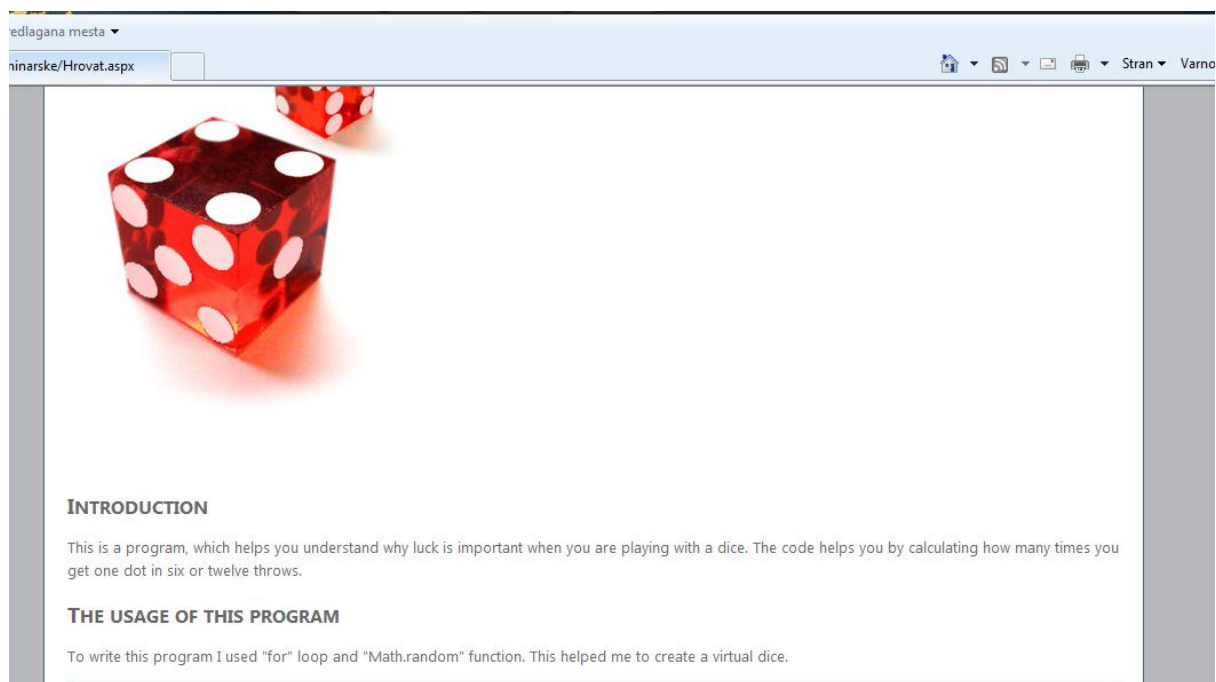
```
<h2>Uvod</h2>
<p>Kaj dela tvoja koda</p>
<h2>Ozadje (ni obvezno)</h2>
<p>Ima koda kakšno teoretično ozadje?</p>
<h2>Uporaba programske kode</h2>
<p>Opis kode, trikov, ki si jih uporabil, zanimivih delov</p>
<p>Blok kode naj bodo med značkama, da bodo izgledali:</p>
<pre>
//
// izvorna koda v dokumentu naj izgleda tako
//
</pre>
<p>Spremenljivke oz. imena razredov naj bodo med značkama kot <code>ta del</code>.</p>
<h2>Zanimivosti</h2>
<p>Si se naučil kaj zanimivega/dolgočasnega med pisanjem kode? Si naredil kaj pametnega,
divjega?</p>
<h2>Zgodovina</h2>
<p>Vodi evidenco zgodovine</p>
<!------- To je to! ----->
</body>
</html>
```

PRILOGA 3

Ekranske slike rešitev



Slika 3 Ekranska slika prvouvrščene naloge



Slika 4 Ekranska slika drugo uvrščene naloge

Priprava dijakov na tekmovanje iz znanja računalništva

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica, računalniška učilnica

Čas izvajanja: februar 2011

Mentorica: Barbara Pušnar

Sodelavci: Komisija za izvedbo tekmovanja iz znanja računalništva na Institutu Jožef Stefan v Ljubljani

POVZETEK VSEBINE

Dijakom, ki so se izkazali z rezultati na šolskem tekmovanju iz znanja računalništva dne 28.1. 2011, sem ponudila priprave na državno tekmovanje. Potekale so med poukom računalništva in laboratorijskih vaj. Iz zbirke nalog tekmovanj prejšnjih let sem izbrala tipične (Priloga 1). Ob nalogah sem podala tudi rešitve (Priloga 2). Ker je za vsako nalogo možnih več pravih rešitev, sem rešitve dijakov ob koncu ure pregledala. Skupaj smo jih komentirali isto ali naslednjo uro.

CILJI

Dijaki se preizkušajo v iskanju rešitve problema.

Pišejo program, ki rešuje problem.

Vrednotijo svoje rešitve in jih primerjajo z drugimi pravih možnostmi.

OPTIMALNI UČINEK

Dijaki uporabijo znane algoritme v novih situacijah.

Samostojno razvijajo preprosto programsko opremo.

Uspešno komunicirajo z drugimi razvijalci opreme.

Dosežejo uspeh na državnem tekmovanju.

METODE IN OBLIKE DELA

Samostojno delo, razgovor s sošolci in mentorjem.

UDELEŽENCI

Štirje dijaki 4. letnika tehniške gimnazije, smer računalništvo, 5 dijakov 3. letnika tehniške gimnazije, smer računalništvo.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Uspeh na šolskem tekmovanju iz znanja računalništva in uvrstitev na državno tekmovanje.

MNENJA DIJAKOV

Dijakom je bil način dela večinoma všeč. Zanimali so jih predvsem algoritmi reševanja problemov in sama analiza problema, pa tudi analiza rešitve (časovna zahtevnost algoritma). Najbolj se je veselil dijak, ki je na državnem tekmovanju 26. 3. 2011 na Institutu Jožef Stefan v Ljubljani prejel drugo nagrado v skupini, ki je reševala najtežje naloge.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Dijaki, izbrani za državno tekmovanje, so bili zelo motivirani za priprave. Naučili so se veliko novih prijemov pri razvoju programske opreme. Mentor se mora na dodatno delo pri urah veliko pripravljati, čeprav dijaki rešujejo naloge samostojno. Pomembno se mi je zdelo, da pregledam vse rešitve dijakov, ki pa jih ni bilo malo. Vsebine, ki so se pojavljale v nalogah, sem vključila tudi v redno delo v razredu (sodelovanje vseh dijakov).

PRILOGA 1

Delovno gradivo³

1. skupina

Kolikokrat najmanjši

Napiši program, ki prebere zaporedje celih števil in izpiše, kolikokrat se v tem zaporedju pojavi najmanjše število.

Primer: če imamo zaporedje 10, 5, 8, 7, 5, 5, 20, 7, 8, 8, 8, 6, je pravilni rezultat 3 — najmanjše število v zaporedju je 5 in se v njem pojavi trikrat.

Tvoj program naj bere števila s standardnega vhoda, vsako je v svoji vrstici, vsa pa so cela števila, večja od 0. Predpostaviš lahko, da zaporedje ni prazno. Program naj bere zaporedje vse do konca standardnega vhoda (eof).

Označevanje kovancev

Izdelovalec spominskih kovancev bi rad izdelal serijo dvajsetih milijonov kovancev, vsak pa naj bi imel enolično oznako, sestavljeno iz števk in nekaterih velikih črk.

Oznaka naj bi bila dovolj kratka, da si jo je lažje zapomniti ali prepisati, hkrati pa bi bilo pametno, da ne uporabimo v oznaki črk, ki so preveč podobne števkom ali drugim črkam, zato da se izognemo najbolj pogostim zmotam pri odčitavanju oznake. Tako izločimo črke I, L, O, Q, S, U, uporabimo pa vse ostale črke angleške abecede in vse števke od 0 do 9. Tako nam ostane 30 znakov:

0123456789ABCDEFGHIJKLMNPRTVWXYZ

Izkaže se, da oznaka, sestavljena iz 5 znakov tega nabora, zadošča, da enolično označimo (oštevilčimo) vse kovance.

Napiši program, ki izpiše dvajset milijonov različnih petmestnih oznak, sestavljenih iz gornjih 30 znakov (posamezen znak se sme v posamezni oznaki pojavljati tudi več kot enkrat). Ker je vseh možnih petmestnih oznak več kot dvajset milijonov, je vseeno, katerih dvajset milijonov izmed njih izpiše tvoj program (samo da so vse

³ Naloge so objavljene na spletni strani <http://rtk.ijs.si>.

različne). Vseeno je tudi, v kakšnem vrstnem redu jih izpiše. Vsako oznako naj tvoj program izpiše v svojo vrstico.

2. skupina

Soglasniški podnizi

Na standardnem vhodu imamo zapisane besede, vsako v svoji vrstici. V njih nastopajo le male črke angleške abecede, nobene številke ali ločila ni. Nobena beseda ni daljša od 100 znakov. Zanima nas beseda, v kateri se nahaja najdaljši strnjeni podniz soglasnikov. Za soglasnike štejemo vse črke, ki niso samoglasniki (a, e, i, o, u).

Tule je nekaj primerov besed, poleg vsake besede smo zapisali iskano dolžino, podzaporedje pa zapisali v krepkem tisku:

in 1

pristno 3

toreador 1

strjenka 4

a 0

skrbstvo 7

besedna 2

krt 3

Napiši program, ki bo prebral zaporedje besed s standardnega vhoda in nato izpisal na standardni izhod besedo, ki je vsebovala najdaljši strnjeni podniz soglasnikov. V zgornjem primeru bi torej izpisal besedo „skrbstvo“. Če je več besed z enako največjo dolžino podniza, je vseeno, katero od njih bo tvoj program izpisal. Obdelaj naj vse besede do konca standardnega vhoda (eof).

3. skupina

Undo (undo.in, undo.out)

Napredno podjetje na področju urejevalnikov besedila se je odločilo za povsem nov pristop. Namesto večanja števila operacij, ki so na voljo uporabniku, so se odločili število operacij drastično zmanjšati. Svoj novi produkt nameravajo poimenovati rise (Reduced Instruction Set Editor), tebe pa so prosili za pomoč pri razvoju.

Odločili so se obdržati le dva ukaza, enega za dodajanje besede na konec trenutnega besedila in enega za razveljavitev nekaj predhodnih ukazov. Ukaz za razveljavitev pa ima neko posebnost, z njim lahko namreč razveljavimo tudi več prejšnjih razveljavitvenih ukazov.

Napiši program, ki prebere zaporedje ukazov in izpiše besedilo, ki nastane po izvedbi vseh prebranih ukazov.

Vhodna datoteka: v prvi vrstici je celo število n , ki pove, koliko ukazov sledi (velja $1 \leq n \leq 100\,000$). Sledi n vrstic, v vsaki je po en ukaz. Ukazi za dodajanje besede bodo imeli obliko `WRITE <beseda>`. Razveljavitveni ukazi pa bodo v obliki `UNDO <k>`, kjer k pomeni število predhodnih ukazov, ki jih želimo razveljaviti. Število k ne bo nikoli večje od števila dotlej izvedenih ukazov. Posamezne besede bodo krajše od 100 znakov in sestavljene samo iz velikih in malih črk angleške abecede, brez ločil ali presledkov.

Izhodna datoteka: vanjo izpiši besedilo, ki nastane po izvedbi vseh prebranih ukazov. Med besedami ne piši presledkov, na koncu besedila pa izpiši znak za konec

vrstice.

Primer vhodne datoteke:

6

WRITE Danes

WRITE je

UNDO 1

WRITE lep

UNDO 2

WRITE dan

Pripadajoča izhodna datoteka:

Danesjedan

Razlaga: po prvem ukazu UNDO nam ostane besedilo „Danes“. Drugi ukaz UNDO razveljavi dva predhodna ukaza, torej tudi prvi razveljavitveni ukaz. Tako nastane besedilo „Danesje“, ki mu na koncu dodamo še niz „dan“.

4. skupina

Citati

Recimo, da bi radi citirali razne strani iz neke knjige; to naredimo tako, da naštejemo številke teh strani v strogo naraščajočem vrstnem redu, na primer 2, 5, 6, 8, 11, 28, 29, 30, 31, 67. Če se v tem seznamu kdaj pojavita dve ali več zaporednih strani, ga lahko zapišemo krajše: obdržimo le prvo in zadnjo številko strani iz take skupine več zaporednih števil, med njiju pa zapišimo vezaj: 2, 5–6, 8, 11, 28–31, 67.

Napiši program, ki prebere seznam števil strani s standardnega vhoda (pri čemer bo vsaka številka v svoji vrstici), na standardni izhod pa izpiše ta seznam v zgoraj določeni obliki (v eni vrstici, z vejicami, presledki in vezaji). V vhodnem seznamu so številke strani že podane v naraščajočem vrstnem redu, vse pa so cela števila, večja od 0. Predpostaviš lahko, da je v vhodnem seznamu vsaj ena številka in da se nobena številka v njem ne pojavi več kot enkrat.

Smrkci

Po tisočletjih življenja v komuni se nekega dne tudi v deželo Smrkcev prikrade kapitalizem. V času tranzicije so si postopno razgrabili svojo vasico tako, da si je osem tajkunosmrkcev eden za drugim prilastilo po polovico še nerazdeljenega ozemlja. Vsak je lahko izbral med severno, južno, zahodno in vzhodno polovico preostanka.

Napiši podprogram Nerazdeljeno, ki ugotovi, katero območje je ostalo nerazdeljeno. Celotna vas Smrkcev se razprostira na kvadratni površini velikosti 256×256 metrov, koordinate vasi pa se merijo od severozahodnega oglišča (0, 0) do skrajnega jugovzhoda (256, 256).

Koordinate poljubnega pravokotnega območja znotraj vasi lahko zapišemo kot zaporedje štirih vrednosti (najprej x in y koordinata SZ oglišča in nato x in y koordinata JV oglišča); celotna vas ima torej koordinate (0, 0, 256, 256).

Tvoj podprogram naj bo takšne oblike:

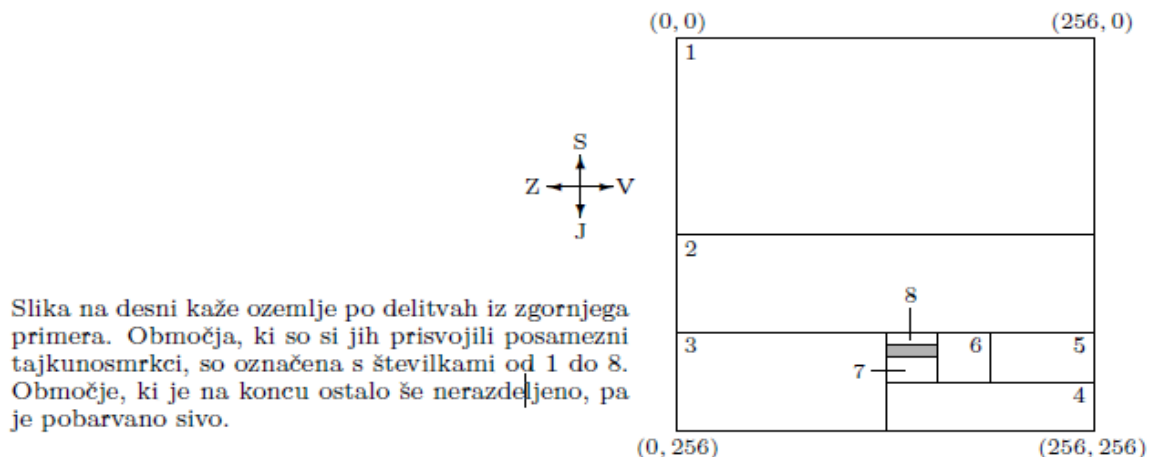
```
public static void Nerazdeljeno(String delitve); /* v javi */
```

Parameter Delitve je niz znakov (S, J, Z in V), ki opisujejo izbire tajkunosmrkcev v takem vrstnem redu, po kakršnem so si delili vas. Tvoj podprogram naj izpiše na standardni izhod koordinate območja, ki ostane nerazdeljeno po vseh delitvah iz niza Delitve.

Opiši tudi, kaj bi bilo treba v tvojem programu spremeniti, če bi se spremenila velikost ozemlja in/ali število tajkunosmrkcev. Zaželeno je, da je tvoja rešitev takšna, da bi v takem primeru potrebovala čim manj sprememb.

Primer: recimo, da dobimo niz SSZJVVS.

Prvi tajkunosmrkec si je tako vzel severno (zgornjo) polovico celotnega ozemlja, torej ostane južna (spodnja) polovica: (0, 128, 256, 256). Drugi izbere severno polovico preostanka, ostane (0, 192, 256, 256). Tretji izbere zahodno (levo) polovico, ostane (128, 192, 256, 256). Nato vzame četrti južno polovico, ostane (128, 192, 256, 224). Peti vzhodno (desno) polovico, ostane (128, 192, 192, 224). Šesti prav tako vzhodno polovico, ostane (128, 192, 160, 224). Sedmi južno polovico, ostane (128, 192, 160, 208). Nazadnje vzame osmi tajkunosmrkec severno polovico, ostane (128, 200, 160, 208), kar je tudi končni odgovor. Glej tudi sliko.



PRILOGA 2

Rešitve

```
package tekmovanje2009;
import java.io.*;
import java.util.*;
public class Main {
    public static final int n=100000;
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // TODO code application logic here
        // System.out.println("Vnesi nize");
        // System.out.println("Najdaljši niz soglasnikov "+PrvaNaloga2());
        DrugaNaloga1();
    }
    public static int PrvaNaloga1() throws IOException
    {
        // BufferedReader br=new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
        // int min=Integer.parseInt(br.readLine());
        // int števec=1;
        // String a;
        // try{ //razsuje se, ko vneseš enter
        // while (true)
        // {
        // a=br.readLine();
        // int b=Integer.parseInt(a);
        // if (b<min)
```

```

// {
// min=b;števec=1;
// }
// else
// if (b==min) števec++;
// }}
// catch (Exception x){}
// return števec;
Scanner sc=new Scanner(System.in);
int min=sc.nextInt();
int števec=1;
int b;
try{
while (true)//razsuje se, ko vneseš karkoli kar ni število
{
b=sc.nextInt();
if (b<min)
{min=b;števec=1; }
else
if (b==min) števec++;
}
}
catch (Exception x){}
return števec;
}
public static void DrugaNaloga1()
{
String s="0123456789ABCDEFGHIJKLMNPRTVWXYZ";
long izpisanih=0;
for (int i1=0;i1<s.length();i1++)
for (int i2=0;i2<s.length();i2++)
for (int i3=0;i3<s.length();i3++)
for (int i4=0;i4<s.length();i4++)
for (int i5=0;i5<s.length();i5++)
{ izpisanih ++;
System.out.println(izpisanih+" "+s.charAt(i1) + s.charAt(i2) + s.charAt(i3) + s.charAt(i4) +
s.charAt(i5));
if (izpisanih>200000000)return;
}
}
public static String PrvaNaloga2() throws IOException
{
BufferedReader br=new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
int največ=0;
String beseda="";
String a=br.readLine();
while (!a.equals("-1"))
{

//poišči najdaljši niz soglasnikov

```

```

int d=0;//šteje zaporedne soglasnike v besedi
int največVTejBesedi=0;//največji niz soglasnikov v tej besedi
for (int k=0;k<a.length();k++)
{
if (a.charAt(k)=='a' || a.charAt(k)=='e' || a.charAt(k)=='i' || a.charAt(k)=='o' || a.charAt(k)=='u')
d=0;
else
d++;
if (največVTejBesedi<d)največVTejBesedi=d;
}
//če je daljši od največ, shrani največ in shrani besedo
if (največVTejBesedi>največ)
{
največ=največVTejBesedi;beseda=a;
}
a=br.readLine();
}
System.out.println("Dolžina "+največ);
return beseda;
}
public static void PrvaNaloga3() throws FileNotFoundException, IOException
{
BufferedReader br=new BufferedReader(new FileReader("c:\barbara\undo.in"));
String a="";
int u=Integer.parseInt(br.readLine());
String[] piši=new String[u];
int[] undo=new int[u];
int k=0;
while((a=br.readLine())!=null)
{
//napolnimo tabele
//vsak write damo v tabelo na mesto k, undo na isto mesto
//tabela piši če je Write - beseda, sicer prazen niz
//tabela undo če je write -1, sicer število
if (a.charAt(0)=='W')
{
piši[k]=a.substring(6);
undo[k]=-1;
}
else
{
piši[k]="";
undo[k]=Integer.parseInt(a.substring(5));
}
k++;
}
br.close();
for(int i=0;i<k;i++)
{
System.out.print(piši[i]+" ");
}
}

```

```

System.out.println(undo[i]);
}
//iz obeh tabel sestavi niz
String[] izpis=new String[u];
k=0;//število besed za izpis
for (int i=u-1;i>=0;i--)
{
if (undo[i]>0) i=i-undo[i];
else
izpis[k++]=piši[i];
}
PrintWriter pw=new PrintWriter("C:\barbara\undo.out");
for(int i=k-1;i>=0;i--)
{
pw.write(izpis[i]);
}
pw.close();
}
}
public static void TretjaNaloga1() throws FileNotFoundException
{
BufferedReader br=new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
int intervalOd=0;
int intervalDo=0;
int stran;
boolean prvi=true;
PrintWriter pw=new PrintWriter("c:\\barbara\\citati.txt");
try
{
while (true)
{
stran=Integer.parseInt(br.readLine());
if (stran==intervalDo+1) {intervalDo++;} //trenutna stran nadaljuje prejšnji interval
else
{
//sicer imamo nov interval
//izpišemo prejšnjega
if (intervalDo>0)
{ if (!prvi)pw.print(", ");
else prvi=false; //izpiše vejico, razen pri prvemu
pw.print(intervalOd);
if (intervalDo>intervalOd)
pw.print("-"+intervalDo);}
intervalOd=intervalDo=stran;
}
}
}
catch(Exception x)
{
//izpiši zadnjega

```

```

        pw.print(" ");
        pw.print(intervalOd);
        if (intervalDo>intervalOd)
            pw.print("-"+intervalDo);
    }
    pw.close();
}

public static void ČetrtaNaloga1(String s)
{
    int x1=0;int y1=0;
    int x2=256;int y2=256;
    for (int i=0;i<s.length();i++)
    {
        switch (s.charAt(i))
        {
            case 'S':
                y1=(y1+y2)/2;
                break;
            case 'J':
                y2=(y1+y2)/2;
                break;
            case 'V':
                x2=(x1+x2)/2;
                break;
            case 'Z':
                x1=(x1+x2)/2;
                break;
        }
    }
    System.out.println("(" + x1 + ", " + y1 + ", " + x2 + ", " + y2 + "");
}

```

Izdelava računalniške igre in sodelovanje na natečaju ImagineCup

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica, računalniška učilnica

Čas izvajanja: marec, april 2011

Mentorica: Barbara Pušnar

POVZETEK VSEBINE

Dijakom 2., 3. in 4. letnika sem predstavila natečaj ImagineCup. Gre za svetovni izbor najboljših rešitev v programski opremi. Glavni cilj natečaja je poiskati rešitve v informacijski tehnologiji, ki pripomorejo k uresničitvi osmih milenijskih ciljev Organizacije združenih narodov. O tem je v razpisu zapisano:

»Izboljšajte svet? V svetu obstaja veliko nerešenih izzivov, ki lahko izboljšajo kakovost življenja. Rešimo jih lahko z inovativno uporabo tehnologije. To zagotovo ni povsem lahka naloga! Organizatorji tekmovanja ImagineCup verjamemo, da se lahko mladi s svojim znanjem, kreativnostjo, strastjo in talentom "spopadejo" s tem izzivom. Pri tem lahko izkoristite vso podporo mentorjev in sodelujočih partnerjev. Povežite torej svojo domišljijo in znanje ter izdelajte rešitev, ki lahko pomaga rešiti določen problem.«⁴

Tekmovanje poteka v različnih kategorijah. Presodila sem, da bi dijakom najbolj ustrezalo tekmovanje v skupini, kjer se pomerijo v razvoju računalniških iger. Razvoj igre je potekal med urami računalništva in med laboratorijskimi vajami. Dijaki so samostojno izdelovali program. Naloga mentorja je bila predvsem spodbuditi dijake, sproti preverjati njihov napredek in doseganje ciljev.

CILJI

Dijaki iščejo poti do idej.

Ideje realizirajo.

Samostojno se učijo.

Časovno ustrezno razporedijo delo, da lahko pravočasno oddajo izdelek.

OPTIMALNI UČINEK

Dijaki odkrivajo ideje in razmišljajo o njihovi možni realizaciji.

Samostojno razvijajo programsko opremo.

Uspešno komunicirajo z drugimi razvijalci programske opreme.

Dosežejo uspeh na svetovnem tekmovanju.

METODE IN OBLIKE DELA

Samostojno delo, razgovor s sošolci in mentorjem.

⁴ http://www.imaginecup.si/sl-SI/Dokumenti/Imagine_Cup/O_tekmovanju_28.aspx

UDELEŽENCI

En dijak 4. letnika tehniške gimnazije, smer računalništvo, štirje dijaki 2. letnika tehniške gimnazije, smer računalništvo.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Izkazan interes dijaka. (Izvedba igre je zahtevala veliko dodatnega dela, ki so ga dijaki opravili doma.)

MNENJA DIJAKOV

Dijaki, ki so sodelovali na natečaju, so bili z načinom dela zadovoljni. Veliko časa so porabili za učenje programiranja (predvsem dijaki drugega letnika). Naučili so se marsikaj novega in uporabnega, ne samo za razvoj iger. V razvoj so vložili tudi veliko ur dela izven rednega pouka. Najbolj so bili veseli, ko so nalogo uspešno oddali, saj so dosegli svoj cilj. Žal jim uvrstitev v drugi krog tekmovanja ni uspela..

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Dijaki, ki so se odločili za sodelovanje na natečaju, so večino časa pri pouku računalništva posvetili razvoju programa. Kot učitelj sem morala biti pozorna, da so sledili tudi redni učni snovi, zato sem občasno preverjala njihovo znanje. Dijaki so se z razvijanjem programa naučili veliko novega na področju programiranja, oblikovanja, pa tudi o delu v skupini, delitvi dela, natančnosti in pomembnosti posameznika v skupini. Obe skupini sta igro predstavili v razredu, kjer smo jo skupaj ocenili. Kritike so morale biti argumentirane, da so lahko dijaki igro pred natečajem izboljšali.

PRILOGA 1

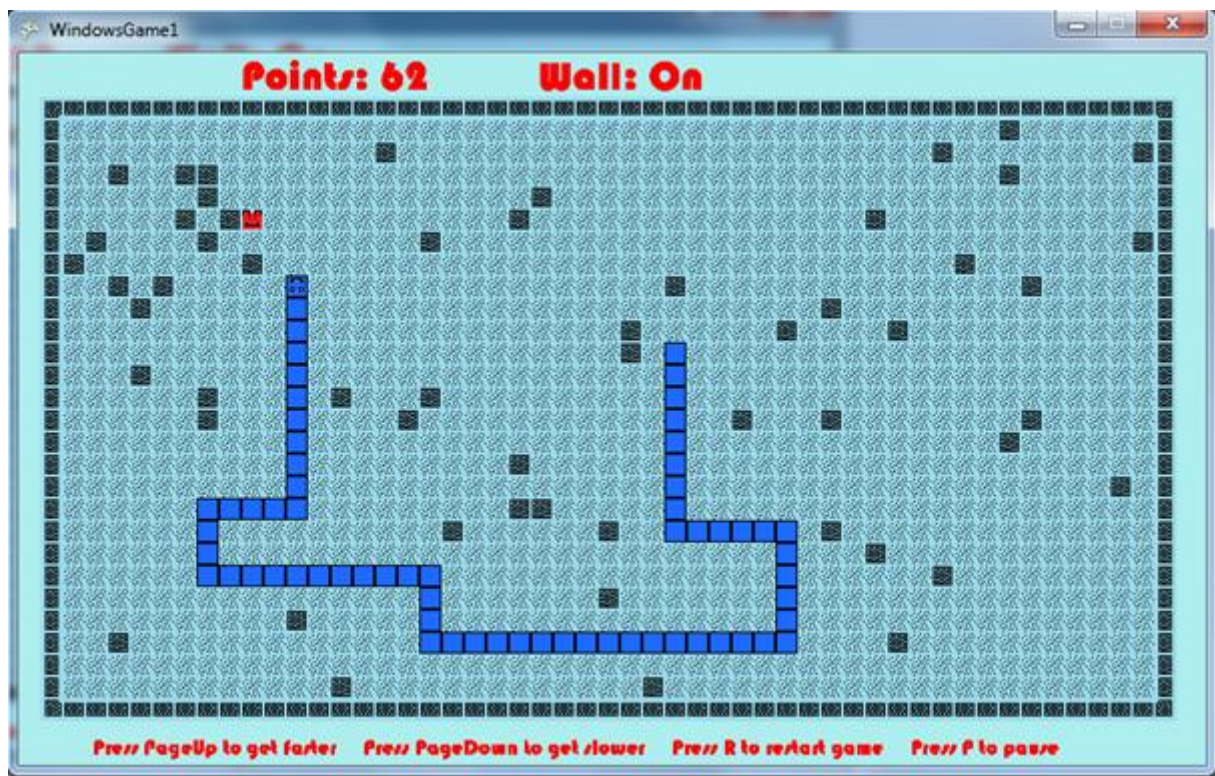
Fotografije



Slika 5 Igra Clima



Slika 6 Igra Clima



Slika 7 Igra Snake

Izvajanje eksperimentov na temo Lastnosti plinov

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica

Čas izvajanja: oktober 2010 (2 x 2 uri laboratorijskih vaj)

Mentorica: Irena Rutar

Sodelavka: Darja Čufer

POVZETEK VSEBINE

Pri kemiji je v srednji šoli malo ur namenjenih spoznavanju plinov. Z načrtovanimi dejavnostmi sem želela pri dijakih poglobiti znanje o kemijskih reakcijah, pri katerih nastajajo plini. Dijaki so spoznavali kemijske lastnosti plinov in pridobili ročne spretnosti za izvajanje eksperimentov. Za razumevanje tega področja se je potrebno povezovati s fiziko, ki obravnava tlak, prostornino in hitrost gibanja delcev v prostoru. Povezovanje med naravoslovnimi vedami pa predstavlja za dijake veliko oviro. Za dejavnost sem pripravila ustrezne delovne liste, ki so jih dijaki izpolnili in s tem utrdili snov.

CILJI

Dijaki poglobijo znanje o kemijskih reakcijah.

Spoznajo kemijske lastnosti plinov.

Razvijajo ročne spretnosti za eksperimentiranje.

OPTIMALNI UČINEK

Naučijo se, kako uporabljamo navodila za eksperimentiranje in katere pripomočke bomo potrebovali.

Naučijo se, kako pripravimo delovno okolje in kdo nam pri tem pomaga.

Poglobijo teoretično znanje in izboljšajo ročne spretnosti pri eksperimentiranju.

METODE IN OBLIKE DELA

Razvrstitev dijakov v dvojice in frontalna predstavitev eksperimentov.

UDELEŽENCI

8 dijakov 2. letnika tehniške gimnazije.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Dijake sem izbrala:

- glede na izražen interes,
- glede na doseženo prav dobro in odlično oceno pri pouku kemije,
- da bi jim izrazila zaupanje in jih motivirala za boljše učenje pri kemiji.

MNENJA DIJAKOV

Za ugotavljanje mnenja dijakov sem uporabila evalvacijski vprašalnik. Dijaki so vsebino dejavnosti dobro ocenili, s povprečno vrednostjo 4,9 (upoštevam, da je najvišja ocena 5). Z načinom dela so bili zelo zadovoljni - povprečna ocena 4,9. Vsi anketirani dijaki bi si podobnih dejavnosti še želeli, tudi v času izven rednega pouka. Menili so, da so dejavnosti dobro pripravljene in jih ni potrebno spreminjati. Želijo si le nekoliko bolj atraktivnih eksperimentov.

Všeč jim je bil način mentorjeve predstavitve (ocena 4,7). Kar je mentor predstavil, se je dijakom zdelo uporabno (ocena 4,5). Dijaki menijo, da so bila navodila zelo jasno podana (ocena 5). Všeč jim je bilo, da so imeli možnost aktivnega sodelovanja (ocena 5). Po mnenju dijakov je mentor upošteval pobude in predloge (ocena 4,6).

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Dijakom je bil način dela všeč, saj so prvič izvajali zahtevnejše eksperimente. Delo jim je bilo olajšano, saj je mentor pripravil ustrezna navodila za delo. Za mentorja je bil to izziv, saj je bilo treba poiskati poizkuse, ki so atraktivni in hkrati niso nevarni za dijake.

Izbranih dijakov ni bilo težko motivirati za sodelovanje, pokazali so, da so željni takega načina dela. Ni jim bilo težko opravljati dejavnosti po rednem pouku. Naučene in pridobljene spretnosti so želeli pokazati širši javnosti, tako da so izvajali eksperimente na dnevu odprtih vrat.

PRILOGA 1

Delovno gradivo

Laboratorijska vaja: LASTNOSTI PLINOV

Ime in priimek:

Datum:

Plin je [snov](#) v takšnem [agregatnem stanju](#), v katerem zavzame obliko posode, pri čemer ne ohranja stalne [prostornine](#).

I. POIZKUS: raztapljanje plinov

1. Reagenti in potrebščine:

- a) reagenti:
- amonijev klorid ($\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})}$)
 - voda
 - indikator fenol ftalein
 - voda

- b) potrebščine:
- stojalo
 - 2 prižemi
 - okrogla buča
 - epruveta
 - kapalka
 - gorilnik
 - zamašek s cevko

- steklena kadička

b) delo: Epruveto z amonijevim kloridom vpneemo na stojalo. Nad njo postavimo suho okroglo bučo. Epruveto pričnemo segrevati. Nastali plin napolni bučo. Bučo zamašimo z zamaškom, v katerem je steklena cevka. Cevko damo v kadičko z vodo, v katero smo dodali indikator fenolftalein, in počakamo.

2. Opažanja in sklepi:

3. Odgovori na vprašanje:

a) Kaj je povzročilo tok tekočine iz kadičke v bučko?

b) Kaj se je zgodilo z amonijakom, ko je v bučko prišla voda?

c) Zakaj smo dodali indikator v vodo?

č) Glede na barvo fenolftaleina sklepaj, kakšna je raztopina amonijaka.

II. POIZKUS: Pridobivanje in dokaz vodika

1. Reagenti in potrebščine:

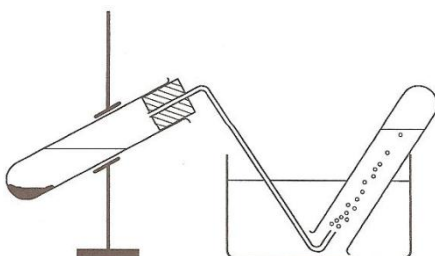
a) reagenti:

- koščki cinka
- razredčena HCl
- voda

b) potrebščine:

- steklena kadička
- 2 epruveti
- gumijast zamašek
- prozorna cevka
- kapalka
- stojalo
- prižema

b) delo: Po shemi sestavimo aparaturu. Epruveto vpneemo v stojalo in vanjo damo nekaj koščkov cinka. Prelijemo ga z razredčeno klorovodikovo kislino. Epruveto zamašimo. Nastali vodik lovimo v epruveto, napolnjeno z vodo.



2. Opažanja in sklepi:

3. Odgovori na vprašanja:

- a) Zakaj vodik izpodriva vodo iz epruvete?
- b) Ali je vodik lažji ali težji od zraka?
- c) V epruveto damo gorečo trsko. Kaj se zgodi?
- č) V kaj zgori vodik? Napiši enačbo za reakcijo.

III. POIZKUS: Lastnosti ogljikovega dioksida

1. Reagenti in potrebščine:

- | | | | |
|--------------|--|-----------------|---|
| a) reagenti: | - magnezijev trak
- klorovodikova kislina
- kalcijev karbonat (pesek)
- barijev hidroksid | b) potrebščine: | - presesalna erlenmajerica
- zamašek
- lij ločnik
- lesena palčka
- gumijasta cevka
- stekleni valj
- čaša 200 in 2000 ml
- vžigalnik
- sveče |
|--------------|--|-----------------|---|

b) delo: Najprej si pripravimo aparaturo za pridobivanje plinov. V erlenmajerico damo nekaj karbonata in na vrat pritrdimo zamašek z luknjo, v katero vstavimo lij ločnik. Na erlenmajerico damo gumijasto cevko, ki vodi v stekleni valj. V lij ločnik damo klorovodikovo kislino, ki jo spuščamo na karbonat. Nastali plin bo začel potovati po cevki v čašo, kjer so prižgane sveče. Ko se čaša napolni,

damo gumijasto cevko v stekleni valj. Polnost valja dokažemo z leseno palčko. Nastali CO_2 pa lahko uvajamo v raztopino barijevega hidroksida, kjer opazujemo spremembo.

2. Opazanja in sklepi:

3. Odgovori na vprašanja:

- a) Kateri plin nastaja, ko reagirata kalcijev karbonat in kislina? Napiši enačbo kemijske reakcije in jo uredi.
- b) Kaj se dogaja s prižganimi svečami?
- c) Kako si dokazal prisotnost CO_2 v valju?
- č) Ali lahko pretakamo dobljeni plin in zakaj?
- d) Kakšna postaja raztopina hidroksida v čaši? Kaj ob tem nastaja na dnu?

IV. POIZKUS: Mavrična pena

1. Reagenti in potrebščine:

- | | | | |
|--------------|---|-----------------|---|
| a) reagenti: | - kalijev dikromat
- tekoči detergent za pomivanje posode
- 30 % vodikovega peroksida | b) potrebščine: | - terilnica
- 250ml stekleni valj
- lesena palčka
- vžigalice
- plastična podlaga |
|--------------|---|-----------------|---|

b) delo: Na plastično podlago postavimo stekleni valj. Vanj dodamo žličko kalijevega klorida in dolijemo 10 ml tekočega detergenta za pomivanje posode. Za konec dolijemo še 10 ml vodikovega peroksida. Pojavi se pena, ki se hitro dviguje in spreminja barve. Nastane kisik., ki ga dokažemo.

2. Opažanja in sklepi:

3. Odgovori na vprašanja:

- a) Katera snov je pri reakciji reaktant?
- b) Katera snov je pri reakciji katalizator?
- c) Zakaj se milnica obarva z različnimi barvami?
- č) Kateri plin je nastajal pri reakciji?
- d) Kako se dokaže nastajajoči plin?

Analiza vode s pomočjo titracij

Kraj izvajanja: Fakulteta za znanosti o okolju, Univerza v Novi Gorici

Čas izvajanja: februar 2011 (4 ure laboratorijskih vaj)

Mentorica: Irena Rutar

Sodelavka: Andreja Šuligoj – asistentka v laboratorijih fakultete

POVZETEK VSEBINE

V učnem načrtu za kemijo ni predvideno obravnavanje vode kot pomembne snovi v naravi. Najdemo jo v treh agregatnih stanjih. Za splošno uporabo je najprimernejša kot tekočina. Ker v naravi teče po različnih tleh, v sebi skriva številne raztopljene snovi, ki motijo kemijske analize. Dijaki so s posebnimi analiznimi metodami – titracijami določili vsebnost nekaterih ionov v pitni vodi. Za razumevanje in izvedbo dejavnosti morajo imeti dijaki predznanje o kislinah, bazah, indikatorjih in titracijah kot postopkih določanja količine snovi v vzorcu. V šolskem laboratoriju nimamo vseh reagentov in pripomočkov za te postopke, zato smo jih izvedli v laboratoriju Fakultete za znanosti o okolju v Gorici (Italija). Za lažje razumevanje in izvedbo eksperimentov so tam pripravili nekaj teoretičnih osnov ter navodila za izvedbo analize.

CILJI

Dijaki poglobijo znanje o kislinah, bazah in indikatorjih.

Spoznavaajo analizne metode.

Urijo ročne spretnosti za eksperimentiranje.

OPTIMALNI UČINEK

Dijaki spoznajo, kako uporabljamo navodila za eksperimentiranje in katere pripomočke bomo potrebovali.

Spoznajo, kako pripravimo delovno okolje in kdo nam pri tem pomaga.

Razširijo teoretično znanje in izboljšajo ročne spretnosti pri eksperimentiranju.

METODE IN OBLIKE DELA

Frontalna predstavitev eksperimentov in razvrstitev dijakov v dvojice.

UDELEŽENCI

12 dijakov 2. letnika tehniške gimnazije.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Dijake sem izbrala po evidentirani nadarjenosti.

MNENJA DIJAKOV

Za ugotavljanje mnenja dijakov o dejavnosti sem uporabila evalvacijski vprašalnik. Dijaki so vsebino dejavnosti dobro ocenili, s povprečno vrednostjo 4,1 (upoštevam, da je najvišja ocena 5). Z načinom dela so bili zelo zadovoljni - povprečna ocena 4,5. Vsi anketirani dijaki bi si podobnih dejavnosti še želeli, tudi v času izven rednega pouka. Menili so, da so dejavnosti dobro pripravljene in jih ni potrebno spreminjati. Želijo si le nekoliko bolj atraktivnih eksperimentov.

Všeč jim je bil način mentorjeve predstavitve (ocena 4,6). Kar je mentor predstavil, se je dijakom zdelo uporabno (ocena 4,25). Dijaki menijo, da so bila navodila jasno podana (ocena 4,6). Všeč jim je bilo, da so imeli možnost aktivnega sodelovanja (ocena 4,9). Po mnenju dijakov je mentor upošteval pobude in predloge (ocena 4).

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Dijakom je bil način dela všeč, saj so prvič izvajali eksperimente v zunanji instituciji. Delo jim je bilo olajšano, saj so sodelavci fakultete pripravili kratko teoretično osnovo in navodila za delo. Za mentorja je bil to izziv, saj je bilo potrebno navezati stike z zunanjo institucijo ter uskladiti teme in termine za izvajanje preizkusov.

Izbranih dijakov ni bilo težko motivirati za sodelovanje, pokazali so, da so željni takega načina dela. Ni jim bilo težko opravljati dejavnost izven šolskih prostorov.

PRILOGA 1

Delovno gradivo

ANALIZA VODE

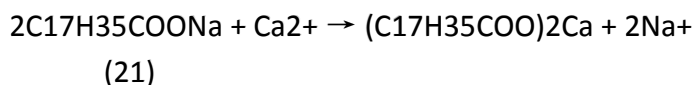
NAMEN VAJE

S kemijsko analizo vode, in sicer kvalitativno in kvantitativno, bomo določili najpogostejše ione v pitni vodi.

TRDOTA VODE

Trdota vode je definirana kot merilo za vsebnost večvalenčnih kationov v vodi. K trdoti vode največ prispevajo raztopljeni ioni kalcija (Ca^{2+}) in magnezija (Mg^{2+}), v manjši meri pa tudi drugi kationi, na primer železo (Fe^{2+}), mangan (Mn^{2+}), barij (Ba^{2+}) in cink (Zn^{2+}). Trda voda ponavadi ni problematična z vidika zdravja ljudi in okolja, je pa nezaželena predvsem v industrijskih procesih, ker tvori obloge na grelcih in tako znižuje učinkovitost gretja vode, s tem pa večjo porabo električne energije. V gospodinjstvu je trda voda nadležna, ker zmanjšuje učinkovitost mila in detergentov.

Kalcijevi ioni v trdi vodi reagirajo z milom in tvorijo kosme netopnega kalcijevega mila in na ta način zmanjšajo penjenje in učinkovitost mila, kar je prikazano z reakcijo 21 med natrijevim stearatom (natrijevo milo) in Ca^{2+} ioni.



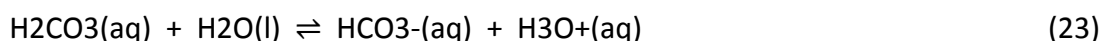
Večina naravnih vod (reke, morja, podtalnica idr.) vsebuje različne raztopljene ione. Morska voda vsebuje kar okrog 3 % NaCl. Od kod vsi ti ioni v vodi? Glavni vir je raztapljanje geoloških kamenin, natrij je na primer zelo pogost element v zemeljski skorji. Kloridni ioni v morju izvirajo večinoma iz HCl, ki izhaja iz notranjosti zemlje ob vulkanskih in drugih tektonskih aktivnostih. Kraške reke in kraška podtalnica vsebujejo precej Ca^{2+} , Mg^{2+} in HCO_3^- , saj sta glavni kamenini na Krasu apnenec (CaCO_3) in dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$). Ti dve soli sta sicer slabo topni v vodi, vendar vseeno dovolj, da ju voda med pronicanjem skozi kraške kamnine raztaplja. Kraški pojavi so posledica raztapljanja apnenca in dolomita. Količina in vrsta raztopljenih snovi v vodi je torej odvisna od področja, kjer voda izvira, in od kemične sestave podlage, preko katere teče. Po industrijski revoluciji ima velik vpliv na vsebnost ionov v vodi tudi človek.

Raztapljanje apnenca in dolomita s padavinsko vodo:

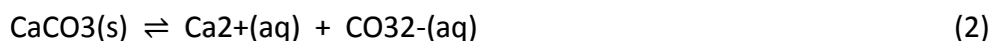
Gre za serijo ionskih reakcij, ki se začnejo, ko se CO_2 iz zraka raztaplja v dežnih kapljah in reagira z vodo, pri čemer nastaja ogljikova(IV) kislina:



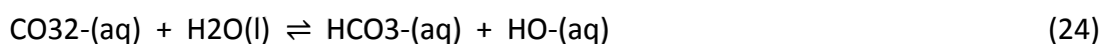
Ker je H_2CO_3 šibka kislina, v dežni kapljici protolitsko reagira z vodo :



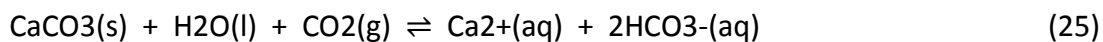
Padavine vedno vsebujejo nekaj disociirane ogljikove(IV) kisline, zato je tudi pH neonesnažene deževnice rahlo kisel. Kaj se zgodi, ko taka vodna kapljica pade na apnenec? Apnenec je slabo topna sol, ki se v vodi delno raztaplja, kot je napisano v reakciji 2:



Nastali karbonatni ion (CO_3^{2-}) protolitsko reagira z vodo, ker je konjugirana baza šibke kisline.



Nastali hidroksidni ioni iz reakcije 24 reagirajo z oksonijevimi ioni iz reakcije 23, pri tem nastanejo molekule vode (Enačba 14). Ker je konstanta nastajanja vode zelo velika (10^{14}), se produkti v reakcijah 23 in 24 porabljajo, zato se morata reakciji usmeriti v desno, torej v smer raztapljanja apnenca in v smer nastajanja hidrogenkarbonata. Celotno reakcijo za raztapljanje apnenca s padavinsko vodo lahko zapišemo z enačbo:



V dolomitu, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, se izmenjujeta Mg in Ca iona in tudi zanj veljajo podobne reakcije kot za apnenec.

Nastajanje vodnega kamna ali kotlovca

V trdi vodi imamo torej prisotno ravnotežje, ki je prikazano z enačbo 25. Če tako vodo segrevamo, začne v atmosfero izhajati CO_2 (plini imajo manjšo topnost pri višji temperaturi), gornja reakcija se zaradi zakona o vplivu koncentracij obrne v levo (ker začne primanjkovati CO_2) in na stenah posode se začne izločati trden apnenec. Po podobnem principu se lahko izloča tudi dolomit. To so zelo nezaželene reakcije v industriji, kjer potrebujejo velike količine vodne pare. Izločene slabo topne karbonatne soli so tako imenovani vodni kamen ali kotlovec in se nalagajo v ceveh, parnih kotlih, bobnih pralnih strojev ipd. ter tako zmanjšujejo toplotno prevodnost hladilnih naprav in povzročajo pregrevanje sten kotlov in grelcev.

Okoljski pomen trdote vode

Trdota naravnih vod je pomemben abiotski dejavnik v vodnih ekosistemih. Kalcijev ion, ki največ prispeva k trdoti vode, je pomemben gradnik celičnih sten vodnih rastlin, ogradi školk in polžev ter okostij vodnih organizmov. Trda voda je pomembna tudi za osmotsko regulacijo vodnih organizmov, ima večjo puferno kapaciteto in zmanjša toksičnost težkih kovin na vodne organizme. Poznavanje trdote vode je zato pomembno z ekološkega vidika za razumevanje in presojo vplivov, ki bi jih lahko povzročile določene človeške aktivnosti na vodni ekosistem.

Različne trdote vode in njihovo izražanje

Glede na vsebnost ionov v vodi ločimo več trdot vode.

1. Karbonatna/nekarbonatna trdota

- Karbonatna trdota (začasna trdota vode) je koncentracija kalcijevih in magnezijevih ionov, ki tvorijo hidrogenkarbonate. Začasno trdoto vode lahko odstranimo s segrevanjem vode v odprti posodi; saj se pri segrevanju vode kalcijevi in magnezijevi hidrogenkarbonati pretvorijo v netopne karbonate, kot je bilo razloženo pri nastanku vodnega kamna.
- Nekarbonatno trdoto (stalna trdota vode) predstavljajo ioni, ki tvorijo kloride, sulfate, nitrate ... in se pri segrevanju ne izločajo.

2. Kalcijeva/magnezijeva trdota

- Kalcijeva trdota je koncentracija kalcijevih ionov v vodi.

- Magnezijeva trdota je vsota magnezijevih ionov v vodi.

Totalna trdota vode je vsota karbonatne in nekarbonatne trdote, tudi vsota kalcijeve in magnezijeve trdote (če v vodi ni drugih kationov).

Trdoto vode običajno izražamo v miligramih kalcijevega karbonata na liter vode (ppm) ali v nemških trdotnih stopnjah:

- Trdota vode, izražena v miligramih kalcijevega karbonata na liter vode (mg(CaCO₃) / L_{vode}) ali ppm kalcijevega karbonata, je standardizirana enota. Ko izražamo trdoto vode v ppm, izračunamo maso kalcijevega karbonata iz stehiometrijske množine ionov, ki določajo izbrano trdoto vode (totalno, karbonatno, magnezijevo ...).

Vrednost 1ppm ustreza trdoti vode, ki vsebuje v enem litru 10⁻² mmol Ca²⁺ kationov.

$$1\text{ppm} = \frac{1\text{mg}(\text{CaCO}_3)}{1\text{L}_{\text{vode}}} \xrightarrow{\text{ustreza koncentraciji}} \frac{1\text{mg}}{100\text{g}\cdot\text{mol}^{-1} \cdot 1\text{L}_{\text{vode}}} = 10^{-2} \text{ mmol} / \text{L}_{\text{vode}}$$

- Pogosto se trdota vode izraža v nemških trdotnih stopinjah (oznaka °dH ali ON): voda ima eno trdotno stopinjo, če 100 mL vode vsebuje 1 mg CaO (ali 10 mg CaO v 1 L vode). Ko izražamo trdoto vode v nemških trdotnih stopnjah, izračunamo maso kalcijevega oksida iz stehiometrijske množine ionov, ki določajo izbrano trdoto vode (totalno, karbonatno, magnezijevo ...).

Vrednost 10dH ustreza trdoti vode, ki vsebuje v enem 0,178 mmol Ca²⁺+kationov.

$$1^{\circ}\text{dH} = \frac{10\text{ mg}(\text{CaO})}{1\text{L}_{\text{vode}}} \xrightarrow{\text{ustreza koncentraciji}} \frac{10\text{ mg}}{56\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \cdot 1\text{L}_{\text{vode}}} = 0,178 \text{ mmol} / \text{L}_{\text{vode}}$$

Definicija nemške trdotne stopinje: voda ima eno trdotno stopinjo (1°dH), če 100 mL vode vsebuje 1 mg CaO.

Razlaga definicije: če 100 mL vode vsebuje določeno maso kalcijevega hidrogenkarbonata, moramo najprej izračunati njegovo množino, potem pa to množino pomnožimo z molsko maso kalcijevega oksida in dobimo maso CaO, ki bi jo teoretično vseboval naš vzorec vode. Vrednost mase CaO ustreza vrednosti nemškim trdotnim stopinjam vode. Če imamo raztopljen tudi magnezijev hidrogenkarbonat, izračunamo tudi njegovo množino in jo pomnožimo z molsko maso CaO, da dobimo rezultat, podan v nemških stopinjah.

Glede na to, koliko soli je raztopljenih v površinski vodi, ločimo trdo in mehko vodo. Trda voda vsebuje največ magnezijevega in kalcijevega hidrogenkarbonata, pH take vode je nekje med 7.5 in 8.5, ker raztopine hidrogenkarbonatov dajo rahlo bazično reakcijo.

LESTVICA TRDOTE VODE (v nemških stopinjah)

0 – 4 °dH zelo mehka (destilirana voda)

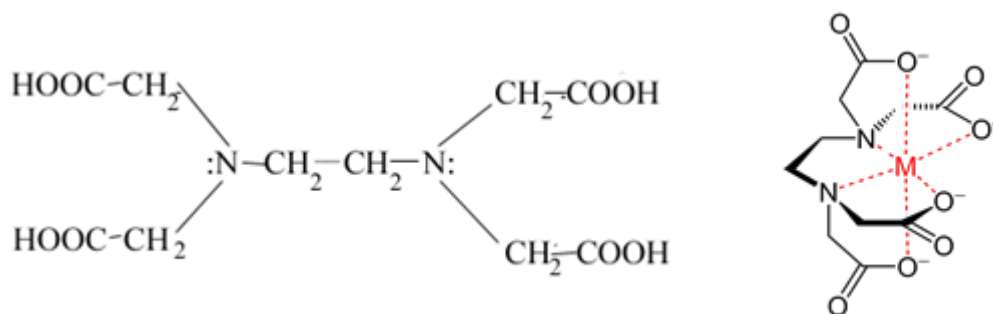
4 – 8 °dH mehka voda (deževnica)

8 – 18 °dH srednje trda voda (večina vodovodnih vod)

18 – 30 °dH trda voda

nad 30 °dH zelo trda voda

Določanje totalne trdote in kalcijeve trdote: tu se poslužujemo kompleksometrične titracije. Bistvo kompleksometričnih titracij so reakcije med kovinskimi ioni, ki lahko sprejmejo elektronske pare, in spojinami, ki lahko elektronske pare oddajajo. Pri tem nastanejo koordinacijske spojine. Spojine, ki dajejo elektronske pare za nastanek vezi, imenujemo ligande. Zelo uporabljen ligand pri kompleksometričnih titracijah je EDTA (etilendiaminotetraocetna kislina), Slika 5.1.



Slika 5.1: Struktura EDTA (levo) in pa prikaz kompleksa med kovinskim kationom (M) in EDTA (desno)

EDTA tvori močne komplekse predvsem z dvo- in trivalentnimi kationi, kot so Ca(II), Mg(II), Mn(II), Cu(II), Fe(III), Pb(II) in Co(III). Na katione (akceptorji elektronov) se veže preko štirih karboksilnih in dveh amino skupin, ki imajo proste elektronske pare (donorji elektronov) (Slika 5.1). Ker je EDTA poliprotična kislina in ker amino skupini delujeta bazično, je stopnja protonacije EDTA odvisna od pH-ja: pri nizkem pH-ju so molekule polno protonirane (H₆Y²⁺), pri visokem pH-ju pa so molekule EDTA popolnoma disociirane (Y⁴⁻). Zato je tudi tvorba kompleksa s kovinskimi ioni odvisna od pH-ja. Najmočnejše komplekse tvori EDTA, ko je v popolnoma deprotonirani obliki (Y⁴⁻ - vsi štirje protoni na karboksilnih skupinah so disociirali). Pomembno je vedeti, da je stehiometrično razmerje med kovinskimi ioni in EDTA vedno 1 : 1 (ena molekula EDTA reagira z enim kationom kovine), ne glede na valenco kationa (M²⁺, M³⁺, M⁴⁺ ...).



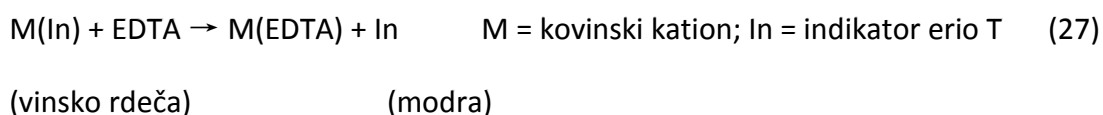
M^{2+} = kovinski kation; Y^{4-} = EDTA v popolnoma deprotonirani obliki ; MY^{2-} = kompleks med EDTA in kovino.

Ker je moč vezave med kovinskim kationom in EDTA odvisna od pH-ja raztopine, moramo med analizo zagotoviti konstanten pH, zato uporabljamo primerne pufre.

Pri vaji bomo kompleksometrično titracijo z EDTA uporabili najprej za merjenje totalne trdote (skupne vsebnosti kalcijevih in magnezijevih ionov), nato pa bomo določali samo kalcijevo trdoto. Magnezijevo trdoto lahko na koncu izračunamo iz razlike med totalno trdoto in kalcijevo trdoto.

Določanje končne točke titracije: Vsi kompleksi med EDTA in kovinskimi kationi so brezbarvni, prav tako so brezbarvni vzorci vode (v našem primeru vodovodna voda). Zato moramo raztopini, ki jo titriramo, dodati barvne indikatorje. Indikatorji za kompleksometrične titracije z EDTA so indikatorji kovinskih ionov in se v prisotnosti kovinskih ionov različno obarvajo. Ti indikatorji prav tako kot EDTA tvorijo komplekse s kovinskimi kationi, vendar so le-ti manj obstojni kot kompleksi z EDTA. Najprej dodamo vzorcu vode indikator, in če so prisotni kovinski kationi, se indikatorju spremeni barva, ker bo tvoril s kationi obarvane komplekse. Ko tako vodo titriramo z EDTA, ki ima večjo afiniteto do kovinskih kationov kot indikator, prehajajo kationi iz kompleksa z indikatorjem na EDTA. V ekvivalentni točki titracije EDTA ukrade še zadnji kation iz kompleksa med indikatorjem in kationom, indikator ostane v prosti obliki in zato spremeni barvo. Ta barvni preskok mi zaznamo.

Primer za indikator erio T:



Indikatorji:

- za določanje totalne trdote vode bomo uporabili erio T indikator, ker tvori komplekse tako s kalcijevimi kot z magnezijevimi ioni. Erio T daje v vodni raztopini, kjer niso prisotni Ca^{2+} in Mg^{2+} ioni, modro barvo, ko tvori komplekse s kovinami, pa se obarva rdečkasto.
- Za določanje kalcijeve trdote bomo uporabili indikator mureksid, ker tvori pri visokem pH (okrog pH 11) komplekse samo s kalcijevimi ioni. Poleg tega je topnost magnezijevega(II) hidroksida manjša kot topnost kalcijevega(II) hidroksida, zato velik del Mg^{2+} ionov tvori v tako bazičnem okolju netopne hidrokside, ki preprečujejo, da bi se magnezij vezal v komplekse. Barva indikatorja se v ekvivalentni točki spremeni iz rožnate v vijolično.

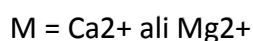
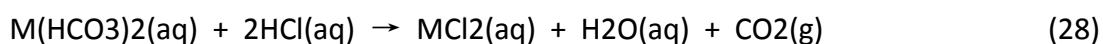
EKSPERIMENTALNI DEL VAJE

Namen: Naučili se boste, kako se določa koncentracije nekaterih ionov v pitni vodi, spoznali se boste s kompleksometrično titracijo.

Materiali in pripomočki: vzorci pitne vode, 3 erlenmajerice, 0.100 M klorovodikova kislina, metiloranž, pufer NH₄Cl/NH₄OH, pufer erio T, raztopina EDTA, 2.0 M raztopina natrijevega hidroksida, mureksid, bireta, merilni valj.

Karbonatna trdota

Vodne raztopine hidrogenkarbonatov (HCO₃⁻ je konjugirana baza H₂CO₃) so rahlo bazične in reagirajo s kislinami, pri čemer se sprošča ogljikov dioksid. Množino hidrogenkarbonatov in s tem tudi karbonatno trdoto lahko izračunamo z nevtralizacijsko titracijo. V vaji bomo vzorec vode titrirali z 0.100 M HCl v prisotnosti indikatorja metiloranža. Potekla bo naslednja reakcija:



Izvedba vaje:

1. Z merilnim valjem odvezmite 100 mL (aliquot) vzorca, ga prenesite v čisto in z DI vodo oplaknjeno 250 mL erlenmajerico.
2. Izmerite pH vode, potem pa vodi dodajte nekaj kapljic raztopine metiloranža.
3. V bireto natočite 0.100 M raztopino HCl.
4. Vzorec titrirajte z 0.100 M HCl do prve konstantne spremembe barve iz rumene v čebulno oranžno.
5. Karbonatno trdoto izračunamo iz porabe kisline na podlagi reakcije 28.
6. Ponovite titracijo še 2-krat.

Totalna trdota

Kot smo že v teoretičnem delu pojasnili, bomo totalno trdoto (vsoto kalcijevih in magnezijevih ionov) določali s kompleksometrično titracijo z uporabo indikatorja erio T. Pred titracijo bomo vzorec vode nevtralizirali, in sicer z enako količino HCl, kot smo jo porabili pri določanju karbonatne trdote. Šele nato raztopino zapuframo do pH vrednosti nekje med 10 in 10.5. Pri nižjih pH vrednostih je konstanta tvorbe kompleksa med EDTA in kalcijevimi (magnezijevimi) kationi prenizka in titracije ne moremo izvesti.

Izvedba vaje:

1. Z merilnim valjem odvezmite 100 mL (aliquot) vzorca, ga prenesite v čisto in z DI-vodo oplaknjeno 250-mL erlenmajerico.

2. Vzorcju dodate tako količino 0.100 M HCl, kot ste ga porabili pri določanju karbonatne trdote. Potem dodate še 2 mL pufrne raztopine $\text{NH}_4\text{Cl}/\text{NH}_3$ ter nekaj kapljic raztopine indikatorja erio T.
3. V bireto natočite raztopino EDTA, ki jo je pripravil asistent (koncentracija EDTA je taka, da 1 mL porabljene raztopine ustreza eni trdotni stopinji pri 100 mL vzorca).
4. Titirate z raztopino EDTA. V ekvivalentni točki se barva indikatorja spremeni iz vinsko rdeče v modro.
5. Zapišite porabljeno prostornino EDTA.
6. Ponovite titracijo še-2 krat.

Kalcijeva trdota

V tem primeru izberemo kot indikator mureksid, ker se kompleksira le s kalcijevimi ioni in ne z magnezijevimi. Podobno kot pri določanju totalne trdote bomo tudi za določanje kalcijeve trdote vzorec pred titracijo zakisali z enako količino HCl, kot smo jo porabili pri določanju karbonatne trdote. Nato pa bomo raztopino pred izvajanjem kompleksometrične titracije močno naalkalili z NaOH.

Izvedba vaje:

1. Z merilnim valjem odvezmite 100 mL (aliquot) vzorca, ga prenesite v čisto in z DI-vodo oplaknjeno 250-mL erlenmajerico.
2. Vzorcju dodate tako količino 0.100 M HCl, kot ste ga porabili pri določanju karbonatne trdote. Potem dodate še 5 mL 2.0 M NaOH, nekaj kapljic raztopine indikatorja mureksid.
3. Titirate z raztopino EDTA. V ekvivalentni točki se barva indikatorja spremeni iz rožnate v vijolično.
4. Zapišite porabljeno prostornino EDTA.
5. Ponovite titracijo še 2-krat.
6. Magnezijevo trdoto izračunate iz razlike med povprečno totalno trdoto in povprečno kalcijevo trdoto.

NALOGA - PO VAJI



1. Izračunajte karbonatno trdoto, izpolnite Tabelo 5.6, napišite enačbo, na kateri je temeljila titracija, in iz povprečne porabe HCl izračunajte karbonatno trdoto v nemških stopinjah in v mg CaCO_3 na liter vode. Kolikšen je pH vzorca vode?
2. Izračunajte totalno, kalcijevo in magnezijevo trdoto v nemških stopinjah in v mg CaCO_3 na liter vode, rezultate vnesite v Tabelo 5.7. Komentirajte dobljene rezultate, v kateri trdotni razred bi uvrstili vzorčeno vodo?

3. Izračunajte, kolikšna je koncentracija EDTA, če ustreza 1 mL eni nemški trdotni stopinji?

$V_{(H_2O)} =$ mL	1. ponovitev	2. ponovitev	3. ponovitev	povprečje
Poraba HCl [mL]				
Množina HCl [mol]				
Karbonatna trdota vode [$^{\circ}$ N]				
Karbonatna trdota vode [ppm]				

Tabela 5.6: Določevanje karbonatne trdote vode

$V_{(H_2O)} =$ mL	1. ponovitev	2. ponovitev	3. ponovitev
Totalna trdota [$^{\circ}$ N]			
Povprečna totalna trdota v [$^{\circ}$ N] in [ppm]			
Kalcijeva trdota [$^{\circ}$ N]			
Povprečna kalcijeva trdota v [$^{\circ}$ N] in [ppm]			
Povprečna magnezijeva trdota v [$^{\circ}$ N] in [ppm]			

Tabela 5.7: Določevanje trdote vode

Izvajanje eksperimentov

Kraj izvajanja: Center odličnosti za biosenzoriko, instrumentacijo in procesno kontrolo (COBIK) Solkan

Čas izvajanja: maj 2011 (4 x 4 ure laboratorijskih vaj izven pouka)

Mentorica: Irena Rutar

Sodelavec: Jan Mavri – raziskovalec v COBIK-u

POVZETEK VSEBINE

V učnem načrtu za kemijo obravnavanje nanodelcev kot pomembne snovi za različna biotehnološka področja ni predvideno. Delci so iz jedra, ki ga sestavljajo domene iz magnetnih elementov (železo, nikelj, kobalt ipd.), in ovoja, ki je največkrat iz silicijevega oksida oziroma sintetičnih polimerov. Velikost delcev je v nanometrskem območju $< 100\text{ nm}$ (valovna dolžina vidnega dela spektra svetlobe).

Za razumevanje in izvedbo dejavnosti morajo imeti dijaki predznanje o kislinah, bazah, soleh, vrstah vezi med delci.

Ker v šolskem laboratoriju nimamo vseh reagentov in pripomočkov, smo eksperimente izvedli v laboratoriju COBIK-a. Za lažje razumevanje in izvedbo eksperimentov so pripravili nekaj teoretičnih osnov ter navodila za izvedbo analize.

CILJI

Dijaki poglobijo znanje o kislinah, bazah, soleh in vrstah kemijskih vezi med delci.

Spoznajo analizne metode.

Urijo ročne spretnosti za eksperimentiranje.

OPTIMALNI UČINEK

Spoznajo, kako uporabljamo navodila za eksperimentiranje in katere pripomočke bomo potrebovali.

Spoznajo, kako pripravimo delovno okolje in kdo nam pri tem pomaga.

Razširijo teoretično znanje in izboljšajo ročne spretnosti pri eksperimentiranju.

METODE IN OBLIKE DELA

Frontalna predstavitev eksperimentov in razvrstitev dijakov.

UDELEŽENCI

4 dijaki 2. letnika tehniške gimnazije.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Za dejavnost sem izbrala dijake, ki so evidentirani kot nadarjeni in imajo pri kemiji dobre ocene. Z dejavnostjo sem jih hotela spodbuditi k še boljšemu delu.

MNENJA DIJAKOV

Dijaki, ki so zahtevne naloge opravili v zunanji instituciji, so bili zelo navdušeni. Zelo so pohvalili način dela ter prijaznost osebja. Izrazili so željo, da bi tudi v bodoče lahko sodelovali pri tako zahtevnih nalogah. Pojavil se je interes za pripravo raziskovalne naloge.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Dijakom je bil način dela všeč, saj so prvič izvajali eksperimente na zahtevnejšem področju v zunanji instituciji. Delo jim je bilo olajšano, saj so sodelavci COBIK-a pripravili kratko teoretično osnovo in navodila za delo. Za mentorja je bil to izziv, saj je bilo potrebno navezati stike z zunanjo institucijo ter uskladiti teme in termine za izvajanje preizkusov.

Izbranih dijakov ni bilo težko motivirati za sodelovanje, pokazali so, da so željni takega načina dela. Ni jim bilo težko opravljati dejavnost izven šolskih prostorov.

Fotografiranje v kraški jami

Kraj izvajanja: Planina nad Ajdovščino

Čas izvajanja: november 2010

Mentor: Aleš Štrancar

Sodelavci: člani jamarskega društva

POVZETEK VSEBINE

Multimedija je danes v vzponu in zajema širok spekter znanja, zato smo se odločili, da na šoli ustanovimo multimedijski krožek, ki deluje na prostovoljni osnovi. Zaradi raznolikosti in raznovrstnosti postopkov zajemanja in predvajanja slike in zvoka ter naprav, ki se pri tem uporabljajo, je potrebno za delo pridobiti določeno znanje. Za aktivno sodelovanje dijakov pa je predvsem pomembno vzpostaviti pravo ustvarjalno klimo.

V jamo so odšli le dijaki, ki so to želeli. Najprej sem jih usposobil za delo z opremo in računalniškimi programi. Ko so usvojili dovolj znanja, so šli na teren posneti jamo, potem so še računalniško obdelali fotografije in videoposnetek. Pojavil se je problem pri rokovanju z napravami in delovanju naprav v ekstremnih pogojih, kot so vlaga, sprememba temperature, popolna tema. Potrebna je bila tudi fizična kondicija. Težave sta povzročala pomanjkljivo znanje in počasnost nekaterih dijakov.

Rešitev se kaže v tem, da v skupino vključimo več različnih dijakov, ki si pridobljeno znanje predajajo. Pomembno je, da se vsak projekt javno objavi in podeli priznanje dijakom, saj s tem povečamo njihovo željo po boljših rezultatih. Sčasoma se dijaki v skupini zamenjajo, saj je cilj, da bi vsi dijaki znali vse, kar je povezano z jamarsko fotografijo.

CILJI

Oblikovati skupino, ki bo presegla okvire šolskih dejavnosti in se bo bolje povezala z okoljem, v katerem živi.

OPTIMALNI UČINEK

Doseči sodelovanje dijakov in staršev, ob katerem se bo mogoče rešila marsikatera težava, ki se kaže že vrsto let pri prenašanju znanja, povezovanju med šolami znotraj centra in sodelovanju s šolskim okoljem.

Obeležiti dogodke jamarskega društva izven šole ter s tem prispevati k boljši in zanimivejši družbi.

METODE IN OBLIKE DELA

Frontalna predstavitev poteka dogodka (obiska jame) in razvrstitev dijakov v skupine (video, fotografija, luč).

Individualna pomoč dijakom, kadar naletijo na težave v jami.

UDELEŽENCI

Dijaki tehniške gimnazije.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Dijaki so bili izbrani za fotografiranje v jami glede na interes za to in fizično kondicijo. Ostali pa so sodelovali pri računalniški obdelavi fotografij in filma ter postavitvi razstave.

MNENJA DIJAKOV

Dijaki so predvsem navdušeni nad lastnimi izdelki, še posebej ko se jih predstavi javnosti. Kritični so predvsem do pomanjkanja opreme in časa za skupno ustvarjanje.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Kot mentor moram dijake pri njihovih idejah malo zaustaviti, ker nimamo najnovejše opreme. Včasih je potrebno posvetiti veliko pozornosti varnosti dijakov pri snemanju. Pojavijo se organizacijske težave (npr. s prevozom ali določitvijo časa srečanja), zato uporabljam svoj avto ali šolski kombi, srečujemo se tudi med počitnicami ali ob sobotah. Dejavnosti krožka je potrebno uskladiti s šolskimi obveznostmi dijakov.

Fotografiranje in snemanje odprtja kemijske učilnice

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica

Čas izvajanja: november 2010

Mentor: Aleš Štrancar

POVZETEK VSEBINE

Odprtje prenovljene kemijske učilnice sta snemala in fotografirala dva dijaka, in sicer tako da nista motila nastopajočih in gostov. Na filmu in slikah pa sta morala izraziti bližino in dinamičnost dogodka. Fotografije sta uporabila tudi pri izdelavi filma, ker so potekale nekatere dejavnosti istočasno in je bilo fizično nemogoče fotografirati in snemati vse hkrati. Film je moral biti gledljiv in zanimiv za dijaško populacijo.

CILJI

Dijaki posnamejo film, ki bo prikazal veselje dijakov, novosti prenovljene kemijske učilnice in laboratorija ter otvoritveno slovesnost.

OPTIMALNI UČINEK

Naučijo se nemoteče snemati in fotografirati prireditve ter skrbeti za pripomočke. Poveča se samozavest dijakov.

METODE IN OBLIKE DELA

Frontalna predstavitev poteka dela. Razdelitev nalog dijakom - eden fotografira, drugi snema in izdelava film.

Individualna pomoč dijakom, kadar naletijo na težave med fotografiranjem, snemanjem in kasnejšo obdelavo gradiva.

UDELEŽENCI

Dva dijaka tehniške gimnazije.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Za dejavnost sta bila izbrana dijaka, ki sta sama želela opraviti zahtevno nalogo, imata pa tudi dovolj znanja in izkušenj, da sta bila pri delu uspešna.

MNENJA DIJAKOV

Dijaka sta bila zelo vestna in ustvarjalna pri vseh postopkih, kar se je pokazalo pri končnem izdelku, pogrešala sta le več praktičnih izkušenj s snemanjem.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Za to nalogo je bilo težko pridobiti dijake, ker je delo potekalo med rednim poukom. Nekateri učitelji namreč ne tolerirajo odsotnosti od pouka, tudi če gre za potrebe šole.

Fotografiranje kemijskih eksperimentov

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica

Čas izvajanja: september 2010

Mentorja: Aleš Štrancar, Irena Rutar

Sodelavki: laborantki Tanja Lestan, Darja Čufer

POVZETEK VSEBINE

Učenka tehniške gimnazije je s pomočjo laborantk pod mentorstvom Irene Rutar izvajala kemijske poizkuse. Dijaki multimedijskega krožka pa so to fotografirali z več perspektiv v različnih tehnikah pod mentorstvom Aleša Štrancarja.

Seznani so se s postopki studijskega fotografiranja. Morali so se preizkusiti v hitrem fotografiranju in so tako pridobili občutek za čas. Spoznali so vpliv svetlobe na fotografijo. Zaradi pomanjkljive fotografske opreme fotografije niso povsem uspele. Dijaki so tako izkušensko spoznali, da vseh pomanjkljivosti ni mogoče odpraviti z računalniško obdelavo fotografij. Pri tiskanju fotografij so ugotovili, kaj pomeni, da računalnik in tiskalnik nista barvno ustrezno usklajena, saj so nastali neustrezni barvni kontrasti. Dijaki so se naučili tudi timskega dela. Preizkusili so se v komunikaciji z dijakinjo, ki je pozirala za poizkuse, in ugotavljali, kako ujemanje med modelom in fotografom vpliva na kakovost fotografije. Pokazala se je tudi nadarjenost dijakov za kompozicijo slike, saj so bili pri delu povsem svobodni. Zanimivo je, da so si dijaki že na prvem srečanju začeli izmenjevati znanje in izkušnje.

CILJI

Oblikujemo tim, ki bo izdelal 14 fotografij za kemijsko učilnico in laboratorij.

Dijaki so pri ustvarjanju svobodni, sami izbirajo kompozicijo in osvetlitev.

OPTIMALNI UČINEK

Poveča se samozavest dijakov in njihova pripravljenost za delo po pouku, čeprav zanj niso posebej nagrajeni z oceno.

METODE IN OBLIKE DELA

Frontalna predstavitev poteka dela.

Razvrstitev dijakov v dvojice, v katerih izmenično eden fotografira, drugi pa postavlja luči in model. Individualna pomoč dijakom, kadar naletijo na težave med fotografiranjem in kasnejšo obdelavo slik ter pri postavitvi fotografij v prostor.

UDELEŽENCI

Dijaki tehniške gimnazije, višje strokovne šole, elektrotehniške in računalniške šole ter osnovne šole.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Dijaki so bili razvrščeni v skupine glede na čas, ki so ga lahko posvetili fotografiranju.

MNENJA DIJAKOV

Dijaki so bili navdušeni nad izdelki, še posebej po postavitvi v učilnico. Motila sta jih neustrezna oprema in pomanjkanje časa za skupno ustvarjanje.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Včasih se pojavijo organizacijske težave, zato se o dejavnostih z dijaki dogovarjamo kar po elektronski pošti in prenosnem telefonu. Težave rešujemo s požrtvovalnostjo celotnega tima. Dejavnosti je potrebno vseskozi usklajevati s šolskimi obveznostmi dijakov.

Poletni tabor

mag. Mirjam Pirc, prof.

Astronomija (Lunin mrk)

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica , Železniška postaja Nova Gorica

Čas izvajanja: 15. 6. 2011

Mentorja: Dimitrij Klinec, Mirjam Pirc

Sodelavec: Primož Kuk (Astronomsko društvo Teleskop)

POVZETEK VSEBINE

Teoretični del (približno uro in pol): Zanimivo predavanje (obogateno s fotografijami) o zgodovini in razvoju astronomije, je dijake miselno popeljalo skozi vesolje. Seznanili so se z bistvenimi iznajdbami, pomembnimi za opazovanje nočnega neba, pa tudi z dognanji, ki so spremenila pogled na svet.

Film *Eyes on the skies* (eno uro): Film je nastal leta 2009 v sklopu mednarodnega leta astronomije (400 let, odkar je Galileo Galilei prvič usmeril teleskop v nočno nebo). Vsebuje kronološki pregled razvoja tehnologije za opazovanje in raziskovanje vesolja, vse od Galilejevega majhnega teleskopa, preko orjakov, do astrofotografije in CCD-kamere.

Postavitev teleskopa: V večernih urah smo se preselili na železniško postajo, kjer smo z dijaki sestavili šolski teleskop, s katerim smo opazovali različna nebesna telesa, predvsem pa Lunin mrk in Saturn. Opazovanje se je seveda zavleklo pozno v noč, saj je bilo javno in je bil obisk temu primeren.

CILJI

Dijaki se seznani z različnimi, tudi napačnimi pogledi na vesolje.

Spoznajo bistvene tehnološke iznajdbe, ki so pripomogle k razumevanju sveta.

Naučijo se sestaviti teleskop in z njim upravljati.

OPTIMALNI UČINEK

V dijakih vzbudimo zanimanje in veselje za astronomijo.

Seznamimo jih z nekaj astronomskimi pojmi in napravami (tehnikami) za opazovanje nočnega neba.

METODE IN OBLIKE DELA

Predavanje (teoretični del), pri katerem se dijakom porodijo različna vprašanja, na katera dobijo odgovore neposredno.

Ogled filma.

Praktično delo (sestavljanje teleskopa, opazovanje neba).

UDELEŽENCI

11 dijakov 1. letnika tehniške gimnazije.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Dijakom 1. letnika tehniške gimnazije je bila ponujena možnost sodelovanja pri delavnicah, ki potekajo v sklopu poletnega tabora za nadarjene.

MNENJA DIJAKOV

Mnenja dijakov so bila na splošno zelo pozitivna, čeprav je dejavnost potekala izven rednega pouka (popoldan in pozno v noč). Način dela jim je ustrezal, kar je bilo razvidno tudi iz aktivnega sodelovanja ter pozornega spremljanja navodil in napotkov mentorjev.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Dijakom take delavnice zelo ustrezajo, tudi zaradi konkretizacije problemov in apliciranja teorije v prakso. Prisiljeni so se poglobiti v teorijo in z njo obvladovati težave v praksi (problemski pouk), kar je v šolstvu, po mojem mnenju prevečkrat zanemarjen pristop.

Robotika

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica

Čas izvajanja: 16. 6. 2011

Mentor: Renato Reščič

POVZETEK VSEBINE

Dijaki so najprej spoznali senzorje, s katerimi naprave zaznavajo fizikalne veličine. Tako so z merjenji ugotavljali odzivanje senzorjev na spremembe temperature, svetlobe, sile in razdalje. Spoznali so, kako se z uporabo mikrokontrolerja izdelata termometer oziroma merilnik razdalje, sile ali jakosti svetlobe.

Zatem so se naučili programirati robote Lego MINDSTORMS. Po začetnem spoznavanju dela z roboti so z uporabo senzorjev naredili programe, ki so omogočali robotom gibanje po prostoru in izogibanje oviram na poti. Z uporabo senzorjev za svetlobo so roboti vozili po črni črti.

CILJI

Dijaki se seznaniijo z delovanjem senzorjev, ki jih naprave uporabljajo za zaznavanje in merjenje fizikalnih veličin.

Naučijo se programirati robota, da izvede zahtevano nalogo.

OPTIMALNI UČINEK

Dijaki se seznaniijo z robotiko in elektroniko.

Razvijajo logično razmišljanje.

Navajajo se na timsko delo.

Popestrimo pouk.

METODE IN OBLIKE DELA

Začetna frontalna razlaga, delo v dvojicah.

UDELEŽENCI

11 dijakov 1. letnika tehniške gimnazije.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Dijakom 1. letnika tehniške gimnazije je bila ponujena možnost sodelovanja pri delavnicah, ki potekajo v sklopu poletnega tabora za nadarjene.

MNENJA DIJAKOV

Vsem se je zdela delavnica izjemno zanimiva.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Izvajanje dejavnosti popestri vaje in predstavlja dobro motivacijo za nadaljnje delo.

Fotografiranje in snemanje analize vode pri biologiji

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica

Čas izvajanja: 16. 6 .2011

Mentor: Aleš Štrancar

POVZETEK VSEBINE

Dijaki tehniške gimnazije so v okviru tabora za nadarjene obiskali fakulteto v Rožni Dolini, kjer so nastale prve fotografije. Nato so dijaki višjih letnikov izvedli osnovni tečaj fotografiranja in mlajše dijake pripravili na nočno fotografiranje Luninega mrka na železniški postaji v Novi Gorici. Naslednji dan pa smo se odpravili na Sveto goro nad Novo Gorico, kjer so se poizkusili v HDR-fotografiji in makrofotografiji.

Dijaki so si na srečanju izmenjevali znanje in predloge za fotografiranje.

CILJI

Oblikujemo tim dijakov, ki bodo predavali o določenih fotografskih temah in svetovali pri praktičnem delu.

Dijaki izdelajo HDR-posnetke.

OPTIMALNI UČINEK

Vzpostavimo sodelovanje med udeleženci tabora in člani multimedijskega krožka.

Poveča se samozavest dijakov ob spoznanju, da so sposobni pri fotografiranju narediti kaj novega.

Uzavestijo spoznanje, kako težko je včasih pridobljeno znanje posredovati naprej optimalno. Izboljšajo svoje govorne nastope.

METODE IN OBLIKE DELA

Frontalna predstavitev.

Razdelitev dela: en dijak fotografira, drugi predava o tem, ostali pa delajo praktično.

Individualna pomoč dijakom, kadar naletijo na težave med fotografiranjem in kasnejšo obdelavo slik.

UDELEŽENCI

Člani multimedijskega krožka, sedem dijakov 1. letnika tehniške gimnazije, en osnovnošolec.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Dijakom 1. letnika tehniške gimnazije je bila ponujena možnost sodelovanja pri delavnicah, ki potekajo v sklopu poletnega tabora za nadarjene.

MNENJA DIJAKOV

Dijaki slušatelji niso bili dovolj motivirani za izdelek, še posebej ob predvajanju v razredu. Dijaki, ki so predavali, pa si želijo še več takih priložnosti, saj s tem utrjujejo znanje in dobijo možnost pokazati, kaj vse znajo, kar je za njih priznanje in izboljša njihovo samopodobo. Pogrešali so več časa za skupno ustvarjanje.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Za dejavnost bi potrebovali več časa, da bi se dijaki navadili novih vlog. Dijaki predavatelji so zaradi neizkušenosti v razpoložljivem času obravnavali preveč vsebin in premalo časa namenili utrjevanju znanja.

Skiciranje aplikacije – izdelovanje prototipa

Kraj izvajanja: Tehniški šolski center Nova Gorica

Čas izvajanja: 17. 6. 2011

Mentorica: Barbara Pušnar

POVZETEK VSEBINE

Na poletnih delavnicah iz računalništva smo izdelovali prototip programske aplikacije. Uporabili smo orodje Expression Blend. Izdelali smo prototip aplikacije za prikazovanje slik na spletu. Pri tem smo se naučili, kako skicirati s pomočjo programa Blend. Potrudili smo se tudi s podrobnostmi, da bi uporabniku čim boljše predstavili izgled delujoče aplikacije.

Slike na zaslonu so se avtomatsko prikazovale. Ko smo z miško prešli sliko, smo dobili informacije o njej (naslov slike, zaporedno številko slike, opis slike). Obenem se nam je prikazal tudi navigacijski meni. Le ta je bil sestavljen iz majhnih sličic v zgornji vrstici in iz posameznih gumbov za premikanje med slikami. Tudi majhne sličice so bile animirane. Če smo z miško prešli sličico v navigacijskem meniju, smo dobili nekoliko povečano sliko. Osnovno animacijo smo lahko tudi ustavili in preklopili pregled na galerijo slik. Na koncu smo prototip poslali preko elektronske pošte stranki, ki nam je vrnila pripombe na naš izdelek.

CILJI

Dijaki uporabijo orodje Expression Blend.

Izdelajo prototip.

Pošljejo predlogo stranki in upoštevajo njene želje.

OPTIMALNI UČINEK

Dijaki samostojno razvijejo preprosto programsko opremo.

Uspešno komunicirajo z naročnikom aplikacije.

Izdelajo prototip za poljubno aplikacijo

METODE IN OBLIKE DELA

Frontalna razlaga, samostojno delo.

UDELEŽENCI

14 dijakov 1. letnika tehniške gimnazije.

KRITERIJI ZA IZBOR UDELEŽENCEV

Izbrani so bili dijaki, ki so evidentirani kot nadarjeni.

UGOTOVITVE, PRIPOROČILA SODELUJOČIH UČITELJEV, TEŽAVE IN REŠITVE

Dijaki z veseljem sodelujejo na delavnicah, kjer delamo stvari, ki niso predvidene v učnem načrtu. Nekaj težav sem imela pri izvedbi, saj smo imeli v enem dnevu 7 ur, kar je bilo za dijake prvih letnikov prenaporno. Snov bi bilo smiselno razdeliti v dva dneva po 4 ure, saj bi imeli dijaki tako čas razviti tudi svoj prototip in tako preskusiti in utrditi svoje znanje.

Analiza

1 UVOD

Eden od ciljev spremljanja dela z nadarjenimi dijaki na Tehniškem šolskem centru Nova Gorica in informiranja učiteljev, ki se bodo s tem ukvarjali v prihodnje, je bila identifikacija selekcijskih kriterijev, ki jih upoštevajo oziroma uporabljajo učitelji pri že obstoječih oblikah dela z nadarjenimi dijaki.

Sekundarno smo želeli identificirati tudi dejavnike, ki vplivajo na učiteljevo odločitev za (dodatno) delo z nadarjenimi dijaki ter sistemske in operativne ovire, kot jih doživljajo učitelji pri delu z dijaki.

V ta namen je bila med 1. 3. 2011 in 30. 6. 2011 izvedena kvalitativna raziskava, v katero je bilo vključenih 6 učiteljev oziroma učiteljic, ki so v šolskem letu 2010/2011 v različnih oblikah izvajali aktivnosti, pri katerih je bil uporabljen diferenciran pristop pri delu z nadarjenimi dijaki.

Način zbiranja podatkov je bil polstrukturiran intervju z začetnim navodilom »Opišite svoje izkušnje in občutke pri delu z nadarjenimi dijaki«, ki so mu sledila podvprašanja za razjasnitev in poglobitev izkušenj, stališč in občutij. Intervjuji so povprečno potekali 45 minut, podatki pa so bili zbrani v obliki avdiozapisa pogovora in dodatnih zabeležk raziskovalca.

Analiza zbranih podatkov je potekala s tematsko analizo prepisa intervjujev. Pri tem so se oblikovale štiri teme:

1. motivacija učitelja za delo z nadarjenimi dijaki,
2. kriteriji za selekcijo dijakov,
3. ovire za delo z nadarjenimi dijaki,
4. učitelji in pedagoško raziskovanje.

Vrednost dobljenih rezultatov je predvsem v informiranju učiteljev na Tehniškem šolskem centru Nova Gorica. Dodatno lahko rezultati raziskave služijo kot oporne točke pri morebitnem delu z nadarjenimi dijaki na drugih primerljivih srednjih šolah in kot izhodišče za nadaljnje poglobljeno raziskovanje fenomena.

2 REZULTATI

2.1 Motivacija učitelja za delo z nadarjenimi dijaki

Rezultati analize zbranih podatkov kažejo, da se učitelji odločajo za delo z nadarjenimi dijaki zaradi zaznanega primanjkljaja v znanju dijakov, želje po lastnem strokovnem razvoju, želje po delu z dijaki, ki kažejo več znanja in motiviranosti, in kombinacije omenjenih dejavnikov.

V primeru zaznanega primanjkljaja v znanju dijakov je bilo učiteljevo primarno vodilo želja po aktiviranju celotne populacije dijakov. Z uveljavljanjem notranje diferenciacije je namreč želel spodbuditi blago obliko tekmovanja med dijaki, pri čemer naj bi boljši s pozitivnim zgledom »povlekli slabše«. Cilj tovrstnega pristopa naj bi bilo zvišanje notranje referenčne točke znanja, po kateri se medsebojno primerjajo dijaki, kar naj bi imelo pozitiven učinek na količino in nivo usvojenega znanja.

Bistven za to obliko diferenciranega pouka je bil fluiden sistem dodeljevanja dijakov v skupine; vloge dijakov so bile dinamične in lahko so napredovali ali nazadovali v boljšo oziroma slabšo skupino. Da bi se izognili demotiviranosti dijakov, je bilo pomembno tudi, da učitelj ni izvajal diferenciacije na diskriminatoren način, ki bi pretirano razlikoval »boljše« od »slabših«.

Učitelji, ki so kot poglobitni motivacijski dejavnik navedli željo po lastnem strokovnem razvoju, so izrazili občutek, da stagnirajo ali nazadujejo na svojem ožjem strokovnem področju. Zaradi tega so iskali nove načine za osvežitev, dopolnjevanje in preizkušanje lastnega znanja. Učitelji v tej skupini so značilno iskali povezave z zunanjimi ustanovami, predvsem s fakultetami. Občutki ob izzivih, ki jih predstavljajo zahtevnejše vsebine, so skupaj z občutkom koristnosti, ki so ga doživljali ob spremljanju nadarjenih dijakov na »svojem« področju, pri njih vzbujali občutek lastne izpolnitve na ožjem strokovnem in pedagoškem področju ob hkratnem podoživljanju lastne mladosti oziroma lastne izkušnje študija. »Ko sem jih gledala (dijake, op. a.), sem se videla v svojih študentskih letih, ko smo lahko samo sanjali, da bi izvedli ta poskus, ker ni bilo denarja in aparatur. Mislim, da sem jim na ta način dala nekaj več, kot sem imela sama,« je dejala učiteljica A. Učiteljica B je govorila o strokovni stagnaciji: »Ne morem reči, da je moje delo dolgočasno, saj vsako leto kaj izboljšam ali dodam (predmetu, op. a.) pa tudi generacije se spreminjajo in moraš biti kar fleksibilen. Ampak, kako naj rečem, sčasoma tudi to postane rutina ... in izgubljaš (znanje, op. a.). Človek si zaželi sprememb, kakšnega izziva, saj veste – da se tudi sama testiram v znanju in da kdaj naredim kaj tudi za svojo dušo, da tudi jaz ne zarjavim (smeh, op. a.).«

Učitelji, ki so se odločali za delo z nadarjenimi dijaki iz želje po delu z visoko motiviranimi dijaki, so, vsaj posredno, izrazili nezadovoljstvo nad obstoječim sistemom, ki po njihovem mnenju favorizira slabše motivirane oziroma študijsko manj uspešne dijake. Učitelj C je tako povedal: »Res sem že sit, da se na vseh konferencah ukvarjamo samo s tistimi, ki jih je treba siliti in jih nato porivamo iz letnika v letnik. Tisti, ki imajo voljo in veselje, pa so zapostavljeni. Razmišljal sem in nekega dne sem se odločil, da bom raje več časa posvečal tistim, ki se želijo kaj naučiti, ki jih zanima stvar, ni nujno, da so nadarjeni, le da imajo voljo in veselje.«

Skupni lastnosti vseh učiteljev, ki so se odločili za delo z nadarjenimi dijaki in so sodelovali v raziskavi, sta bili želja po pozitivni spremembi in pripravljenost preizkušanja in uvajanja novih oziroma drugačnih pedagoških pristopov pri lastnem delu – inovativnost.

2.2 Kriteriji za selekcijo dijakov

Vsi učitelji, ki so sodelovali v raziskavi, so kot primarnega ali enega od poglobitnih kriterijev za selekcijo dijakov uporabili izkazan interes dijaka. Dodatno so dijake izbirali na podlagi ocene pri predmetu, ki ga poučujejo. Le izjemoma so za izbiro uporabili odločbo o dijakovi nadarjenosti, največkrat zato, da so za lastno informiranost preverili, ali se je njihova izbira ujemala s formalnimi ugotovitvami. V enem primeru je učiteljica v skupino »nadarjenih« povabila učno manj uspešno, neizstopajočo dijakinjo, da bi spodbudila njeno motiviranost za delo na konkretnem področju.

Učitelji so v splošnem zavzeli odklonilno stališče do selekcije dijakov, ki bi pretežno ali izključno temeljila na odločbi o nadarjenosti. Stališče so zagovarjali z dvema argumentoma: nevarnostjo diskriminacije in razvojno stopnjo dijaka.

Prvi primer ponazarjata izjavi učitelja C: »Sam sem doživel sistemsko ločevanje. Po drugem letniku (ime programa izpuščeno, op. a.) so dijake ločili na slabše, ki so šli na poklicno maturo, in boljše, ki so opravljali splošno maturo. Fantje so bili zamorjeni in užaljeni. Potem pa se je še kakšen učitelj obregnil ob to in jih je še bolj zamorilo. Izpostavljanje na tak način ni dobro.« Tudi: »Če bi preveč poudarjali nadarjenost, potem bi druge velikokrat izločili in potlačili. Ne gre pretiravati v takem ločevanju.«

V drugem primeru so navajali relativno dinamično razvojno obdobje dijaka na kognitivnem, čustvenem in socialnem področju, ko obstaja močan potencial, da se nadarjenost (prvič) izrazi oziroma je (prvič) prepoznana ali pa ima poudarjanje nadarjenosti neželene učinke. Učiteljica A je tako npr. povedala: »To, da ima nekdo odločbo o nadarjenosti, še ne pomeni, da bo tak tudi ostal. Predvsem zaradi tega, ker se v njegovem življenju v tem obdobju zgodi marsikaj: lahko, da bo obdržal ta svoj interes in naprej razvijal svoj dar; lahko, da ga bo zamenjal s čim drugim in bo nato na tem področju povprečen. Pa tudi nekdo, ki je še do včeraj bluzil, se lahko spremeni – vključi se neko stikalo, lahko kar samo od sebe, zaradi življenjskih izkušenj ali zaradi učiteljeve spodbude, in bo po interesu, znanju in rezultatih presegel nadarjenega. Mislim, da je učiteljeva vloga etično in strokovno povezana z odkrivanjem interesa, spodbujanjem in ustvarjanjem enakih možnosti, ne glede na papir, ki ga nek dijak prinese s sabo iz osnovne šole.«

Učitelj C je izrazil podobno mnenje: »Nekdo, ki je danes učno neuspešen in zaradi tega mi storimo napako in ne prepoznamo njegove nadarjenosti, se bo lahko razvil v vrhunskega strokovnjaka, ko bo dozorel in našel svoje področje.«

Učitelj D je izrazil svoje pomisleke v zvezi z učinkom poudarjanja nadarjenosti: »Ne bi želel sodelovati pri ustvarjanju nekih elit, ko bi se nekoga nagrajevalo in protežiralo zaradi tega, ker je bolj pameten na nekem področju – ali vseh. Mislim, da na ta način lahko dobimo prevzetne mlade ljudi, ki so usmerjeni le vase in v svoje akademske dosežke ter bodo status učiteljevega ljubljence izkoriščali za poniževanje drugih. Mislim, da je eno področje dela z nadarjenimi, na katero pozabljamo, pomen razvoja vrednot in zavedanja, da je treba s svojim znanjem pomagati tudi drugim. To v konceptu dela z nadarjenimi pogrešam. Mislim, da bi se morali bolj usmerjati k oblikovanju take skupnosti učencev in učiteljev, kjer bi se čutili pripadnost in medsebojna pomoč. Dobro bi bilo, da bi nadarjene, poleg akademskega področja, pripravljali tudi na bolj aktivno sobivanje in pomoč drugim.«

Dodatno so učitelji pokazali relativno nizko stopnjo zaupanja v veljavnost odločb o nadarjenosti, s katerimi prihajajo dijaki v prvi letnik srednjega izobraževanja. Učiteljica A je npr. dejala: »Tista odločba je bolj informativne narave in, če sem iskrena, se nisem niti pozanimala, kdo je ... uradno nadarjen.« Učiteljica B deli podobno mnenje: »Saj danes so že vsi nadarjeni! Glede na številnost področij, kjer si lahko nadarjen, je čudno, da sploh dobimo koga, ki ni nadarjen.« Učitelj D je dejal: »Saj vemo, za kaj gre, ne? Za Zoisove štipendije. V osnovni šoli se po navadi močno potrudijo, da bi jih imeli karseda veliko. S tako ohlapnimi kriteriji za nadarjenost so naredili precej škode tistim, ki so zares nadarjeni.« Podobno mnenje je izrazil tudi učitelj C: »Meni papir ni važen. Moram ga (dijaka, op. a.) videti v razredu in pri vajah.«

2.3 Ovire za delo z nadarjenimi dijaki

Intervjuvani učitelji se strinjajo, da obstaja več sistemskih ovir pri delu z nadarjenimi. Izpostavljajo sistemsko praznino, zaradi katere koncept dela z nadarjenimi še ni zaživel, vendar izražajo optimizem glede razvoja v prihodnosti.

Pri navajanju težav se osredotočajo predvsem na operativne težave pri neposrednem delu z dijaki. Večje ovire pri delu z nadarjenimi učiteljem predstavlja usklajevanje dela z nadarjenimi s siceršnjimi rednimi delovnimi obveznostmi. Težave vidijo predvsem v tem, da tovrstno delo ni všteto v redno delovno obvezo, ali v tem, da je potrebno zaradi dela z nadarjenimi zmanjšati delo z ostalo populacijo, kar moti realizacijo rednega pouka. Dodatno učitelji izražajo tudi zaskrbljenost nad možnostjo preobremenitve nadarjenih dijakov zaradi neustrezne organizacijske sheme, predvsem terminov za aktivnosti z nadarjenimi. Slednje po mnenju intervjuvanih učiteljev lahko deluje demotivacijsko, tako na učitelje kot na dijake. Učitelji v splošnem menijo, da bi morali biti za delo z nadarjenimi ustrezno plačani ali nagrajeni kako drugače, npr. s točkami za napredovanje.

Učiteljica A je povedala: »Zdi se mi, da se še lovimo, tako v vsebinskem kot organizacijskem smislu. Vendar je boljše početi nekaj kot nič na tem področju. Če gledam nazaj, bi rekla, da je bilo kar nekaj težav. Urnik. S kolegico sva se uspeli dogovoriti za dvakratno timsko poučevanje. Ure so bile sicer super, problem pa je bil pri časovnem usklajevanju. Mislim, da s takim urnikom niti ne bi bilo možno narediti kaj več. Škoda.«

Učiteljica B ni imela takih težav: »Vse smo delali popoldne, po pouku. Bolj ali manj se mi je uspelo dogovoriti s fakulteto brez večjih težav. Tudi z dijaki ni bilo težav, saj jim je bila stvar očitno zelo zanimiva. Nekaj težav je bilo le, ker so nam predavali v angleščini in dijaki niso vsega razumeli, ker je bilo le preveč strokovnih izrazov.«

Učitelj C je zaznal naslednje težave: »Skupine dijakov na taboru za nadarjene so bile prevelike (do 16 dijakov, op. a.), zato je zmanjkalo časa za bolj usmerjeno in individualno delo.«

Učiteljica E je povedala: »Težava je bila pri pisanju poročil. Dijaki so že radi praktično delali, vendar pa se jim poročila o delu, še posebej povzetka v angleščini, zvečer ni več dalo pisati, zato so oddali bolj skopa poročila. Bilo je že res pozno zvečer.«

Ena od učiteljic je povedala: »Problem je v tem, da naše delo ni vidno: ne vidijo ga niti sodelavci niti vodstvo. Ne vedo točno, kaj delamo, ali pa ne vidijo pomena tistega, kar delamo, zato smo prepuščeni sami sebi.« Podobne težave so opisovali tudi drugi, npr.: »(ime izpuščeno, op. a.) v zbornici razlaga, da je to, kar počnemo, čisto brez zveze. Ne izpusti priložnosti, da bi me vprašal, kako je kaj z nadarjenimi.« Tudi: »Te ure bi nam morali nekje priznati.« In tudi: »Lahko bi imeli pogodbo za te ure ali pa bi se to upoštevalo pri napredovanju.«

2.4 Učitelji in pedagoško raziskovanje

Od časa ustanovitve skupine za delo z nadarjenimi, posebno pa od vključitve v projekt Konzorcija dalje, se je izkazalo, da sodelujoči učitelji v splošnem niso večji pedagoškega raziskovanja.

Timski sestanki so pokazali, da je šibka točka v nevednosti uporabe različnih raziskovalnih metod. To velja za kvantitativne, še nekoliko bolj pa za kvalitativne raziskovalne pristope in iz tega sledeče raziskovalne metode. Zaradi tega smo se odločili izvesti uveljavljen seminar, na katerem smo v splošnem razdelili raziskovalne pristope glede na primernost raziskovalnega vprašanja in v grobem določili načine za izvedbo samoevalvacije posameznih učiteljev glede na specifičnost kazalnikov, ki so jih učitelji želeli proučevati. Zaradi organizacijskih težav nadaljevalnih seminarjev nismo izvedli, menimo pa, da je v prihodnosti nujno potrebno predvideti in izvajati izobraževalne seminarje iz pedagoškega raziskovanja. To je pomembno tako za individualno delo učitelja kot razmišljujočega praktika kot tudi za diseminacijo rezultatov pedagoških praks, ki jih uporabljajo učitelji, in s tem izboljšanje prakse v celoti.

Intervjuvani učitelji na usmerjeno vprašanje o želji po nadaljnjem sodelovanju v podobnih raziskovalnih projektih v splošnem odgovarjajo z mešanimi občutki. Npr: »Z nadarjenimi bom delal tudi v prihodnosti, vendar se ne bom vključeval v takšne projekte, kot je ta. Preveč je nepotrebnega pisanja in poročil, ki so sama sebi namen. Sem bolj praktik in dovolj bo, če svojo prakso spremenim na podlagi svojih opažanj.« Druga učiteljica vidi v sodelovanju v projektih pozitivne lastnosti: »Predvsem mi je všeč izmenjava mnenj in dodatno izobraževanje o raziskovanju. Seminar je bil super, škoda, ker nismo nadaljevali. Mislim, da bi z nekim bolj sistematičnim pristopom, raziskovanjem, lahko iz teh naših izkušenj dobili več. Je pa res, da je s tem veliko dela. Nisem si mislila, da je sestavljanje anketnega vprašalnika tako pomembno. Zanimivo je, na kaj vse moraš paziti.«

3 ZAKLJUČEK

Učitelji uporabljajo različne pedagoške pristope pri delu z nadarjenimi dijaki in se za delo z njimi odločajo zaradi notranje motivacije za izboljšanje pedagoške prakse.

Učitelji se pri selekciji nadarjenih dijakov večinoma ravna po lastnem občutku, ki temelji primarno na izkazanem interesu dijakov za določeno področje, sekundarno pa na ocenah pri posameznih predmetih. Odločbe o nadarjenosti uporabljajo kot kriterij za selekcijo le izjemoma. Učitelji v splošnem zavračajo odločbe o nadarjenosti kot edini selekcijski dejavnik zaradi strahu pred diskriminacijo dijakov brez odločbe in možnostjo spregleda nadarjenosti sicer neidentificiranih dijakov. Pri selekciji sledijo primarnemu vodilu: enake možnosti za vse.

Učitelji navajajo več težav pri delu z nadarjenimi, kjer večinoma vidijo rešitve operativnih težav, motijo pa jih sistemske nedoslednosti, med drugim tudi neustrezna urejenost plačila za dodatno delo z nadarjenimi.

Učiteljem v splošnem primanjkuje znanja za izvajanje pedagoškega raziskovanja.

4 PRAKTIČNA PRIPOROČILA

Za konec podajamo še nekaj priporočil za neposredno prakso, ki izhajajo iz rezultatov raziskave.

1. Oblikujte svoj tim za delo z nadarjenimi. Sestavljajo naj ga motivirani prostovoljci.
2. Izvajajte dodatno izobraževanje učiteljev o pedagoškem raziskovanju. Če nimate osebe, večje raziskovalnih metod, povabite k sodelovanju zunanjega sodelavca.
3. Dijake izbirajte primarno glede na izkazan interes. Lahko se zgodi, da boste tako odkrili še kakšnega spregledanega nadarjenega dijakov.

4. Spodbujajte razvoj moralno-etičnih vrednot nadarjenih. Znanje naj uporabljajo za pomoč drugim.
5. V odnosu do nadarjenih ne pozabite na manj nadarjene!
6. Povezujte se z zunanjimi institucijami: znanstveno-raziskovalnimi, izobraževalnimi in proizvodnimi. Tujina naj ne bo izjema.
7. Ne pozabite na zasebnike kot potencialne delodajalce nadarjenih dijakov.
8. Timski pouk je težko organizirati, če urnik ne dopušča fleksibilnosti učiteljev.
9. Delo v obliki krožkov je ponavadi lažje izvedljivo.
10. Ne pozabite na siceršnje obveznosti dijakov. Domov morajo priti pravočasno.
11. Konec leta organizirajte tabor za nadarjene z zanimivimi aktivnostmi. Ne pozabite na družabne večere.
12. Vzpostavite sistem nagrajevanja učiteljev, ki delajo z nadarjenimi.
13. Raziskujte in objavljajte prispevke!
14. Svoje delo predstavite svojim kolegom in vodstvu šole.