

D-373

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ПРИМЉЕНО:	10 IX 1998
ОРГАНIZЈЕД:	Б Р О Ј
0603	9 1224

UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
INSTITUT ZA HEMIJU

DIPLOMSKI RAD

ISPITIVANJE NEKIH FAKTORA UČENIČKE
KREATIVNOSTI U OSNOVNOŠKOLSKOJ
NASTAVI HEMIJE

MENTOR
Dr Mirjana Segedinac

KANDIDAT
Adrijana Vrselja

NOVI SAD, jul 1998. godine

ZAHVALNICA

Zahvaljujem se docentu Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu dr Mirjani Segedinac, mom mentoru, na podršci i stručnoj pomoći prilikom izrade ovog diplomskog rada.

Zahvaljujem se i članovima komisije dr Dušanu Lazaru i dr Ruži Halaši na interesovanju i sugestijama za ovaj rad.

Takođe se zahvaljujem nastavnicama Gordani Stefanović iz osnovne škole "Boško Palkovljević Pinki" i Milici Bandulaja iz osnovne škole "Jovan Jovanović Zmaj" iz Sremske Mitovice, koje su mi omogućile da sprovedem testiranje učenika neophodno za izradu ovog diplomskog rada.

Zahvaljujem se i svom mužu za moralnu i tehničku podršku.



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj:

RBR

Identifikacioni broj:

IBR

Tip dokumentacije: Monografska dokumentacija

TD

Tip zapisa: Tekstualni štampani materijal

TZ

Vrsta rada: Diplomski rad

VR

Autor: Adrijana Vrselja

AU

Mentor: Dr Mirjana Segedinac

MN

Naslov rada: **Ispitivanje nekih faktora učeničke kreativnosti**

u

NR osnovnoškolskoj nastavi hemije

Jezik publikacije: srpski-latinica

JP

Jezik izvoda: s

JI

Zemlja publikovanja: SR Jugoslavija

ZP

Uže geografsko područje: AP Vojvodina

UGP

Godina: 1998.

GO

Izdavač: autorski reprint

IZ

Mesto i adresa: Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 3

MA

Fizički opis rada: 5 poglavlja, 50 strana, 21 lit. cit.,
FO 7 tabela, 20 slika, 2 priloga
Naučna oblast: Hemija
NO
Naučna disciplina: Metodika nastave hemije
ND
Predmetna odrednica/ključne reči: Faktori kreativnosti, faktor opšteg rezonovanja,
PO faktor originalnosti i fluentnosti
UDK
Čuva se: Institut za hemiju, PMF u Novom Sadu
ČU Institut za fiziku, PMF u Novom Sadu
Izvod: U radu je sprovedeno ispitivanje dva faktora
IZ kreativnosti u nastavi hemije: faktor opšteg
rezonovanja i faktor originalnosti i fluentnosti
Datum prihvatanja teme od strane NN veća:
DP
Datum odbrane: 10. Jul 1998. godine
DO
Članovi komisije:
(Naučni stepen/ime i prezime/zvanje/fakultet)

Predsednik: Dr Ruža Halaši, red. prof. PMF u Novom Sadu
Mentor: Dr Mirjana Segedinac, docent PMF u Novom Sadu
Član: Dr Dušan Lazar, docent PMF u Novom Sadu

SADRŽAJ

1. UVOD	2
2. TEORIJSKI DEO	3
2.1 POJAM KREATIVNOSTI	3
2.2 TEORIJE KREATIVNOSTI	4
2.3 KREATIVNI PROCESI	5
2.4 FAKTORI KREATIVNOSTI	8
2.5 KRITERIJUMI ZA PROCENU KREATIVNOSTI	10
2.6 KREATIVNOST U NASTAVI	10
2.6.1 KREATIVNOST U NASTAVNOM PROCESU	10
2.6.2 KREATIVNOST NASTAVNIKA	12
2.6.3 KREATIVNOST UČENIKA	14
2.6.4 PROCENE KREATIVNOSTI U NASTAVNOM PROCESU	15
2.6.5 KREATIVNOST U NASTAVI HEMIJE	16
2.6.6 POJAM DAROVITIH UČENIKA	18
3. EKSPERIMENTALNI DEO	21
3.1 METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	21
3.1.1 CILJ ISTRAŽIVANJA	21
3.1.2 ZADACI ISTRAŽIVANJA	21
3.1.3 UZORAK	21
3.1.4 TEHNIKE I INSTRUMENTI MERENJA	22
3.1.5 STATISTIČKA OBRADA REZULTATA	23
3.2 DISKUSIJA REZULTATA	25
3.3 TEST ZA ISPITIVANJE FAKTORA OPŠTEG REZONOVANJA	26
3.4 TEST ZA ISPITIVANJE FAKTORA ORIGINALOSTI I FLUENTNOSTI	28
3.5 STATISTIČKI PARAMETRI TESTA	29
3.6 ISPITIVANJE KORELACIJE POSTIGNUĆA NA TESTU KREATIVNOSTI I ŠKOLSKOG USPEHA	34
4. ZAKLJUČAK	38
5. LITERATURA	39
PRILOG 1. TEST	42
PRILOG 2. LISTA ISPITANIKA TESTA	45

1. UVOD

Čovekov život zavisi od inteziteta i kvaliteta oblika rada i života u društvu. Njemu je neophodno da zadovolji svoje fizičke potrebe, da ispolji svoje intelektualne i kreativne sposobnosti i da potvrdi svoju ličnost u društvu.

Razvijanje kreativnog načina mišljenja pominje se u savremenim nastavnim programima pojedinih nastavnih predmeta, između ostalih i hemije sa ciljem poboljšanja kvaliteta nastave i razvijanja kreativnih sposobnosti.

Ovaj diplomski rad bavi se istraživanjem dva faktora kreativnosti i logički je nastavak prethodnih istraživanja ove tematike koja su vršena na Katedri za metodiku hemije.

Cilj izražavanja ovog diplomskog rada bio je da se ispita dva faktora kreativnosti u nastavi hemije: faktor opšteg rezonovanja i faktor originalnosti i fluentnosti, na osnovu prethodno utvrđenih faktora kreativnosti. Istraživanje je sprovedeno testiranjem 145 učenika u šest odeljenja iz dve osnovne škole u Sremskoj Mitrovici.

U teorijskom delu dat je pregled teorijskih pojmoveva vezanih za pojam kreativnosti i kreativnost u nastavi, a u eksperimentalnom je dat pregled rezultata ispitivanja učeničke kreativnosti u hemiji, statistička obrada rezultata i njihova diskusija.

U prilogu su dati testovi koji su korišćeni za ispitivanje učenika i lista ispitanika, koja sadrži rezultate pitanja iz testa i njihove uspehe iz predmeta od interesa za ovo testiranje.

Na kraju rada dat je spisak korišćene literature.

2. TEORIJSKI DEO

2.1 POJAM KREATIVNOSTI

Pojam kreativnosti označava stalnu sumnju, smelost da se dodirne nepoznato i neizvesno, spremnost na rizik, sposobnost da se stvori i izgradi neka nova, originalna i društveno korisna tvorevina. Ona je zastupljena u svim uzrasnim dobima i u svim kulturama. Ovim stvaralačkim potencijalom raspolaze svaki čovek u manjoj ili većoj meri. Kreativnost je dakle dinamička pojava, ljudski fenomen koji se odnosi na sposobnost.

P. Torrance [1] smatra da je kreativnost proces davanja oblika idejama ili hipotezama, testiranje tih ideja i upoređivanje rezultata, što znači da ovaj proces uključuje radoznamost, imaginaciju i eksperimentisanje. Ovom definicijom moguće je obuhvatiti i glavne elemente drugih definicija.

R. Supek [2] smatra da je kreativnost opšta crta ljudske ličnosti i ona najviše zavisi od toga koliko pojedinac uspeva u odnosu na okolinu da izrazi tu svoju kreativnost. E. Landau [3] ističe da se kreativnost može shvatiti kao mogućnost koja je na raspolaganju individui da se razvije i aktivno učestvuje u stvaranju svoje okoline.

A. Meil [4] je pristupla problemu kreativnosti kao reagovanju koje je dostupno svim ljudskim bićima i koje im omogućava da se uhvate u koštac sa svim složenijim problemima, uslovima i okolnostima. R. Kvaščev [5] podvlači da je kreativnost proces koji uključuje: originalnost, adaptivnost i realizaciju. Na osnovu napred navedenih definicija možemo zaključiti da kreativnost predstavlja misaonu aktivnost kojom se dolazi do novih originalnih rešenja, a da kreativna osoba nije podložna autoritetu, razlikuje bitno od nebitnog, pronalazi skrivene pretpostavke.

2.2 TEORIJE KREATIVNOSTI

U okviru različitih psiholoških škola i pravaca razvile su se i različite teorije o kreativnosti.

Osnovni problem koji se danas javlja je izjednačavanje kreativnosti i originalnosti. Ta dva pojma treba razlikovati jer originalnost predstavlja osnovni i najvažniji element kreativnosti, odnosno kreativnog mišljenja.

Jedan od važnih odnosa prilikom proučavanja kreativnosti je odnos između kreativnosti i inteligencije. Inteligencija je sposobnost za prikupljanje informacija i njihovo korišćenje u različitim situacijama, a intelektualni procesi se zasnivaju na konvergentnom mišljenju. Kreativnost se služi divergentnim mišljenjem koje je karakteristično za uspostavljanje novih relacija između informacija i pronalaženje više odgovora iz različitih područja znanja. Na osnovu ovoga možemo zaključiti da kreativnost predstavlja korišćenje potencijalnih mogućnosti pojedinca, a inteligencija se svodi na prilagođavanje znanja i iskustava dатој situaciji.

Prema tvorcu asocijativne teorije S. Mednicku [6] kreativno mišljenje definiše se kao proces preoblikovanja asocijativnih elemenata u nove kombinacije. Stepen kreativnosti se određuje na osnovu broja asocijacija, posebno onih koje nemaju zajedničkog i čija je statistička učestalost retka. M. Wertheimer [7] smatra da je najbitniji element stvaralačkog mišljenja reorganizacija mišljenja u cilju pronalaženja novih rešenja. Teorija R. Cattella [8] ukazuje da suštinu kreativog procesa čine:

1. fluidna i kristalizovana inteligencija
2. opšta fluentnost ideja
3. fleksibilnost mišljenja.

Fluidna inteligencija ne zavisi od iskustva i nalazi se u osnovi intelektualnih ideja. Manifestuje se u brzom i kreativnom rešavanju problema. Kristalizovana inteligencija zavisi od iskustva, obrazovanja, kulturnog nivoa, školskih programa i godina. Manifestuje se u toku kreativnog rada.

Osnovna razlika između fluidne i kristalizovane inteligencije je ta što je fluidna inteligencija urođena i kao takva nije vezana ni za jednu specifičnost. Dok je kristalizovana inteligencija vaspitljiva i razvija se vežbanjem.

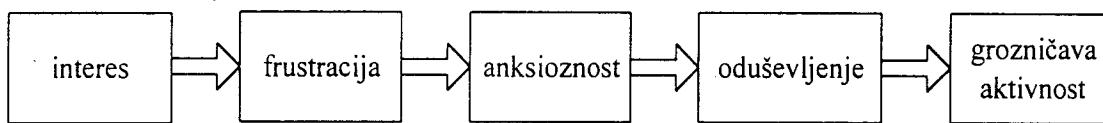
J. Guilford [9] je razvio trodimenzionalni model strukture intelekta koji je određen procesima, sadržajima i produktima mišljenja. Na osnovu mentalnih aktivnosti ustanovio je pet vrsta kognitivnih procesa: kogniciju, memoriju, divergentnu produkciju, konvergentnu produkciju i evaluaciju.

Za kreativno učenje hemije značajna je divergentna produkcija. Njena suština je pronalaženje različitih i novih informacija na osnovu datih podataka pri čemu se posebno naglašava originalnost, različitost i kvantitet pronalaženja ideja na osnovu datih podataka.

2.3 KREATIVNI PROCESI

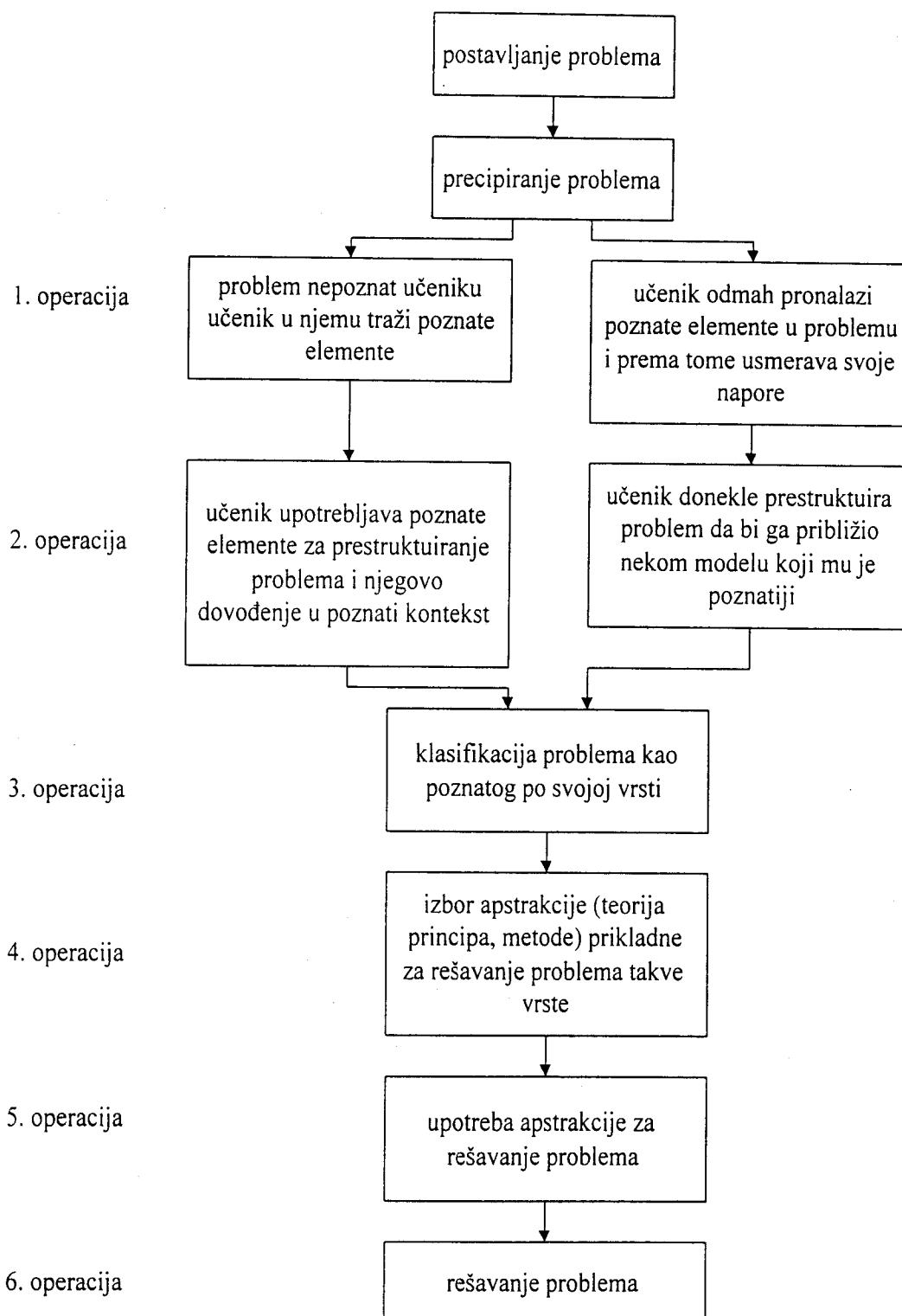
Prema J. Guilfordu [9] svako rešavanje problema je kreativni proces koji se zasniva na razvijanju i korišćenju novih postupaka ili postupaka koji su već poznati, ali nisu ranije korišćeni.

Tok stvaralačkog procesa po J. Haefellu [10] prikazan je na slici 1.



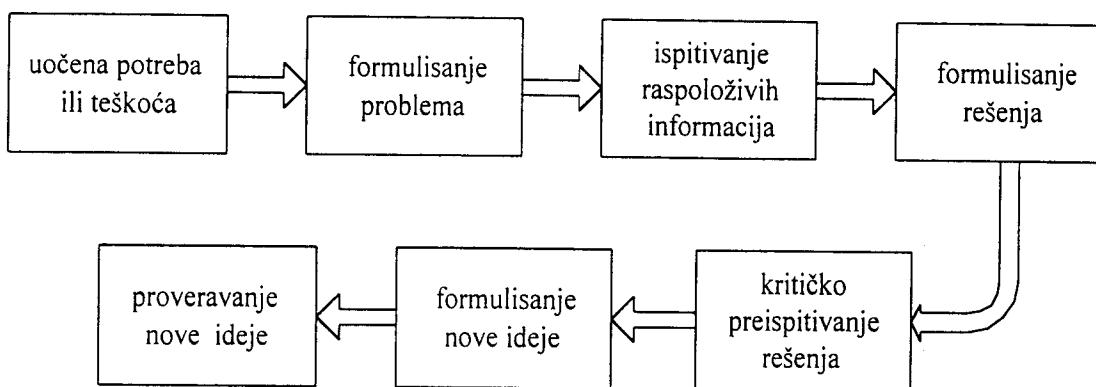
Slika 1. Tok stvaralačkog procesa po J. Haefellu

Prateći proces rešavanja problema mogu se ustanoviti njegove osnovne faze. P. N. Johnson [10] navodi pripremu, produkciju i procenu, a P. Menrifield [10] pripremu, analizu, produkciju, verifikaciju i ponovnu upotrebu. Rešavanje problema pomoću kategorije primene B. Bloom [11] raščlanjuje u šest operacija, pri čemu prve četiri (postavljanje problema, precipiranje problema, klasifikacija i izbor apstrakcija pogodnih za rešavanje problema) odgovaraju kategoriji primene, dok su peta i šesta operacija (upotreba apstrakcije za rešavanje problema i samo rešavanje problema) zajedničke za primenu i shvatanje. Ovakvo rešavanje problema pomoću kategorije primene prikazano je šematski na slici 2.

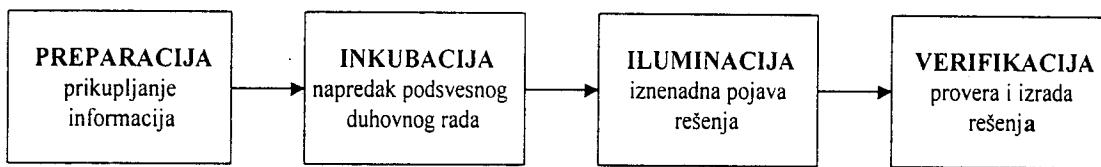


Slika 2. Rešavanje problema pomoću kategorije primene po B. Bloomu

Postoji nekoliko modela kreativne produkcije, ali ćemo ovde napomenuti još sukcesivne stadijume pronalaženja rešenja po B. Rossmanu [12], koji je prikazan šematski na slici 3 i model kreativne produkcije po Wallasu [12], koji prikazan na slici 4.



Slika 3. Sukcesivni stadijumi pronalaženja rešenja po B. Rossmanu



Slika 4. Model kreativne produkcije po Wallasu

Kao što se može videti sa šematskog prikaza model kreativne produkcije po Wallasu [12] obuhvata četiri faze:

1. preparacija (ispitivanje problema, priključivanje informacija, interpretacija iskustva)
2. inkubacija (sazrevanje, prividno mirovanje)
3. iluminacija (iznenadna pojava rešenja)
4. verifikacija (provera i izrada rešenja).

Opšte obeležje modela kreativnog procesa po Wallasu [12] je isto kao i kod procesa rešavanja problema: njihov linearни tok i sukclevni tok faza koje se odvijaju na putu od uočavanja problema do pronalaženja odgovarajućeg rešenja. Kreativni proces posle pojave ideje uključuje intenzivnu misaonu aktivnost.

2.4 FAKTORI KREATIVNOSTI

Kreativnost individue se oslanja na veliku grupu sposobnosti. Neke od važnih sposobnosti stvaralačkog mišljenja su: osetljivost na probleme, faktori originalnosti, fluentnosti, fleksibilnosti, elaboracije i redefinisanje.

Osetljivost za probleme je sposobnost da se u određenoj situaciji sagleda egzistencija problema ili sposobnost primanja utisaka iz okoline. J. Guilford [9] smatra da je to novo ime za znatiželju ili sposobnost postavljanja pitanja. On je razvio i seriju testova za merenje stvaralačkih sposobnosti i ispitao je i objasnio faktorsku prirodu stvaralaštva. Prvi je identifikovao neke od faktora sposobnosti stvaralačkog mišljenja i konstruisao testove za njihovo merenje. C. Rogers [13] smatra da se kreativni proces odnosi na otkrivanje i razvijanje novih proizvoda. Unutrašnji uslovi konstruktivne kreativnosti su:

- otvorenost prema novom iskustvu (radoznalost, svestrano otkrivanje različitih osobina stvari i pojmove, postavljanje i verifikovanje različitih hipoteza, tolerancija, dvosmislenost i sposobnost dovođenja u vezu različitih protivurečnih informacija kako bi se problem uspešno rešio)
- sposobnost igranja sa elementima i pojmovima (spontano igranje idejama, oblicima, relacijama, njihovo dovođenje u nove veze, postavljanje širokih hipoteza koje nam mogu omogućiti da rešimo zadatke na potpuno nov način i da transformišemo stare oblike u nove).

Originalnost je stvaranje nečeg novog, što do tada nije postojalo. Ona je nužna, ali nije dovoljna za kreativnost jer na kreativnost utiču mnogi drugi faktori ličnosti i društva. R. Kvaščev [14] smatra da originalnost kao sposobnost ima sledeće komponente:

- otkrivanje nečeg novog i neobičnog (naučnih principa i zakona, stvaranje umetničkih dela i dr.)
- metodološka originalnost (retkost i neobičnost rešenja problema koji mogu biti rešeni i na potpuno nov način)
- pronalaženje udaljenih rešenja i odgovora koji su rezultat kreativne generalizacije (na osnovu datih podataka treba sastaviti i rešiti zadatak na dosetljiv način)

- sposobnost anticipiranja novih ideja, rešenja, odgovora i ponašanja (pronalaženje novih rešenja problema, otkrivanje novih ideja, predviđanje ponašanja ličnosti u novim situacijama)
- otkrivanje novih značenja pojmoveva (pored klasičnog značenja datih pojmoveva uviđaju se nova značenja)
- izvođenje novih korelativnih ideja na osnovu datih podataka.

Fleksibilnost se definiše kao promenjivost i savitljivost mišljenja ili ponašanja. Otkrivena su dva faktora fleksibilnosti:

- spontana fleksibilnost (SX) dolazi do izražaja u promeni usmerenosti mišljenja kada problemska situacija to ne zahteva; u inicijativnom traženju novih puteva, rešenja i zadataka
- prilagođavajuća, adaptivna fleksibilnost (AX) rezultira iz date problemske situacije gde učenici treba da rešavaju probleme na različite načine.

Fluentnost se može definisati kao sposobnost da se proizvede što veći broj ideja, reči, naslova, odgovora, rečenica i posledica. Razlikujemo tri vrste fluentnosti:

- fluentnost reči (sposobnost proizvođenja novih reči)
- asocijativna fluentnost (kompletiranje relacija, proizvođenje relacija, proizvođenje sinonima, analogija i sličnost problema)
- ekspresivna fluentnost (sposobnost organizovanja i razvijanja ideja u odgovarajuće nove sisteme ili strukture)

Redefinisanje (novo definisanje) je sposobnost da se pronađu nove funkcije objekta ili delova objekta, sposobnost da se poznati predmeti upotrebe na jedan nov i neuobičajen način.

Elaboracija je sposobnost razvijanja originalnog rada u celinu osnovu otkrivanja novih ideja (prelaz od ideja na konkretan plan).

2.5 KRITERIJUMI ZA PROCENU KREATIVNOSTI

Kreativno i stvaralačko učenje nameće potrebu za izradu kriterijuma kreativnosti. K. Yamamoto [15] analizira kao kriterijum kreativnosti produkte i procese kreativnosti. Pri tome ističe da ako se istražuju produkti kreativnosti pažnju treba usmeriti na nove i originalne ideje, a ukoliko se istražuju kreativni procesi treba se orijentisati na određivanje zajedničkih karakteristika kreativne ličnosti.

Jedan od kriterijuma kreativnosti su testovi stvaralačkog mišljenja. Česta su istraživanja u kojima se ispituje veza između uspeha ispitanika u rešavanju testova stvaralačkog mišljenja i različitih spoljašnjih kriterijuma. Na ovaj način se procenjuje validnost testova stvaralačkog mišljenja i njihova upotrebljivost u ispitivanju kreativnog ponašanja.

Često se kao kriterijum kreativnosti razmatra stvaranje, odnosno njegovo delo kao proizvod stvaralačkog procesa. Neki autori smatraju da su kreativna samo ona ostvarenja koja su izražena u opipljivom produktu (nauci, tehnici i umetnosti). J. Guilford [9] ističe da kreativni psihološki produkt može, ali ne mora da bude izražen, ističući postojanje stvaralačke fanatazije. Izbor produkta kao kriterijum za procenu kreativnosti podrezumeva neku minimalnu produktivnost. Tako H. Brodgen i T. Spreche [16] kao najvažnije aspekte za procenu kreativnosti na osnovu produkta ističe: inovacionu komponentu, broj produkta, mogućnost generalizacije, nove imaginacije, ekonomsku i naučnu vrednost. R. Kvaščev [14] smatra da je pronalaženje kriterijuma za procenu kreativnosti teško, pre svega zbog toga što se teško može razlučiti i oslobođiti uticaja drugih karakteristika, pre svega inteligencije.

2.6 KREATIVNOST U NASTAVI

2.6.1 KREATIVNOST U NASTAVNOM PROCESU

Nastavni proces je veoma kompleksna i osetljiva delatnost. U nastavnom procesu treba voditi računa o podsticanju i razvijanju individualnih osobina, interesovanja, potreba, stvaralaštva, intelektualnog i moralnog identiteta ličnosti učenika, međusobnog razumevanja, poverenja, saradnje, komunikativnosti i tolerancije. J. Bruner [17] smatra da je cilj vaspitanja formiranje načina mišljenja kako bi se upoznali svet i njegovi zakoni.

Pri rešavanju problema nastava ima zadatak da prati kreativni proces učenika i utiče na njega.

Postoje četiri glavna vida procesa koja uzeta zajedno izgleda da razjašnjuju kreativnost:

- otvorenost prema vlastitom doživljaju
- stavljanje u fokus tog doživljaja
- disciplina u radu, i
- završetak rada

Otvorenost. Da bi učenici bila kreativna mora im se dozvoliti da sama sebe izlože riziku. Nastavnik mora u dovoljnoj meri pružiti podršku, tako da učenike u najmanju ruku neće ometati nastavnikova nesigurnost dok se hvataju u koštač sa svojom. Ona moraju biti otvorena svojim iskustvima. Ovakvo ponašanje nije uobičajeno u trenutku kada dete pode u školu. Desile su se mnoge stvari koje su ga naučile da je sigurni pravac najbolji pravac i da će biti najsigurnije kada imitira, a najizloženije opasnosti kada pokuša da uradi nešto na svoju ruku. Nastavnik mora obezbediti uslove pogodne za preuzimanje rizika. Međutim, potrebna je i disciplinovanost da bi se preuzeli rizici. Jedan od načina da se pokrene stvaralački proces je da se od dece zahteva da razlikuju postavljanje pitanja od davanja odgovora. Najvažnije je naučiti postavljati pitanja.

Fokus. Kretanje od otvorenosti ka fokusu se može shvatiti kao recipročnost u kojoj čovek prima neke podatke, isprobava na njima strukturu, prima nove podatke da bi proverio strukturu, zatim ponovo prima nove podatke. To je proces koji traje izvesno vreme. Period otvorenosti je kod mnogih kratak, fragmiran i povratan. Smenjivanje otvorenosti i fokusa nastavlja se sukcesivno kraćim periodima otvorenosti i dužim periodima fokusiranja. Fokus je neposredno proveravanje onoga što neki podaci mogu značiti. Da bi deca saznala nešto o mogućim fokusima potrebna je informacija. Dati samo informaciju ne znači ništa da bi se razvilo stvaralaštvo. Predlaže se da da se iskustvo stavi u fokus traženjem informacije o iskustvu bilo usmeno ili pismeno.

Disciplina. Kada je postignut fokus nastavlja se rad na disciplinovan način. Prihvatanje načina rada koji odgovara fokusu kom smo se podredili kao i odstranjivanje rasejanosti

neophodno je za zavrešatak rada. Ono što treba učiniti je da se radi naporno i bez popuštanja. Prihvatanje disciplinovanog rada zahteva prihvatanje fokusa kao onoga što određuje sredstva da se iskustva srede. Čovek radi imajući na umu proizvod. Ako pretpostavimo da imamo učenika koji je izgradio dobar fokus onda je nastavnikova odgovornost, da se u trenutku kada učenik pređe na ostvarivanje drži po strani, izuzev kada je potrebna tehnička pomoć i da pripazi da drugi ne smetaju učeniku. Treba obezbediti deci da rade svojim tempom dok se proces ne završi.

Završetak. Stvaraoci se zaustavljaju u trenutku kada su zadovoljeni njihovi kriterijumi. Stvaralačko ponašanje uključuje krajnje unošenje čoveka u rad od početka do kraja, a čin završetka je čin samootkrića. Nastavnik mora naučiti učenika da sud pripada samo njemu i kada je njegova ličnost zadovoljena, tada je završen proces stvaranja.

Sva deca imaju stvaralačke sposobnosti, ali se one kao druge čovekove mogućnosti moraju negovati i razvijati, a tu nastava ima veliki značaj. Jedan od puteva afirmacije kreativnog mišljenja je tehnika Brainstorming. Websters New Collegiate Dictionary definiše pojam Brainstorming kao "spontanu diskusiju, zajedničko traganje za novim idejama i rešenjima".

Začetnik ove ideje je Alex F. Osborn. On smatra da decu i odrasle iskustvo i obrazovanje uči da radije misle kritički nego kreativno. Ovo su osnovne postavke Brainstorming metode:

1. Sve slobodno iznesene ideje su prihvачene. Što je ideja više "divlja" to bolje. Lakše je ukrotiti "divlje" ideje nego rešavati problem bez ideja.
2. Traži se kvantitet. Veći broj ideja predstavlja brojna potencijalna rešenja problema. Ovde kvantitet sigurno daje kvalitet.
3. Na kraju se vrši kombinovanje i usavršavanje ideja. Svi mogu učestvovati u tom procesu.

2.6.2 KREATIVNOST NASTAVNIKA

Darovitost nastavnika obogaćena opštom i stručnom kulturom, životno-radnim iskustvom, stoji u određenoj povezanosti sa kreativnim potencijalima i aktivnostima nastavnika. Ako jedan nastavnik poseduje sve ove osobine onda je reč o čoveku koji

zaista želi i može da svoj posao obavi na zadovoljstvo svojih učenika, njihovih roditelja i zajednice u kojoj živi.

U suprotnom, nedostatak pomenutih osobina kod nastavnika stvara teškoće u komunikaciji sa učenicima i drugim ljudima, nesporazume i konflikte koji umanjuju mogućnosti i stimulacije u razvoju učenika.

Kreativni nastavnik mora inspirisati učenike svojim vlastitim primerom. Centralni zadatak nastavnika se sastoji u vođenju učenika. Vođenje prepostavlja da nastavnik treba da utiče na profesionalni razvoj učenika koji se dešava iz dana u dan u učionici.

Opšte karakteristike koje kreativni nastavnik treba da ima su:

- opšta kultura nastavnika
- stručna sposobljenost nastavnika
- organizatorske sposobnosti nastavnika
- socijalna zrelost i društvena odgovornost nastavnika

Opšta kultura nastavnika je plod ukupnog školovanja, učenja i rada. Intelektualni potencijali nastavnika obogaćeni kulturnim vrednostima, opštom kulturom daju nastavniku mogućnost "inoviranja", stvaranja novog. U samoj nastavi i van nje nastavnik svojim govorom, ponašanjem, gestovima, pravilnim postupcima deluje na učenike. Kreativan nastavnik može biti samo onaj koji stalno gradi svoju sposobnost, darovitost, nesputanost...

Stručna osposobljenost nastavnika ima direkstan uticaj na vaspitno-obrazovni rad u školi, a takođe i na kreativnost u nastavi. Pod stručnom osposobljenosti se podrazumeva širok spektar znanja, sposobnosti nastavnika, veštine i kreativni stavovi koji mogu da motivišu učenike na intezivno učenje, stvaralačko ponašanje u životu i radu. Kreativni nastavnik se stvara još u školskoj klupi na studijama, a ne posle, u samom radu u školama i fakultetima. Zato se teži da se izbegnu stereotipna stručna osposobljavanja nastavnika, koja su na žalost još uvek česta u našem školstvu. Pogrešno je shvatanje mnogih nastavnika da završenim fakultetom prestaje njihovo dalje školovanje. Naprotiv, dobar, kreativan nastavnik je "i dalje učenik".

Organizatorske sposobnosti nastavnika. Velika je greška ako se nastavnik osloni na "već viđeno", "spontanost" i "stvar ličnog raspoloženja". On mora da unosi organizatorske sposobnosti u svoj vaspitno-obrazovni rad. Ukoliko se ponekad nekreativni nastavnik i

“upusti” u pokušaj stvaranja novog i doživi neuspeh on često pribegava klišeima i isprobanim postupcima. To ujedno govori o značaju vršenja rigorozne selekcije kandidata za nastavničke fakultete, jer bez selektivnosti neće biti potrebnog kvaliteta rada, učenja i stvaralaštva.

Socijalna zrelost i društvena odgovornižost nastavnika je takođe u tesnoj vezi sa stvaralačkom nastavom. Smisao za komunikaciju sa učenicima, nastavnicima, roditeljima i drugim ljudima omogućuje nastavniku da uspostavi kontakte koji su zasnovani na međusobnom poverenju. Ukoliko nastavnik ima razvijeniju ljubav prema deci i svom pozivu, utoliko će ta komunikacija biti bogatija i pedagoški kreativnija.

Iz svega ovoga možemo zaključiti da je nastavnik bitan akter stvaralačke nastave. Od njegovih potencijala u velikoj meri zavisi i kvalitet rada učenika u osnovnim i srednjim školama.

2.6.3 KREATIVNOST UČENIKA

Kreativne mogućnosti učenika su splet psihičkih i fizičkih potencijala ličnosti kao i dejstvo spoljašnjih uticaja. Kreativnost učenika obuhvata: sklonost i sposobnost za igru, rad i ispoljavanje ličnosti kao celine. Ovako shvaćena mogućnost kreativnog učenika razlikuju se od “elitističkih” pogleda na stvaralaštvo po kome u kategoriju kreativnih spadaju samo talenti.

Namerna delatnost učenika je sposobnost shvatanja određivanja ciljeva i zadataka putem aktivnosti. Učenici mogu samostalno određivati ciljeve i zadatke svog angažovanja, oni su u stanju da zapažaju faze koje treba savladati radi ostvarenja zadatka. Pri određivanju zadatka ne pokazuju svi učenici iste sposobnosti i to je u skladu sa individualitetom svake ličnosti.

Misaone sposobnosti učenika stoje u tesnoj vezi sa postavljenjem i uvažavanjem ciljeva i zadataka. One su vezane za namernu delatnost u cilju ostvarenja nekog zadatka.

Stvaralačka imaginacija učenika. Svako normalno dete ima mogućnost imaginativnog ispoljavanja i razvijanja. Kod nekih učenika fantazijske slike su bujnije, čudnovatije, kompleksnije, dok su kod nekih mirennije i realnije.

Motivacija učenika je pokretačka moć koja ličnost angažuje i čini ga sposobnim da izdrži napore u procesu ostvarenja ciljeva i zadataka. Ukoliko je motivacija jača time je i

verovatnoća da će učenik realizovati neki zadatak veća. Stoga je ona bitna za stvaralaštvo kao što je i ono bitna za motivaciju.

Radoznalost učenika je pokretačka snaga ličnosti koja je usmerena u pravcu novih saznanja, aktivnosti i dostignuća. Težnja ka većim dostignućima, odgovornost u radu, pohvale i nagrade, takmičenja i dr. doprinosi boljoj motivaciji učenika, što predstavlja uvod u kreativni rad. Prekori i kazne mogu da nekad deluju na motivaciju učenika, međutim većina istraživača smatra da kazna ukida saradnju sa učenikom.

Interesovanje učenika je čvrsto povezano sa motivacijom. To je stvaralački kvalitet bez koga se ne može obaviti bilo koja ozbiljna aktivnost učenika. Ono je povezano sa naslednjim osobinama ličnosti, društvenim i školskim životom i vaspitnim uticajem.

Sposobnost koncentracije učenika omogućava uspešan početak, tok i kraj određene aktivnosti.

2.6.4 PROCENE KREATIVNOSTI U NASTAVNOM PROCESU

Transformacija informacija u stvaralačkom procesu je veoma značajna u kreativnom stvaranju. R. Kvaščev [18] je iz tog razloga sastavio testove iz gradiva matematike i fizike koji od ispitanika traže da transformišu činjenice i ideje. Testovi su korišćeni u cilju razvijanja stvaralačkih sposobnosti učenika, a nakon izvesnog vremena vežbanja testovi su korišćeni za procenu kreativnosti.

Test iz gradiva fizike sadrži sledeće podtestove:

1. pisanje nastavka zadatka,
2. improvizacija,
3. oslobođanje od stereotipnog i konformističkog rešavanja zadataka,
4. pronalaženje zajedničkih veza između različitih pojmoveva,
5. pronalaženje novih značenja pojmoveva i
6. aspiracija.

Učenici koji su vežbani za ovakav način rešavanja testa dali su povoljnije rezultate od onih koji nisu, pa zbog toga primena testa transformacije treba češće da se koristi u nastavi, a i u procenjivanju kreativnosti učenika.

Ispitivanja kojim se bavi K. Špijunović [19] istražuju uticaj takmičenja iz matematike na razvoj stvaralačkog mišljenja. Ovo je oblik aktivnosti u kom se učenici zalažu da budu

uspešniji od drugih pri rešavanju zadataka, tj. izražen je takmičarski duh među učenicima. Pripremanjem učenika za rešavanje problemskih zadataka na takmičenjima razvijaju se stvaralačke sposobnosti, a sami testovi koje učenici rešavaju su indikatori stvaralačkih sposobnosti.

2.6.5 KREATIVNOST U NASTAVI HEMIJE

Hemija kao eksperimentalna nauka, pogodna je za ispitivanje kreativne sposobnosti učenja kod učenika. U procesu kreativnog učenja hemije moraju biti uključene operacije koje se odnose na mentalne procese. Po J. Guilfordu [9] to su:

- kognicija (C) - svesnost, neposredno otkrivanje, pronalaženje ili prepoznavanje informacija u različitim oblicima, shvatanje ili razumevanje
- memorija (M) - zadržavanje, skladištenje informacija u istom obliku u kojem su bile date prilikom učenja
- divergentna produkcija (D) - stvaranje dveju ili više informacija na osnovu date informacije, raznovrsnost, razne informacije koje potiču iz istog izvora
- konvergentna produkcija (N) - pronalazak samo jednog odgovora koji će zadovoljiti dati uslov
- evaluacija (E) - upoređivanje proizvedenih podataka sa poznatom informacijom.

Za kreativno učenje hemije važna je i divergentna produkcija. U daljem izlaganju navećemo faktore divergentne produkcije bitne za kreativno učenje hemije:

- originalnost - sposobnost da se daju odgovori koji su neobični, jedinstveni i duhoviti
- spontana fleksibilnost - sposobnost proizvođenja različitih ideja u širokom opsegu, savitljivost i različitost ideja
- adaptivna fleksibilnost - sposobnost da se vrši izmena u toku rešavanja problema, otkrivanje novih načina za rešavanje problema, menjanje interpretacije zadatka
- asocijativna fluentnost - kompletiranje i proizvođenje relacija
- ekspresivna fluentnost - organizovanje ideja u celinu i sisteme
- figuralna elaboracija - pronalaženje detalja i razrade plana u celini.

Kreativnost u učenju hemije se ogleda u sledećim aspektima:

- osetljivost za probleme - stvaranje novih formi, transformacija ideja i odbacivanje konvencionalnih ideja

- kreativna generalizacija - pronalaženje zajedničkih principa među činjenicama različitog značenja
- konstrukcija novog načina rešavanja problema iz hemije
- stavljanje starih sadržaja u nove kontekste
- otvorenost prema promeni početne strukture, višeprofilnom posmatranju strukture
- oslobođanje od stereotipnog načina mišljenja
- razvijanje originalnih ideja u rešavanju hemijskih problema.

U nastavi hemije kao primarni, a često i jedini zadatak se ističe sticanje osnovnih znanja o hemijskim pojmovima i zakonitostima, dok se na razvoj kreativnosti kroz nastavu hemije ne obraća dovoljna pažnja. Pasivna pozicija učenika, preopterećenost nastavnih programa dovodi do stresnih situacija i negativnog stava prema učenju hemije. Da bi se ostvarilo stvaralačko učenje, nastava hemije se mora reorganizovati. Stvaralačko učenje se sastoji od sticanja znanja, njegove transformacije i kritičke procene vrednosti usvojenog znanja. Svrha ovakvog učenja hemije je da se maksimalno razvije istraživački kognitivni stil. Ključna faza u kreativnom učenju je transformacija znanja. Smatra se da je rešavanje problema jedan od najviših oblika učenja. Problematsko učenje povećava efikasnost rada, razvija psihičke funkcije, izgrađuje kritički stav, doprinosi individualizaciji učenja, utiče na trajnost i primenjivost znanja. Rešavanje problema osvežava nastavu, angažuje učenike, stvara osećaj igre i dovodi do zadovoljstva zbog povoljnog rešenja.

Jedan od osnovnih problema koji se javlja u nastavi hemije u osnovnoj školi je njen trajanje od dve godine, zatim pri upisu u hemijsko-tehnološke škole ne vrše se selekcije prema odgovarajućim testovima kreativnih sposobnosti u izučavanju hemije, već se vrši isto testiranje kao pri upisu u gimnazije - polaze se maternji jezik i matematika.

Kreativnost u nastavi hemije je malo ispitivana i sve je to uzrokovalo potrebu za izradu odgovarajućih testova stvaralačkog mišljenja u hemiji i ispitivanja faktora kreativnosti.

Katedra za metodiku nastave hemije je otpočela istraživanja kreativnosti učenja hemije.

Na osnovu tih istraživanja identifikovana su tri faktora kreativnosti učenja hemije:

1. *Faktor fleksibilnosti hemijskog mišljenja* - uključuje sledeće misaone procese: kreativno uopštavanje, povezivanje relacija i upoređivanje. Ovaj faktor se manifestuje u otkrivanju novih značenja i veza među datim hemijskim podacima.

2. *Faktor opšteg rezonovanja* - za njega su karakteristični misaoni procesi i generalizacija novih ideja i relacija. Manifestuje se u izvođenju novih rešenja i menjanju postojećih relacija.

3. *Faktor originalnosti i fluentnosti ideja* - uključuje originalnu usmerenost mišljenja, a manifestuje se kao sastavljanje i rešavanje zadataka na što originalniji način.

Identifikacija ovih faktora omogućila je dalji rad na izradi testova kreativnosti hemije. Ovakvi testovi treba da doprinesu izradi sistema kriterijuma za procenu darovitih učenika kao i izradi programa za problemsko učenje hemije sa ciljem optimalnog razvoja stvaralačkih sposobnosti učenika.

2.6.6 POJAM DAROVITIH UČENIKA

J. Đordjević [20] kaže da su darovitost i talentovanost najrašireniji termini koji se upotrebljavaju za označavanje osoba koja pokazuju posebna, izvanredna postignuća ili mogućnosti za postignuća. On smatra da ti termini podrazumevaju bistrinu, izuzetnost, superiornost, sposobnost lakog, brzog i uspešnog učenja i dr. Prema S. P. Marlandu [21] darovita i talentovana deca su osobe koje su identifikovane od strane kvalifikovanih stručnjaka i koja su zbog izuzetnih sposobnosti u mogućnosti da ostvare izuzetna postignuća.

Najznačajnije osobine darovite dece su:

- vole da raspravljaju o pitanjima za koja često nisu zainteresovani ostali učenici
- domišljati su, dosetljivi i imaju razvijen smisao za imaginaciju
- sposobni su za apstraktno mišljenje, povezivanje uzroka i posledice, sagledavanje problema, organizovanje i povezivanje iskustava, kao i generalizovanje na osnovu niza podataka
- imaju bogatiji rečnik od svojih vršnjaka
- u toku rasprave su tolerantni prema različitim pogledima, shvatanjima i mišljenjima
- pokazuju interesovanje i entuzijazam za različite aktivnosti i zanimanja
- uporna su i osjetljiva i sposobna za uživljavanje-empatiju

Otkrivanje i školovanje darovitih učenika je dug proces koji traži pedagošku mudrost, strpljenje i znalačko podsticanje kreativnih aktivnosti. Problemi pri otkrivanju i

razvijanju darovitih učenika se javljaju u onim školama u kojima nastavni kadar nije u stanju da kvalitetno radi i optimalno razvija svakog učenika.

Organizacioni oblici rada sa darovitim obično se svrstavaju u sledeće tri grupe:

1. akceleracija
2. obogaćivanje programa
3. homogeno grupisanje, kao i njihove različite kombinacije.

Pod *akceleracijom* se podrazumeva različiti nastavni i administrativni postupci koji omogućavaju brže napredovanje učenika, završavanje predviđenog programa za kraće vreme ili na ranijem uzrastu od predviđenog. Ovo može da se ostvari ranijim polaskom u školu, kraćim vremenom za savladavanje predviđenog programa, preskakanjem razreda i dr.

Obogaćivanje programa u obrazovanju darovitih učenika najčešće se primenjuje u dva vida:

- da se organizuju iskustva u učenju nakon rada u redovnom odeljenju (povremeno homogeno grupisanje)
- da se prilagode nastavni programi i obaveze za darovite učenike u redovnim heterogenim razredima.

Obogaćivanje nastavnog sadržaja najčešće je povezano sa diferencijacijom u okviru redovnog razreda, t.j. sa različitim grupisanjima učenika prema sposobnostima. U našem školskom sistemu kao jedan od oblika obogaćivanja primenjuje se dodatna nastava.

Homogeno grupisanje se vrši prema određenoj proceduri i utvrđivanjem kriterijuma. Ovakvi razredi se najčešće nazivaju specijalni razredi, razredi za darovite ili pilot-razredi. Različite kombinacije homogenog grupisanja predstavljaju posebne grupe u okviru redovnih razreda. Ovaj oblik organizovanja primenjuje se u školama u kojima postoji manji broj učenika (6-10) sa visokim intelektualnim sposobnostima. Ovakva grupa učenika nalazi se sa ostalim vršnjacima u jednom razredu i učestvuju u svim nastavnim aktivnostima. Jedna od prednosti ovakvog organizovanja je u tome što daroviti učenici učestvuju u aktivnostima nastave i učenja kojim mogu da izazovu i da podstaknu takmičenje među svim članovima razreda.

Potrebno je spomenuti i grupisanje u slobodnim časovima, izvan razreda ili škole; u određene dane, stalno ili povremeno. U tim prilikama se diskutuje o raznim problemima,

proučava, istražuje i eksperimentiše. Daroviti učenici se obično tada okupe iz jednog istog, ili različitih razreda, ili većeg broja škola sa određenog područja.

3. EKSPERIMENTALNI DEO

3.1 METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

3.1.1 CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja bio je da se ispita dva faktora kreativnosti u nastavi hemije: faktor opšteg rezonovanja i faktor originalnosti i fluentnosti, na osnovu prethodno utvrđenih faktora kreativnosti.

3.1.2 ZADACI ISTRAŽIVANJA

Osnovni zadaci ovog istraživanja bili su da se na osnovu testovskog ispitivanja faktora opšteg rezonovanja i originalnosti i fluentnosti utvrdi nivo učeničke kreativnosti u osnovnoškolskoj nastavi hemije, kao i ispitivanje povezanosti kreativnosti učenika i opšteg uspeha, kao i ocena iz pojedinih predmeta od interesa za ovo istraživanje (hemija, fizika i matematika).

3.1.3 UZORAK

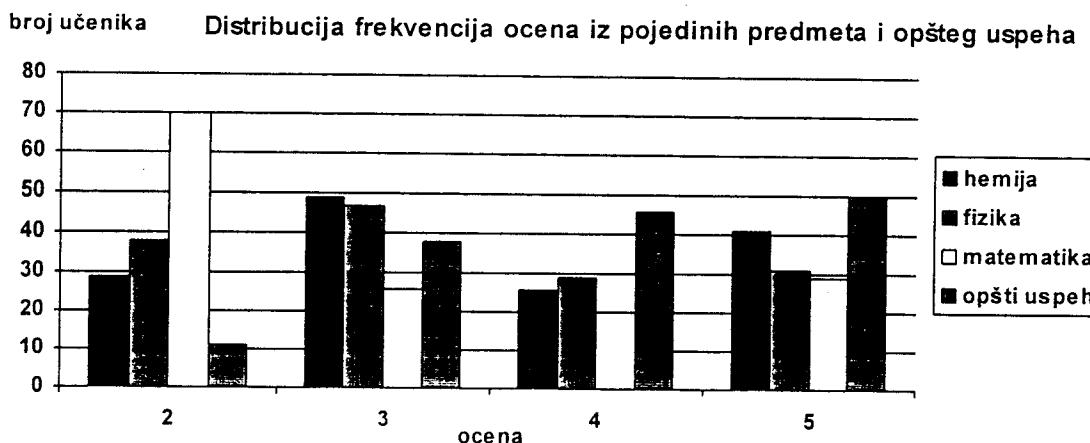
Uzorak na kojim se vrši ispitivanje je slučajan što je uslovljeno samom problematikom istraživanja. Ispitivanje je sprovedeno nad učenicima šest odelenja 8. razreda osnovnih škola "Jovan Jovanović - Zmaj" i "Boško Palkovljević - Pinki" u Sremskoj Mitrovici. Prema polnoj strukturi, uzorak čine:

- 76 učenica i
- 69 učenika.

Uspeh iz pojedinih predmeta i opšti uspeh učenika koji su učestvovali u ispitivanju dati su u tabeli 1. i prikazani su na slici 5.

	hemija	fizika	matematika	opšti uspeh
odlični	41	31	29	50
vrlo dobri	26	29	20	46
dobri	49	47	26	38
dovoljni	29	38	70	11

Tabela 1. Uspeh iz pojedinih predmeta i opšti uspeh učenika koji su učestvovali u ispitivanju



Slika 5. Uspeh iz pojedinih predmeta i opšti uspeh učenika koji su učestvovali u ispitivanju

3.1.4 TEHNIKE I INSTRUMENTI MERENJA

Korišćenjem gradiva hemije za osnovnu školu sastavljen je neformalan test kreativnosti na osnovu ranije identifikovanih faktora kreativnosti hemije za potrebe ovog ispitivanja. Test je sadržao ukupno petnaest pitanja.

Faktor opšteg rezonovanja koji se iskazuje u izvođenju novih rešenja i menjanju postojećih relacija sadržao je sledeće testove:

- test pronalaženja novih značenja hemijskih pojmovova (2 zadatka)
- test pisanja nastavka zadataka (3 zadatka)
- test edukacije (3 zadatka).

Faktor originalnosti i fluentnosti koji se iskazuje kao sastavljanje i rešavanje zadataka na što originalniji način ispitivan je sledećim testovima:

- test analogije (3 zadatka)
- test improvizacije (2 zadatka)
- test poboljšanja izvođenja eksperimenta (2 zadatka).

3.1.5 STATISTIČKA OBRADA REZULTATA

Za statističku obradu rezultata istraživanja korišćeni su programski paketi Microsoft Excel for Windows 95, verzija 7.0 i Matlab verzija 4.2c.1.

Programski paket organizovan je tako da omogući tri osnovne funkcije:

- pripremu podataka
- obradu podataka
- tabelarno - grafički prikaz rezultata.

U programskom paketu ugrađeni su statistički modeli koji obuhvataju metode vezane za:

- generisanje elementarnih statističkih pokazatelja
- analizu raspodele
- testiranje hipoteza
- analizu varijanse
- neparametarsku analizu.

Test je okarakterisan sledećim statističkim parametrima:

- opseg - razlika najvišeg i najnižeg skora
- aritmetička sredina izračunava se na osnovu izraza za izračunavanje iz negrupisanih skorova:

$$M = \frac{\sum X}{N}$$

gde je N broj ispitanika, a $\sum X$ zbir svih skorova.

- standardna devijacija se izračunava iz negupisanih podataka prema obrascu:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N}},$$

gde je X odstupanje od aritmetičke sredine

- relijabilnost testa (verodostojnost) definiše se na osnovu Kuder-Ričardsonovog obrasca kao koeficijent proporcije tačno i netačno rečenih zadataka:

$$RTT = \frac{n}{n-1} \left(\frac{\sigma^2 - \sum pq}{\sigma^2} \right), \text{ gde je:}$$

n - broj zadataka

σ - standardna devijacija

p - udeo tačnih zadataka

q - udeo netačno rešenih i nerešenih zadataka

$\sum pq$ - zbir svih umnožaka p i q za pojedine zadatke.

Statistički stepen verodostojnosti slaganja je od 0.5 do 1.

- pouzdanost testa određena je prema izrazu:

$$P = \frac{\bar{X} \cdot 100}{X_{\max}}, \text{ gde je:}$$

\bar{X} - aritmetička sredina skora na testu

X_{\max} - maksimalni skor

Pouzdanost testa kreće se u granicama od 50% do 100%.

- validnost testa je procenjena na osnovu uporedne analize zadataka na testu i nastavnog plana i programa hemije za osnovnu školu.

Rezultati istraživanja dati su tabelarno kao osnovni statistički parametri i koeficijenti korelacije i grafički histogramskim prikazom distribucija frekvencija i odstupanja od normalne raspodele.

3.2 DISKUSIJA REZULTATA

U prethodnim istraživanjima metodom faktorske analize na Katedri za metodiku nastave hemije identifikovana su tri faktora kreativnosti u učenju hemije:

1. faktor fleksibilnosti hemijskog mišljenja
2. faktor opšteg rezonovanja
3. faktor originalnosti i fluentnosti ideja

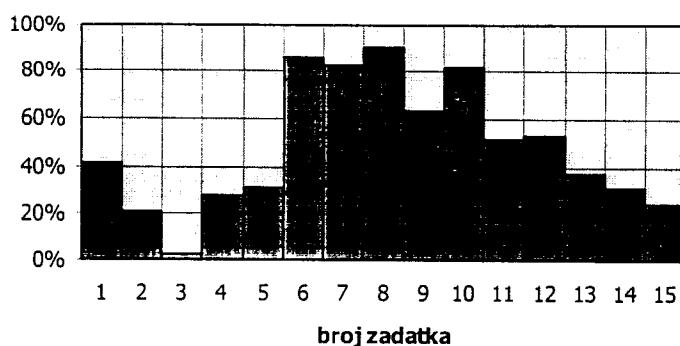
U okviru ovog diplomskog rada sprovedeno je testiranje učenika osnovnih škola na osnovu testova sastavljenih za ispitivanje dva faktora kreativnosti, i to faktora opšteg rezonovanja i faktora originalnosti i fluentnosti.

Uspešnost rešavanja zadataka na testu se kreće u intervalu od 3% do 90%, i data je u tabeli 2 i na slici 6 za svaki zadatak pojedinačno.

Zadatak na testu	Uspešnost rešavanja zadatka na testu
1.	41%
2.	21%
3.	3%
4.	28%
5.	31%
6.	86%
7.	83%
8.	90%
9.	63%
10.	82%
11.	51%
12.	53%
13.	37%
14.	31%
15.	24%

Tabela 2. Procentualna uspešnost rešavanja zadataka na testu

PROCENAT TAČNOSTI ZADATAKA



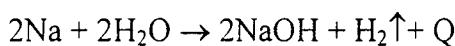
Slika 6. Procentualna uspešnost rešavanja zadataka na testu

3.3 Test za ispitivanje faktora opšteg rezonovanja

Test za ispitivanje faktora opšteg rezonovanja sastoji se od 3 subtesta sa ukupno 8 zadataka: testa pronalaženja novih značenja hemijskih pojmoveva - 2 zadatka, testa pisanja nastavka zadataka- 3 zadatka i testa edukcije- 3 zadatka.

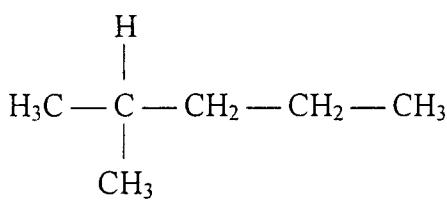
Zadaci pronalaženja novih značenja hemijskih pojmoveva su rešeni sa uspešnošću 31%.

U prvom zadatku koji je rešen sa uspešnošću 41% od učenika je traženo da prokomentarišu sledeću reakciju:



Najveći broj učenika je odgovorio da se u ovoj reakciji dobija baza uz izdvajanje vodonika, manji broj je rekao da je reakcija egzotermna, a učenici sa najvišim rezultatima na testu su odgovorili da je natrijum redukciono sredstvo.

Drugi zadatak je rešen sa uspešnošću 21% i u njemu se od učenika tražilo da prokomentarišu sledeću formulu:



Najveći broj odgovora je bio da je to 2-metilpentan, dok je mali broj odgovorio da je to zasićeni ugljovodonik (alkan), da ima metil grupu na drugom ugljenikovom atomu, dok

su retki odgovorili da drugi naziv ovog jedinjenja izo-heksan i da predstavlja izomer heksana.

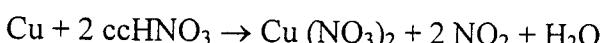
Test pisanja nastavka zadatka rešen je sa uspešnošću od 20.7%.

U prvom zadatku od učenika je zahtevano da dopune sledeću jednačinu:



Svega 3% od ukupno 145 učenika je rešilo ovaj zadatak tačno.

Tačno rešenje ovog zadatka je:



Drugi zadatak je zahtevao od učenika da dopune sledeću rečenicu:

Mlaz vode skreće pod dejstvom električnog polja, jer je voda polarna supstanca.

Veći broj učenika je odgovorio na ovo pitanje delimično i to na prvi deo rečenice, dok je manji procenat učenika dao potpun odgovor. Uspešnost rešavanja ovog zadatka je 28%.

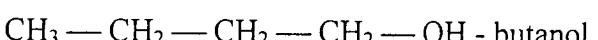
U trećem zadatku od učenika je, kao i u prethodnom zadatku, zahtevano da dopune sledeću rečenicu:

Kalcijum hidroksid $\text{Ca}(\text{OH})_2$ se dobija rastvaranjem kalcijum-oksida (CaO) u vodi i zove se gašeni kreč.

Ovaj zadatak rešen je sa nešto većom uspešnošću od prethodnog - 31%, s tim što je u ovom zadatku veći broj učenika davao tačan odgovor na drugi deo rečenice.

Test edukcije je rešen sa velikom uspešnošću od 86.3%. Ovaj test je od učenika zahtevao da dopune zadate nizove.

Prvi zadatak je tražio da se napiše alkohol koji nedostaje u sledećem nizu:



Alkohol koji nedostaje u nizu je $\text{CH}_3 — \text{CH}_2 — \text{CH}_2 — \text{OH}$ - propanol. Zadatak je rešen sa uspešnošću od 86%.

U drugom zadatku učenici su trebali da daju odgovor koji od halogenih elemenata nedostaje u nizu.



Tačan odgovor je da u nedostaje brom - Br_2 . Zadatak je rešen sa uspešnošću od 83%.

Treći zadatak u ovom testu je tražio od učenika da dopune sledeći niz:

C_nH_{2n} - alkeni

$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ - alkini

Tačan odgovor je da u nizu nedostaju $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ - alkani. Uspešnost rešavanja ovog zadatka bila je 90%. To je ujedno zadatak koji je najuspešnije urađen na testu.

Na osnovu ovih rezultata možemo zaključiti da je test faktora opšteg rezonovanja rešen sa uspešnošću od 47.9%.

3.4 Test za ispitivanje faktora originalosti i fluentnosti

Test za ispitivanje faktora originalosti i fluentnosti se sastoji od tri subtesta: testa analogije - 3 zadatka, testa improvizacije - 2 zadatka i testa poboljšanja izvođenja eksperimenta - 2 zadataka.

Test analogije je rešen sa uspešnošću od 65.3%.

Prvi zadatak je tražio od učenika da napišu šta je karakteristično za alkene i alkine, ako se zna da su alkani organska jedinjenja sa jedostrukom vezom. Rešenje ovog zadatka glasi da alkeni poseduju dvostruku vezu, a alkini trostruku. Uspešnost rešavanja ovog zadatka iznosi 63%.

Drugi zadatak rešen je sa uspešnošću od 82%, a od učenika je traženo da odgovore kakvo je jedinjenje benzol, ako je heksan aciklično jedinjenje. Tačan odgovor je da je benzol ciklično jedinjenje.

Treći zadatak je glasio:

Kod 1-propanola C-atom je vezan sa samo još jednim C-atomom, to je primarni alkohol.

Šta je onda karakteristično za 2-propanol?

Jedan broj učenika je odgovorio tačno da je to sekundarni alkohol i da je ugljenikov atom vezan sa još dva ugljenikova atoma, a ostali su uglavnom davali polovičan odgovor. Ovaj zadatak rešen je sa uspešnošću od 51%.

Test improvizacije rešen je sa uspešnošću od 45%.

Prvi zadatak je tražio da se odgovori kako se može razdvojiti smeša koja se sastoji od sumpora i gvožđa. Rešenje je da se traženo razdvajanje može izvršiti pomoću magneta. Uspešnost rešavanja zadatka je 53%.

Drugi zadatak je glasio:

Ako imamo plavi kamen ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) rastvoren u vodi, kako se može dobiti čist $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$, a da nemamo nikakvo priručno sredstvo?

Rešenje zadatka je da se to može ostvariti isparavanjem vode. Uspešnost rešavanja ovog, relativno lako zadatka je svega 37%, što je izuzetno malo.

Test poboljšanja izvođenja eksperimenta rešen je sa uspešnošću od 22.5%. Na osnovu ovog rezultata može se zaključiti da eksperiment kao oblik edukacije u hemiji nije dovoljno zastupljen u osnovnoškolskoj nastavi u školama u kojima je sprovedeno ovo ispitivanje.

Prvi zadatak je tražio od učenika da odgovore pri kojim uslovima će ipak doći do izdvajanja amonijaka ako se u porcelanski avan sipa kašičica amonijum-hlorida i kalcijum-hidroksida. Tačan odgovor je da supstance treba dobro izmešati, a uspešnost odgovora je 31%.

Drugi zadatak je glasio:

Bakar sa razblaženom sumpornom kiselinom ne reaguje. Kako ipak može doći do formiranja bakar(II)sulfata?

Učenici su uglavnom odgovarali da je potrebno koristiti CH_2SO_4 , dok je mali broj učenika sa većim skorom odgovorilo da je pored toga potrebno povisiti i temperaturu. Zadatak je rešen sa uspešnošću od 24%.

Iz navedenih podataka zaključujemo da je test za ispitivanje faktora originalnosti i fluentnosti rešen sa uspešnošću od 48.7%.

3.5 Statistički parametri testa

U tabeli 3. dat je pregled statističkih parametara testa.

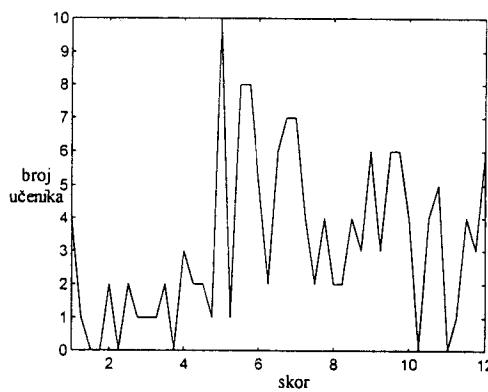
Opseg	11
Aritmetička sredina	7.26
Standardna devijacija	2.75
Relijabilnost testa	0.69
Pouzdanost testa	60.5%

Tabela 3. Statistički parametri testa

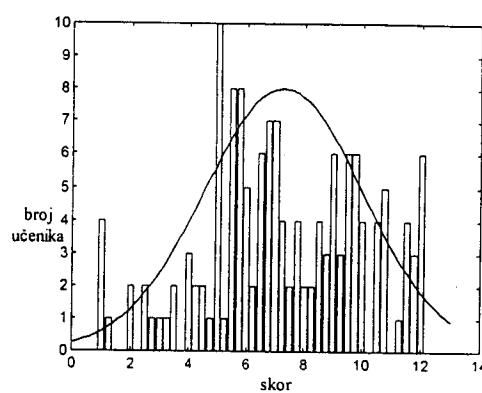
Uzorak je obuhvatio 145 ispitanika, a opseg je iznosio 11 (minimalni skor iznosio je 1, a maksimalni 12).

Aritmetička sredina je 7.26, a standardna devijacija 2.75. Relijabilnost testa iznosi 0.69, a pouzdanost je 60.5%. Validnost testa je procenjena na osnovu usaglašenosti nastavnog plana i programa za osnovnoškolsku nastavu hemije sa pitanjima na testu.

Na slici 7. prikazana je distribucija frekvencija rezultata testa, a na slici 8. dat je njen histogramski prikaz.



Slika 7. Distribucija frekvencija rezultata testa



Slika 8. Histogramski prikaz distribucije frekvencija rezultata testa

Distribuciju frekvencija karakteriše blaga pozitivna asimetrija sa manjim odstupanjima od normalne raspodele.

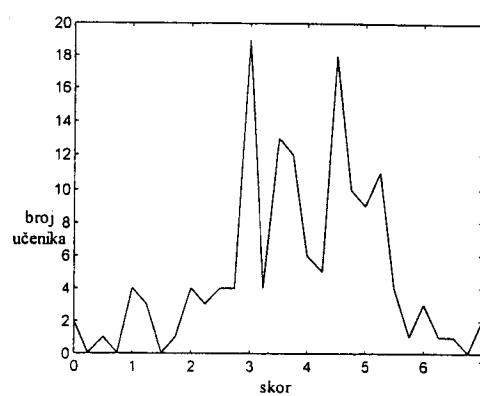
U tabeli 4. dat je pregled statističkih parametara subtesta za faktor opštег rezonovanja.

Opseg	7
Aritmetička sredina	3.83
Standardna devijacija	1.34
Reljabilnost testa	0.38
Pouzdanost testa	54.7%

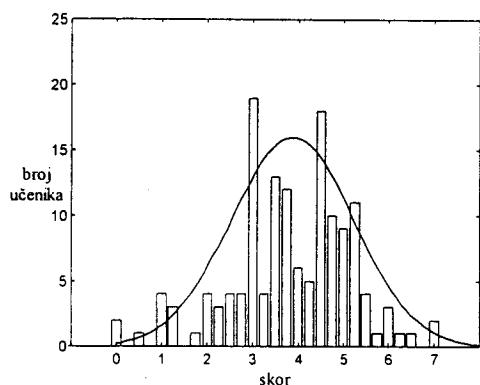
Tabela 4. Statistički parametri subtesta za faktor opštег rezonovanja

Aritmetička sredina je 3.83, a standardna devijacija 1.34. Reljabilnost testa iznosi 0.38, a pouzdanost je 54.7%.

Na slici 9. prikazana je distribucija frekvencija rezultata testa, a na slici 10. dat je njen histogramski prikaz.



Slika 9. Distribucija frekvencija rezultata subtesta za faktor opšteg rezonovanja



Slika 10. Histogramski prikaz distribucije frekvencija rezultata subtesta za faktor opšteg rezonovanja

Distribuciju frekvencija rezultata subtesta za faktor opšteg rezonovanja karakteriše blaga negativna asimetrija sa manjim odstupanjima od normalne raspodele.

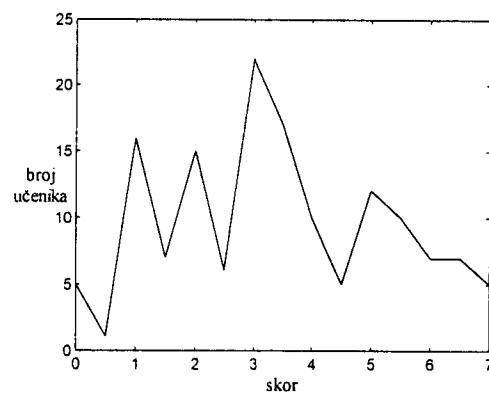
U tabeli 5. dat je pregled statističkih parametara subtesta za faktor originalnosti i fluentnosti.

Opseg	7
Aritmetička sredina	3.43
Standardna devijacija	1.84
Relijabilnost testa	0.65
Pouzdanost testa	49%

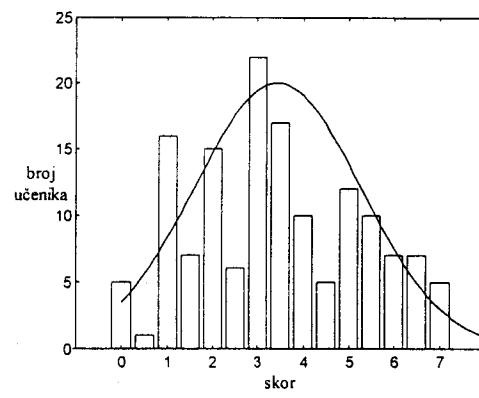
Tabela 5. Statistički parametri subtesta za faktor originalnosti i fluentnosti

Aritmetička sredina je 3.43, a standardna devijacija 1.84. Relijabilnost testa iznosi 0.65, a pouzdanost je 49%.

Na slici 11. prikazana je distribucija frekvencija rezultata testa, a na slici 12. dat je njen histogramski prikaz.



Slika 11. Distribucija frekvencija rezultata subtesta za faktor originalnosti i fluentnosti



Slika 12. Histogramski prikaz distribucije frekvencija rezultata subtesta za faktor originalnosti i fluentnosti

Distribuciju frekvencija rezultata subtesta za faktor originalnosti i fluentnosti karakteriše blaga pozitivna asimetrija sa manjim odstupanjima od normalne raspodele.

3.6 ISPITIVANJE KORELACIJE POSTIGNUĆA NA TESTU KREATIVNOSTI I ŠKOLSKOG USPEHA

Rezultati testa su upoređeni sa uspešnošću učenika u pojedinim nastavnim predmetima od interesa za ovo istraživanje (hemija, fizika, matematika), kao i sa opštim uspehom na osnovu koeficijenta korelacije (Pirson).

	Skor
Skor	1
Hemija	0,414
Fizika	0,292
Matematika	0,327
Opšti uspeh	0,459

Tabela 6. Korelacija postignuća na testu kreativnosti sa uspehom u nastavnim predmetima i opštim uspehom

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 6. najveća je korelacija skora sa opštim uspehom, zatim ocenama iz hemije, matematike i na kraju fizike

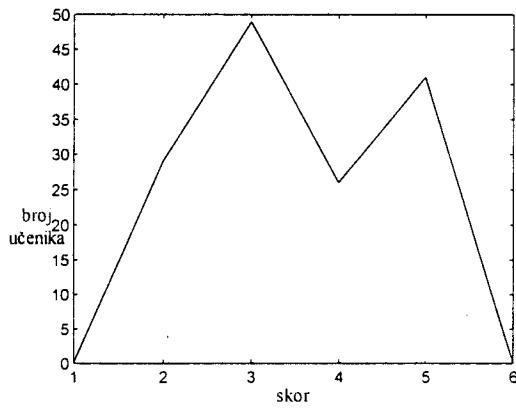
Posebno je razmatrana grupa učenika koja je postigla skor 8 ili više, a rezultati relevantni za ovu grupu prikazani su u tabeli 7. Ova grupa obuhvata 59 učenika od ukupno 145, što predstavlja 40.7% učenika.

	Skor
Skor	1
Hemija	0,143
Fizika	-0,088
Matematika	-0,124
Opšti uspeh	0,113

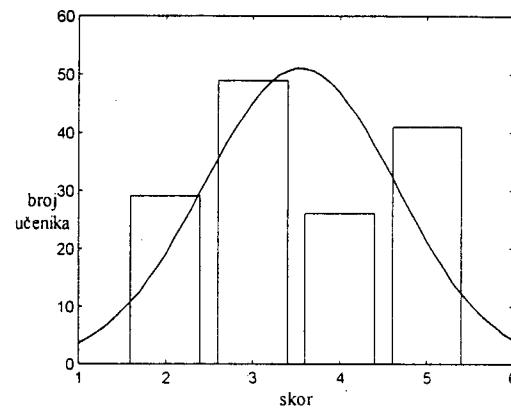
Tabela 7. Korelacija postignuća na testu kreativnosti sa uspehom u nastavnim predmetima i opštim uspehom za visoke skorove

Koeficijenti korelacije za ovu grupu niži su u odnosu na ceo uzorak. Rezultati postignuti na testu kod ovih učenika najviše koreliraju sa ocenom iz hemije, a najniže sa ocenom iz matematike.

Na slici 13. prikazana je distibucija frekvencija uspešnosti u nastavnom predmetu hemija. Kriva ditribucije je bimodalna sa malom učestalošću srednjih skorova. Na slici 14. prikazano je odstupanje od normalne raspodele uspešnosti u nastavnom predmetu hemija, i odstupanje od normalne raspodele je znatno.

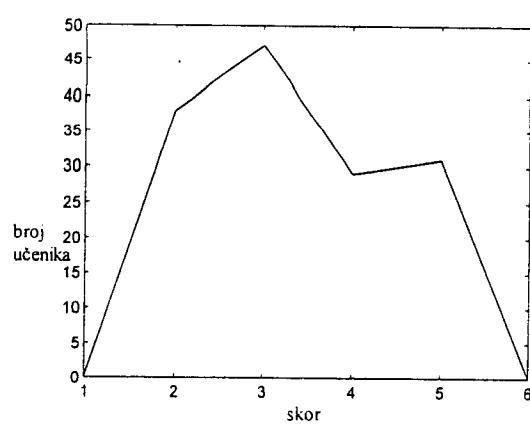


Slika 13. Distibucija frekvencija uspešnosti u nastavnom predmetu hemija

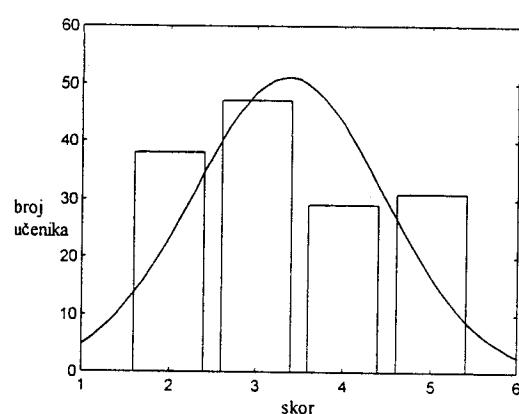


Slika 14. Odstupanje od normalne raspodele uspešnosti u nastavnom predmetu hemija

Na slici 15. prikazana je distibucija frekvencija uspešnosti u nastavnom predmetu fizika. Kriva ditribucije je lako pozitivno asimetrična. Na slici 16. prikazano je odstupanje od normalne raspodele uspešnosti u nastavnom predmetu fizika, i odstupanje od normalne raspodele je blaže u odnosu na hemiju.

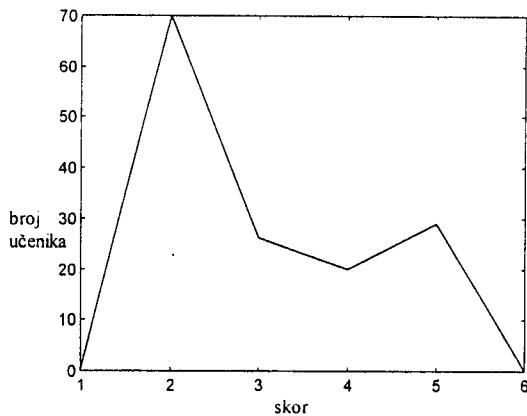


Slika 15. Distibucija frekvencija uspešnosti u nastavnom predmetu fizika

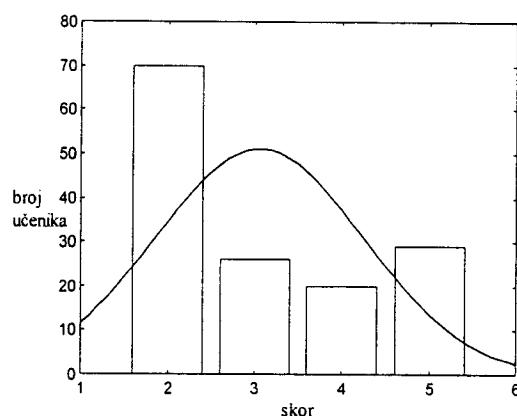


Slika 16. Odstupanje od normalne raspodele uspešnosti u nastavnom predmetu fizika

Na slici 17. prikazana je distibucija frekvencija uspešnosti u nastavnom predmetu matematika. Kriva distribucije je bimodalna sa izrazito pozitivnom asimetrijom, i odstupanje od normalne raspodele je znatno, kao što je prikazano na slici 18.

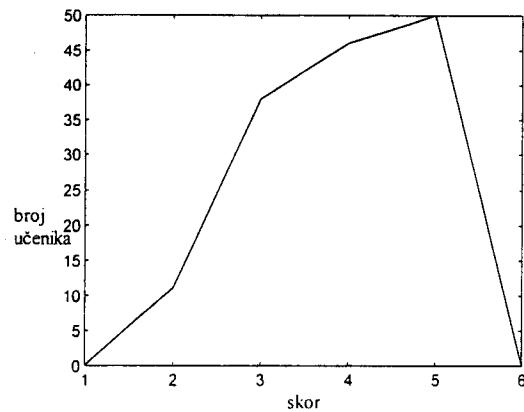


Slika 17. Distibucija frekvencija uspešnosti u nastavnom predmetu matematika

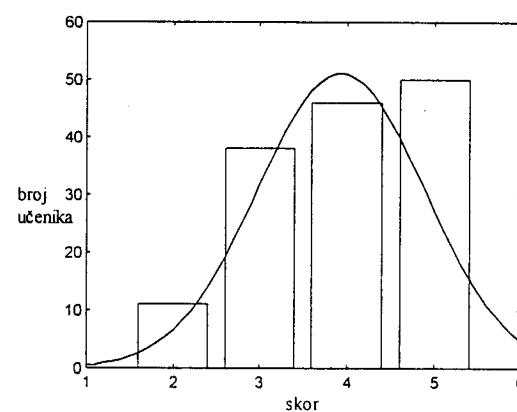


Slika 18. Odstupanje od normalne raspodele uspešnosti u nastavnom predmetu matematika

Distibucija frekvencija uspešnosti rezultata opštег uspeha je prikazana na slici 19. i karakteriše je izrazita negativna asimetrija. Odstupanje od normalne raspodele je znatno, što je prikazano na slici 20.



Slika 19. Distibucija frekvencija uspešnosti rezultata opšteg uspeha



Slika 20. Odstupanje od normalne raspodele rezultata opšteg uspeha

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu ispitivanja koje je sprovedeno u okviru ovog diplomskog rada možemo izvesti sledeće zaključke:

1. Rezultati postignuti na ovom testu su relativno mali i kreću se u opsegu od 1 do 12 poena

2. Osnovni statistički parametri testa su:

- opseg iznosi - 11
- aritmetička sredina iznosi - 7.26
- standardna devijacija iznosi - 2.75
- relijabilnost testa iznosi - 0.69
- pouzdanost testa je 60.5%

3. Ispitanici su bili uspešni u rešavanju pojedinih zadataka u intervalu od 3% do 90%.

Najuspešniji su bili u rešavanju zadataka koji su zahtevali da se dopuni niz, odnosno u rešavanju testa edukcije koji su rešili sa uspešnošću od 86.3%.

Zadaci u kojem su učenici pokazali malu kreativanost su zadaci pisanja nastavaka zadataka koji su rešeni sa uspešnošću od 20.7%, kao i zadaci poboljšanja izvođenja eksperimenta koji su rešeni sa uspešnošću od 22.5%

U rešavanju zadataka učenici su pokazali nisku kreativnost i originalnost, a više su se oslanjali na znanja koja su stekli ranije, što ukazuje na to da je u nastavi hemije prisutan klasični pristup nastavi. Takođe se može zaključiti da je primena eksperimenta kao vid edukacije i prezentovanja znanja iz nastave hemije slabo zastupljen u nastavi.

4. Potreba za razvojem kreativnog mišljenja i pristupa u nastavi hemije može se primetiti i iz niske korelacije sa ocenom iz hemije (0.414). Koficijent korelacije sa nastavnim predmetom fizika je 0.292, a sa matematikom je 0.327, dok je korelacija sa opštim uspehom 0.459.

5. LITERATURA

- [1] P. Torrance, *Kreativnost*, Pedagogija №1, Beograd, 1981.
- [2] R. Supek, *Priroda ljudske kreativnosti*, Dijete i kreativnost, Globus, Zagreb, 1987.
- [3] E. Landau, *Psichologie der kreativitat*, Ernst Reinhardt Verlag, Munchen/Basel, 1974.
- [4] A. Meil, *Kreativnost u nastavi (Creativity in teaching)*, Wodscououth Publishing Company, Belumont, California, 1961.
- [5] R. Kvaščev, *Razvijanje stvaralačkih sposobnosti kod učenika*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1974.
- [6] S. Mednick, *The asociative basis of the creative process*, Psychological Review, 1962.
- [7] M. Wertheimer, *Productive thinking*, Harper-Brothers, New York, 1976.
- [8] R. Cattell, *Theory of fluid and crystallized inteligence*, Journal of educational psychology, №1, 1963.
- [9] J. Guilford, *The nature of human inteligence*, McGraw-Hill, New York, 1967.
- [10] Lj. Dukić, *Identifikacija faktora kreativnosti u nastavi hemije*, Diplomski rad, PMF, Institut za hemiju, Novi Sad, maj 1993.
- [11] B. Bloom, *Taksonomija ili klasifikacija obrazovnih i odgojnih ciljeva (I knjiga, kognitivno područje)*, Jugoslovenski zavod za proučavanje školskih i prosvetnih pitanja, Beograd, 1984.
- [12] M. Lipovac, *Obrazovanje i inventivno inovativna kreativnost*, Bistričak, Novi Sad, 1992.
- [13] C. Rogers, *Toward a theory of creativity*, Harper-Brothers Publisher, New York, 1959.
- [14] R. Kvaščev, *Psihologija stvaralaštva*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1981.

- [15] K. Yamamoto, *Creative thinking: Some thoughts on research*, Exceptional Children, 1964, №30, 403-410.
- [16] H. Brogden, T. Sprecher, *Criteria of creativity*, u knjizi C. Taylor (Ed), *Creativity: Progress and Potential*, McGraw-Hill, New York, 1964.
- [17] J. S. Bruner, *Proces obrazovanja*, Pedagogija, №2-3, Beograd, 1976.
- [18] R. Kvaščev, *Razvijanje kreativnog ponašanja ličnosti*, Svjetlost, Sarajevo, 1974.
- [19] K. Špijunović, *Takmičenje iz matematike i razvijanje stvaralačkog mišljenja učenika*, Beograd, 1994.
- [20] J. Đorđević, *Intelektualno vaspitanje i savremena škola*, Svjetlost, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1990.
- [21] S. Srđanov, *Kognitivni stil darovitih učenika u osnovnoškolskoj nastavi hemije*, Diplomski rad, PMF, Institut za hemiju, Novi Sad, novembar 1997.

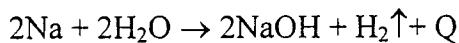
PRILOZI

PRILOG 1. TEST

II FAKTOR - OPŠTEG REZONOVANJA

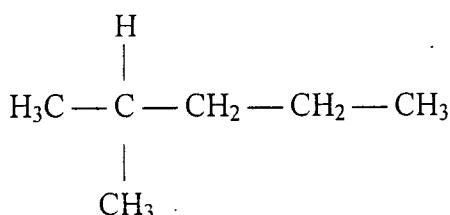
1. TEST PRONALAŽENJA NOVIH ZNAČENJA HEMIJSKIH POJMOVA

1. Šta možeš zaključiti iz sledeće reakcije:



- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

2. Šta predstavlja sledeća formula:



- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

2. TEST PISANJA NASTAVAKA ZADATAKA

1. HNO_3 je jako oksidaciono sredstvo. Rastvara metale. Dopuni jednačinu:

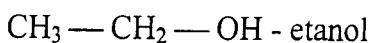


2. Mlaz vode _____ pod dejstvom električnog polja, jer je voda _____ supstanca.

3. Kalcijum hidroksid $\text{Ca}(\text{OH})_2$ se dobija rastvaranjem _____ u vodi i zove se _____ kreč.

3. TEST EDUKCIJE

1. Šta nedostaje u ovom nizu:



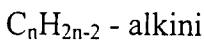
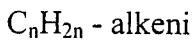
a) _____

2. Šta nedostaje:



a) _____

3. Dopuni sledeći niz:



a) _____

III FAKTOR - ORIGINALNOSTI I FLUENTNOSTI

1. TEST ANALOGIJE

1. Alkani su zasićena organska jedinjenja sa jednostrukom vezom.

Šta je karakteristično za alkene i alkine?

a) _____

2. Heksan je aciklično jedinjenje, a benzol?

a) _____

3. Kod 1-propanola C-atoom je vezan sa samo još jednim C-atomom, to je primarni alkohol. Šta je onda karakteristično za 2-propanol?

a) _____

b) _____

2. TEST IMPROVIZACIJE

1. Kako se može razdvojiti smeša koja se sastoji od sumpora i gvožđa?
a) _____
2. Ako imamo plavi kamen ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) rastvoren u vodi, kako se može dobiti čist $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$, a da nemamo nikakvo priručno sredstvo?
a) _____

3. TEST POBOLJŠANJA IZVOĐENJA EKSPERIMENTA

1. U porcelanski avan sipati jednu kašičicu amonijum hlorida i kašičicu kalcijum hidroksida. U reakciji između ove dve supstance treba da nastane amonijak koji se može dokazati ako se nanese ovlažen lakični papir ili preko čula mirisa. Pri ovakvim uslovima dolazi do izdvajanja amonijaka. Šta treba uraditi?
a) _____
2. Bakar sa razblaženom sumpornom kiselinom ne reaguje. Kako ipak može doći do formiranja bakar(II)sulfat?
a) _____
b) _____

PRILOG 2. LISTA ISPITANIKA

TESTA

Red. br.	Ime i prezime	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	skor
1.	Durić Radovan	0.5	0.5	0	1	0.5	1	0	1	0	1	0.5	0	0	0	0	6
2.	Zarić Jelena	0.75	0.25	0	0	1	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0	0	8.5
3.	Šimonji Damir	0.25	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	5.25
4.	Čelić Miloš	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	5
5.	Brankov Dejan	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	5
6.	Škrbić Jelena	0	0.25	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	5.5
7.	Eraković Damir	0.5	0.25	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6.25
8.	Petrović Predrag	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0.5	6.75
9.	Jovanović Miroslav	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0	0	10.5
10.	Zafirović Sonja	0.75	0.25	0	0	1	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0	0	6.5
11.	Andrijević Branislav	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0	0	6.5
12.	Kosanović Dragan	0.5	0.25	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	5.75
13.	Stanković Siniša	0.75	0	0	1	0.5	0.5	0	1	1	1	0	1	1	0	0	5.75
14.	Dulić Vesna	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	5
15.	Tomić Dragica	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	5
16.	Fodoroš Marijana	0	0.25	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4.25
17.	Topić Aleksandar	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0	0	6.5
18.	Babić Patricija	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4
19.	Pjevac Nataša	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4
20.	Spasojević Jelena	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	5
21.	Dučić Ilija	0.5	0.25	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2.75
22.	Rohalj Marina	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	5
23.	Nikšić Branislav	0.25	0.5	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	5.75
24.	Belinčević Danijela	0.75	0.5	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	9.25
25.	Arbulović Aleksandar	0.75	0.5	0	0	1	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0	0	8.75
26.	Dordić Marija	0.75	0.5	0	0	1	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0	0	8.75
27.	Miroslavljević Bogdan	0.25	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0	0	9.75
28.	Durmanović Neda	0.75	0.5	0	0	1	1	1	1	1	1	0.5	1	0	0	0	8.75
29.	Škrpan Darko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
30.	Kranik Nenad	0.5	0.5	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7.5
31.	Marić Zdravka	0.5	0.5	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	8.5
32.	Možek Ivana	0.25	0.25	0	0	0.5	1	1	1	1	1	0.5	0.5	0	0	0	7
33.	Milošević Vasilj	0.5	0.25	0	0	0.5	1	1	1	0	1	0.5	0	0	0	0	5.75
34.	Lović Marko	0.5	0.5	0	0	0.5	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	5.5
35.	Lazić Srdan	0.5	0.5	0	0	0.5	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	7
36.	Šajić Mladen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
37.	Janjić Jelena	0.5	0.25	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6.75
38.	Vasićević Dušan	0.5	0.25	0	0	0.5	1	1	1	0	1	0.5	0	0	0	0	5.75
39.	Radaković Sanja	0	0.5	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3.5
40.	Janjić Branislava	0.5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5.5
41.	Kozlić Jelena	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
42.	Brkić Mira	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
43.	Brezovac Jelica	0.25	0	0	0	0.5	1	1	1	0	1	0.5	1	0	0	0	7.25
44.	Idić Predrag	0.75	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6.75
45.	Kuburić Pavle	0.5	0.5	0	0	0.5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4.5
46.	Datrić Jelena	0.25	0.5	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7.25
47.	Vuleta Branislav	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	6
48.	Zakarić Marina	0.5	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	6
49.	Azlen Maja	0.5	0.5	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	8

120. Mićić Biljana	0.5	0.25	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11.75
121. Ivan	0.75	0.5	0	1	0	1	1	1	1	1	0.5	1	0	1	1	1	1	10.75
122. Bogosavljević Branislav	0.75	0.25	0	1	0.5	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	9.5
123. Mladenović Andrej	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
124. Jovanović Svetlana	0.25	0.25	0	1	0	1	1	1	0	1	0.5	0	1	0	0	0.5	0.5	7.5
125. Milatović Ana	0.5	0.5	0	1	0.5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11.5
126. Kovačević Tijana	0.25	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0.5	1	0	0	0	1	6.75	
127. Radosavljević Zoran	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
128. Vukmir Rajko	0.5	0.25	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6.75
129. Mučibabić Jelena	0.5	0.5	0	1	0.5	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10.5
130. Andušić Ivana	0.25	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0.5	0.5	7.25
131. Mladenović Aleksandar	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
132. Stanisavljević Sladana	0.5	0	0	0	0.5	1	1	1	1	0	0.5	1	1	1	1	1	1	9.5
133. Cvjanović Jasmina	0.5	0	0	0.5	0.5	1	1	1	1	0	0.5	1	1	1	1	0	0	9
134. Vidić Milica	0.5	0.25	0	0.5	0.5	1	1	1	1	0	0.5	1	1	1	0	0	0	8.25
135. Mirić Jelena	0.5	0.25	0	0.5	0.5	1	1	1	1	0	0.5	1	1	1	1	0.5	0.5	9.75
136. Marjanović Kristina	0.5	0.25	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	5.75
137. Labus Goran	0.75	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.25
138. Ozimković Vladimir	0.75	0	0	0.5	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6.25
139. Ćelić Danijela	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0.5	0	0	0	0	0	2.5
140. Veselinović Stevica	0	0	0	0	0.5	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	5.5
141. Urošević Mario	0.5	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7
142. Cvitanović Bojan	0.5	0	0	0	0.5	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	6.5
143. Kozetjac Boris	0.5	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	6.5
144. Subotić Bojan	0.5	0	0	0	0.5	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4
145. Bajunović Jelena	0.5	0.5	0	0.5	0.5	1	1	1	1	1	0.5	0	0	1	0.5	0.5	9	

Red. Broj	Uspeh iz hemije	Uspeh iz fizike	Uspeh iz matematike	Opšti uspeh
1.	4	4	3	5
2.	3	4	3	4
3.	2	2	3	3
4.	2	3	2	4
5.	2	2	2	3
6.	4	3	3	4
7.	3	2	2	3
8.	5	4	4	5
9.	3	4	4	4
10.	5	4	4	5
11.	2	2	2	3
12.	3	2	2	3
13.	3	4	2	4
14.	3	3	2	3
15.	2	3	2	4
16.	3	2	2	4
17.	2	3	2	4
18.	3	3	2	3
19.	3	3	2	4
20.	4	4	3	4
21.	3	3	2	3
22.	3	3	2	3
23.	5	5	5	5
24.	3	3	3	4
25.	2	3	2	3
26.	5	5	5	5
27.	5	5	3	5
28.	5	5	5	5
29.	2	3	2	3
30.	5	5	5	5
31.	5	5	5	5
32.	5	5	5	5
33.	5	4	5	5
34.	5	5	5	5
35.	5	4	4	5
36.	2	2	2	2
37.	3	3	2	4
38.	3	4	2	3
39.	3	3	2	4
40.	2	3	2	3
41.	4	4	3	5
42.	2	2	2	2
43.	3	3	3	4
44.	4	5	4	5
45.	2	3	2	3
46.	5	5	5	5
47.	5	5	4	5
48.	3	2	2	3
49.	5	5	4	5
50.	2	2	2	3
51.	5	5	5	5
52.	5	5	5	5
53.	5	5	5	5
54.	5	5	5	5
55.	5	4	4	5
56.	5	4	5	5
57.	2	3	3	3
58.	3	3	2	3
59.	5	5	5	5
60.	4	3	2	4
61.	3	3	3	4
62.	3	3	3	4
63.	5	5	4	5

64.	3	3	2	3
65.	4	5	4	5
66.	3	3	3	5
67.	2	2	2	3
68.	2	2	2	3
69.	4	3	3	4
70.	3	2	3	4
71.	4	2	2	4
72.	3	3	2	3
73.	2	3	2	3
74.	4	3	2	3
75.	2	2	2	3
76.	3	3	3	4
77.	2	2	2	2
78.	3	2	2	4
79.	4	3	5	5
80.	3	2	2	3
81.	4	3	5	5
82.	3	2	2	4
83.	3	2	2	3
84.	2	2	2	4
85.	2	2	2	2
86.	3	4	4	4
87.	3	4	4	5
88.	2	2	2	2
89.	2	2	2	2
90.	5	4	4	4
91.	4	3	3	4
92.	3	2	2	4
93.	2	2	3	2
94.	5	4	4	4
95.	5	4	4	5
96.	3	3	2	3
97.	2	2	2	2
98.	3	2	2	2
99.	4	5	5	5
100.	3	3	2	4
101.	4	3	2	3
102.	4	3	2	4
103.	5	5	5	5
104.	5	2	2	5
105.	5	3	2	4
106.	4	2	4	4
107.	5	5	5	5
108.	4	3	3	4
109.	2	3	2	3
110.	3	3	2	4
111.	2	2	2	3
112.	5	5	5	5
113.	5	4	5	5
114.	3	2	2	3
115.	4	3	2	4
116.	4	3	2	4
117.	4	4	3	4
118.	5	5	5	5
119.	5	5	3	5
120.	3	4	4	5
121.	3	4	3	4
122.	5	5	5	5
123.	3	2	2	3
124.	5	5	5	4
125.	5	4	4	5
126.	3	3	2	4
127.	3	3	2	3

128.	4	2	2	3
129.	5	4	3	5
130.	3	4	2	3
131.	3	2	2	3
132.	4	2	2	4
133.	3	5	5	5
134.	3	4	4	4
135.	4	3	3	4
136.	3	4	2	4
137.	5	5	4	5
138.	4	5	5	5
139.	2	2	2	2
140.	3	4	3	4
141.	2	2	2	2
142.	5	4	5	5
143.	3	3	3	3
144.	4	3	2	5
145.	5	5	5	5