

Scenarij poučavanja: Utrka do proteina

Naslov

Molekularna osnova živog svijeta

Utrka do proteina

Autor

Marijana Vuković, Dragana Mamić

Sažetak

Kako povezati šifru svog genetskog koda (DNA molekule) s redoslijedom aminokiselina (hormon sreće)?

Redoslijed nukleotida u DNA molekuli određuje poredak aminokiselina u proteinu. Procesom sinteze proteina (transkripcijom i translacijom) stvara se hormon sreće. Učenici na zanimljiv način metodama igrifikacije otkrivaju svoj hormon sreće.

Tijekom radionice učenike će se uvesti u procese koji se događaju u stanicama našeg organizma. Učenici ulaze u svijet sinteze proteina kroz inovativnu metodu poučavanja odnosno digitalni Escape room. Samo točno rješenje svakog zadatka je ključ za otvaranja vrata sljedeće sobe odnosno novog zadatka. Kroz niz zadataka dolaze do konačnog rješenja odnosno hormona sreće.

Ključne riječi

Aminokiseline, DNA molekula, proteini, sreća

Tablica sažetka

Table of summary

Predmet	Biologija
Tema	Molekularna osnova živog svijeta Utrka do proteina
Dob učenika	17, 18 godina
Vrijeme pripreme	4 sata
Vrijeme poučavanja	2 školska sata
Online materijal	Youtube videa: https://youtu.be/S9aWBbVypeU Virtual Classroom

Offline materijal	pribor i materijal za izradu lente razgradnje, radni listovi, lista za procjenu
--------------------------	---

Integracija u kurikulumu

Tema scenarija se ostvaruje kroz nastavu biologije kroz blok sat planiran u Godišnjem izvedbenom kurikulumu biologije za 4. razred srednje škole gimnazijskog programa.

Obrazovni ishodi:

BIO SŠ B.4.2.2. Objašnjava proces sinteze proteina.

BIO SŠ A.4.1. Objašnjava molekularnu osnovu živog svijeta.

BIO SŠ B.4.2. Objašnjava životne procese na molekularnoj razini.

Trendovi poučavanja

Učenje usmjereno na učenika: Učenici i njihove potrebe u središtu su procesa učenja.

Projektno učenje: učenici dobivaju zadatke temeljene na znanstvenim činjenicama, probleme koje rješavaju i rade u grupama.

Suradničko učenje: snažan fokus na grupni rad.

Cjeloživotno učenje: učenje ne prestaje napuštanjem škole.

STEM učenje: Povećan fokus na povezivanje spoznaja iz znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike u kurikulumu

Vršnjačko učenje: Učenici uče od svojih vršnjaka i jedni drugima daju povratne informacije.

Vještine 21. stoljeća

kreativnost

kritičko mišljenje

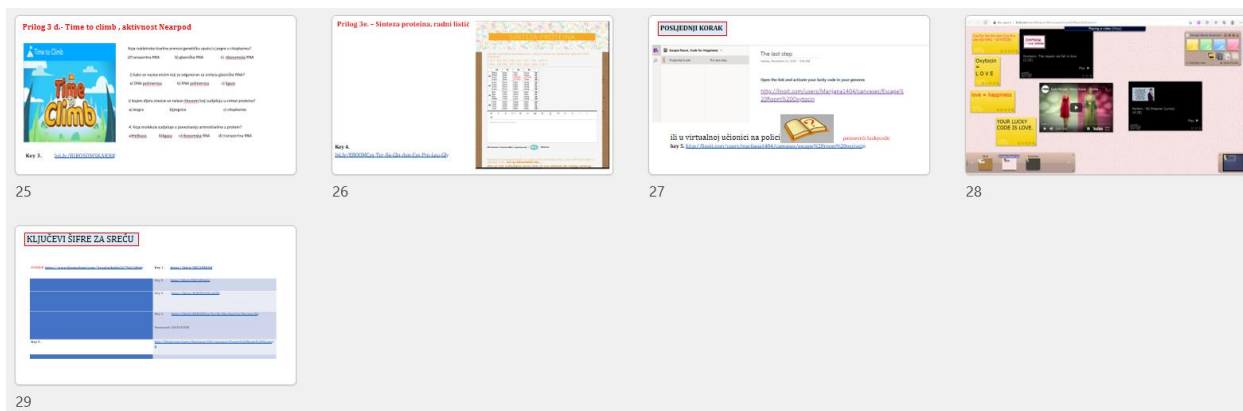
kolaboracija

komunikacija

informacijska pismenost

Aktivnosti		
Naziv aktivnosti	Postupak	Vrijeme
Motivacija	Nastavnik pitanjima potiče učenike na analizu građe DNA i njenu ulogu u organizmu pomoću videa. Youtube videa: https://youtu.be/S9aWBbVypeU Kroz pitanja učenike motivirati i usmjeriti na pojmove nukleotid, dušične baze, molekularna biološka dogma.	4 min
Aktivnost 1. Usporedba DNA i RNA	Vođeni prezentacijom (od 2. do 7. slajda Prilog 1.) učenici uspoređuju građu DNA i RNA (rad u grupama)	10 min
Aktivnost 2. Od gena do proteina	Nakon odgledanog videa OD GENA DO PROTEINA , učenici odgovaraju na pitanja prateći upute nastavnika (Prilog 1. Slajd 8. – 13.):	10 min
Aktivnost 3. Opiši proces – Biološka dogma	Prilog 1. Slajd 14. Učenici promatrajući slajd 14. opisuju proces prikazan na slajdu.	5 min
Aktivnost 4. Utrka do proteina	Individualno svaki učenik pristupa stanici 1. (Prilog 2. Stanica 1.) zatim stanici 2. (Prilog 3.), zatim stanici 3. (Prilog 4.) te stanica 4. (Prilog 5.) Kad završe zadatak produkt je protein kojeg magnetičem učenici postave na ploču.	20 min
Aktivnost 5. Escape room – Pronađi svoju šifru za sreću	Najbrži učenik prvi dobiva QR Prilog 6. (QR kod) Virtual Classroom kod kojim ulazi u virtualnu učionicu i kreće Potraga za „srećom“ . Nastavnik upućuje učenike na upute koje trebaju pomno pročitati kako bi pronašli svoju šifru za sreću. Učenik koji dođe do svoje šifre	40 min
Vrednovanje grupnog rada i rada u paru	Prilog 7. Lista za procijenu	1 min

4



Prilog 2. Radni listić

Stanica 1.: DOBRODOŠLI U JEZGRU

TRANSKRIPCIJA

Nalazite se u jezgri, lanci DNA molekule se razmotavaju.

Tvoj je posao uz pomoć RNA polimeraze sintetizirati mRNA molekulu.

Transkribiraj nekodirajući lanac DNA (smjer 3'----5') poštivajući pravilo komplementarnosti.

DNA baza	RNA baza
G	C
C	G
A	U
T	A

Lanci i mRNA sekvenca za Stanicu 1.

CGTACGGCTTAATT
CCTACGCCTTAATT
TACGCCTTAATCCC
CTACAAAGTCACTC
CGTACCGAGTCACT
CGTACAGAGTCACT
CGTACAGAGTAACT

CGTACATAGTAACT
CGTACACAGTAACT
CGTACCCAGTAACT
CGTACTCGGTAACT
CGTACCAAGTAACT
TACGCCTTTATCCC
TACGCCCTCATCCC

TACGCCCTCATCCC														
CTACAAAGTCACTC														
mRNA sekvenca														
<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>														

mRNA sekvenca														
<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>														

mRNA sekvenca														
<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>														

mRNA sekvenca													

mRNA sekvenca													

mRNA sekvenca													

mRNA sekvenca													

mRNA sekvenca													

mRNA sekvenca													

mRNA sekvenca													

mRNA sekvenca													

mRNA sekvenca													

Stanica 2.: DOBRODOŠLI NA RIBOSOM

TRANSLACIJA

Vaš zadatak je pažljivo pročitati mRNA sekvencu i prelomiti ju na kodone.

KODON čine tri uzastopna nukleotida na mRNA molekuli.

Važna napomena: Prvi kodon koji upisuješ na karticu kodona je START kodon, a posljednji je STOP kodon.

START KODON	STOP KODONI
AUG Met	UAA
	UAG
	UGA

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

KARTICA KODONA		

Stanica 3.: TI SI TRANSPORTNA RNA (tRNA)

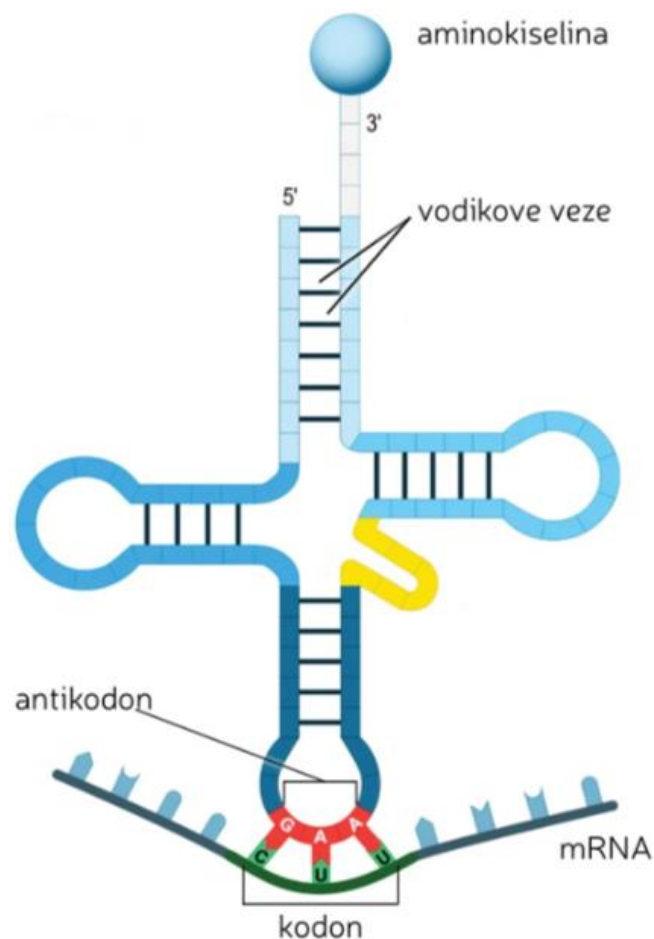
TRANSLACIJA

Još se nalazite u citoplazmi, a vaš zadatak je:

Prevesti kodone u aminokiseline, monomere proteina.

1. Pažljivo čitaj kartice kodona.
2. Za svaki kodon pronađi odgovarajuću mu aminokiselinu koristeći tablicu s kodonima.

Napomena: Svaki kodon je komplementaran antikodonu koji se nalazi na tRNA.

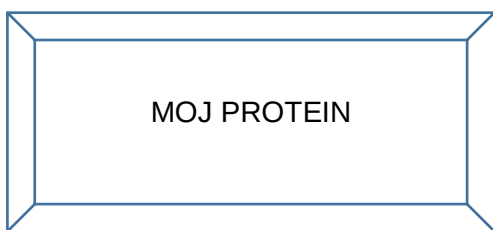
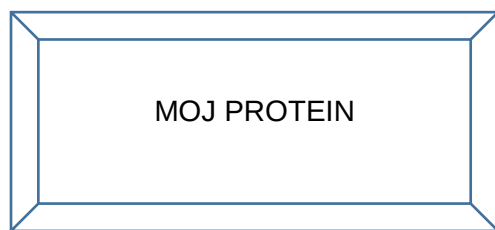
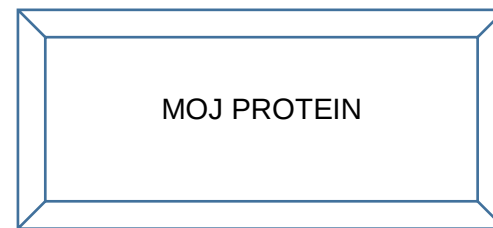
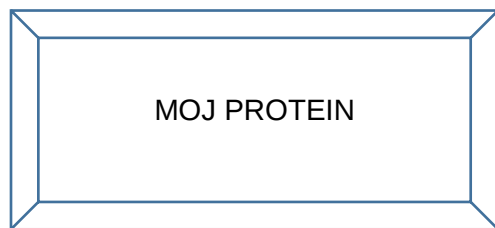
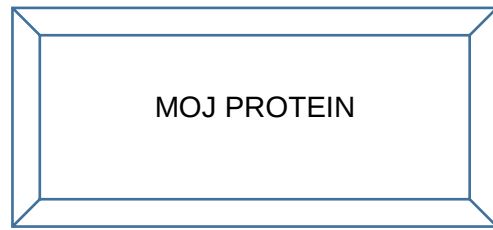
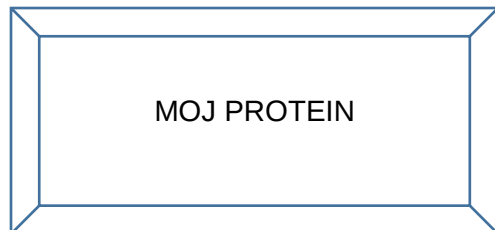


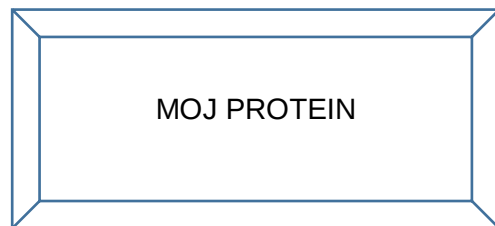
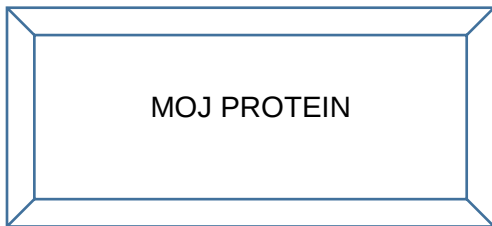
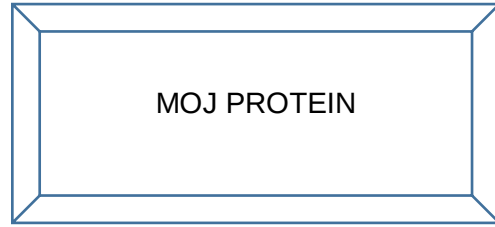
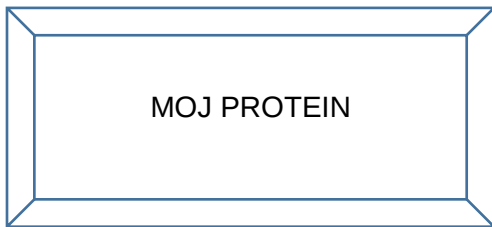
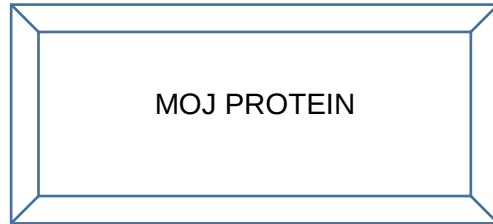
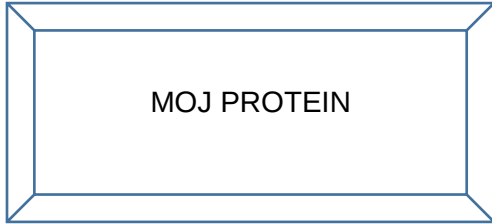
	U		C		A		G		
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys	C
	UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	STOP	UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	C
	CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg	A
	CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg	G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser	C
	AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg	G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	C
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly	A
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly	G

	U		C		A		G		
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys	C
	UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	STOP	UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	C
	CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg	A
	CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg	G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser	C
	AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg	G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	C
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly	A
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly	G

	U		C		A		G		
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys	C
	UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	STOP	UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	C
	CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg	A
	CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg	G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser	C
	AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg	G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	C
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly	A
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly	G

	U		C		A		G		
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys	C
	UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	STOP	UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	C
	CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg	A
	CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg	G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser	C
	AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg	G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	C
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly	A
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly	G

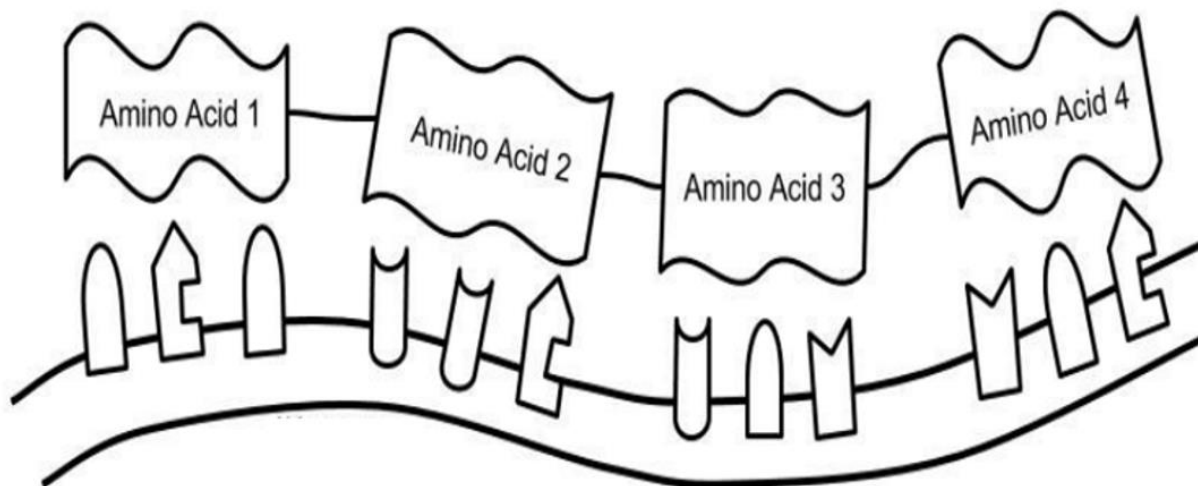




X2

Stanica 4.: Povezivanje aminokiselina u protein

Zadatak: Svoje kartice s kodonima nalijepi na mRNA te za svaki iznad napiši odgovarajuću mu aminokiselinu.



Prilog 6. QR kod za Virtualnu učionicu



Prilog 7. Lista za procjenu, VREDNOVANJE KAO UČENJE

LISTA ZA PROCJENU – za samovrednovanje rada u skupinama. Učenici podijeljeni u 5 skupina pojedinačno ispunjavaju listu.

ELEMENTI	DA	NE	TREBA POPRAVITI
Smatraš li ovu aktivnost zanimljivom i poučnom?			
Jeste li uspješno izvršili ovaj zadatak?			
Jesu li svi članovi grupe jednako doprinijeli izvršenju zadatka?			
Jeste li uvažavali prijedloge članova grupe pri odrađivanju zadatka?			
Jeste li etape rada uspjeli izvršiti prema planiranom vremenu?			
Jesi li pozorno slušao/la izvješće predstavnika svake skupine?			
Sadržaji koje ste dobili od predstavnika bili su: 1. Jasni, korisni, logično posloženi i sistematični. 2. Jasno opisani glavnim pojmovima s primjerima. 3. Nejasni, zbunjujući, nezanimljivo prezentirani.			
Možeš li sadržaje od predstavnika svih grupa posložiti u jednu smislenu cjelinu?			
Što bi mijenjali u nastavnim aktivnostima kako bi učinkovitije realizirali ciljeve?			
Navedi komunikacijske verbalne i neverbalne karakteristike po svojoj procjeni najboljeg izlagača?			