



NACIONALNI CENTAR ZA VANJSKO  
VREDNOVANJE OBRAZOVANJA



Agencija za odgoj i obrazovanje

# *Metodička opravdanost promjena u ispitnim katalogzima za državnu maturu iz kemije biologije*

Mr. Olgica Martinis

Mr. sc. Marijana Bastić

# Ispitni katalog (IK) za **Kemiju** i **Biologiju**:

- zbir znanja usvojenih tijekom četverogodišnjeg gimnazijskog obrazovanja
- znanja i vještine budućih akademski obrazovanih građana
- **nastava usmjerena na učenika** → učenici stavljeni u kontekst aktivnoga opažanja i zaključivanja
- **izvođenje nastavnoga procesa planirano prema područjima** (konceptima) i razrađenim **razinama ishoda učenja**
- **usklađen s odobrenim** četverogodišnjim nastavnim **PIP-om u gimnazijama**:
  - a) za **Kemiju** (Glasnik Ministarstva kulture i prosvjete, Posebno izdanje broj 2, Školske novine, Zagreb, 1. kolovoza 1995.)
  - b) za **Biologiju** (Glasnik Ministarstva prosvjete i športa, br. 11, Školske novine, Zagreb, 1995.)

# ODNOS PODRUČJA, POTPODRUČJA I ISHODA UČENJA

## IK KEMIJA

TVARI

KEMIJSKE  
PROMJENE

ENERGIJA

BRZINA  
KEMIJSKIH  
REAKCIJA

RAVNOTEŽA  
KEMIJSKIH  
REAKCIJA

PRIKUPLJANJE  
PODATAKA,  
OBRADA I  
PRIKAZIVANJE  
REZULTATA

# ODNOS PODRUČJA, POTPODRUČJA I ISHODA UČENJA

**Povezivanje s drugim prirodoslovnim predmetima koji obrađuju isti koncept s druge polazišne točke.**

**PODRUČJE**

**POTPODRUČJE**

**IK KEMIJA**

**ISHODI UČENJA**

*Razrada osnovnih kemijskih koncepata temelji se na kemijskim i fizikalnim zakonitostima bez obzira na njihovo mjesto unutar postojećega nastavnog plana i programa te odobrenih udžbenika!*

# ODNOS PODRUČJA, POTPODRUČJA I ISHODA UČENJA

## IK BIOLOGIJA

ORGANIZIRANOST  
ŽIVOGA SVIJETA

RAZMNOŽAVANJE  
I RAZVOJ  
ORGANIZAMA

TVARI I ENERGIJA  
U ŽIVOTNIM  
PROCESIMA

RAVNOTEŽA I  
MEĐUOVISNOSTI  
U ŽIVOME  
SVIJETU

BIOLOŠKA  
PISMENOST

# ODNOS PODRUČJA, POTPODRUČJA I ISHODA UČENJA

*Povezivanje s drugim prirodoslovnim predmetima koji obrađuju isti koncept s druge polazišne točke.*

**PODRUČJE**

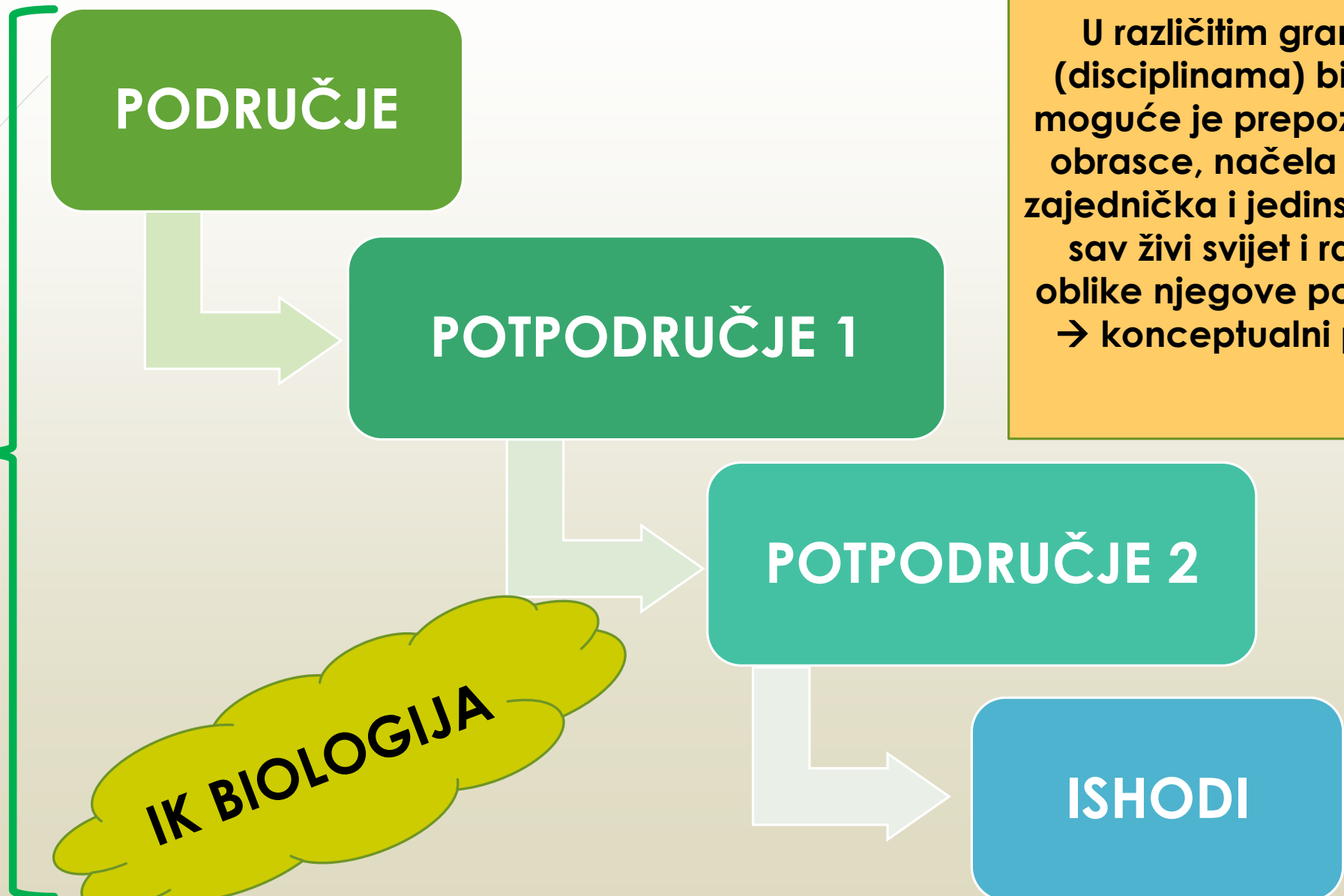
**POTPODRUČJE 1**

**POTPODRUČJE 2**

U različitim granama (disciplinama) biologije moguće je prepoznati iste obrasce, načela koja su zajednička i jedinstvena za sav živi svijet i različite oblike njegove pojavnosti → konceptualni pristup.

**IK BIOLOGIJA**

**ISHODI**





# PODRUČJA, POTPODRUČJA I ISHODI UČENJA



## IK KEMIJA



*IK područja, potpodručja i ishodi str. 8 - 21*



## PODRUČJE 1. TVARI

### POTPODRUČJE 1.3. SVOJSTVA TVARI

KLJUČNI POJMOVI	ISHODI UČENJA
Temeljna fizikalna svojstva tvari u čvrstome, tekućemu i plinovitome agregacijskom stanju: agregacijsko stanje, gustoća, vrelište, talište, tvrdoća, magnetičnost, hlapljivost, optička aktivnost, topljivost, viskoznost, površinska napetost, električna vodljivost talina i otopina	1.3.1. razlikovati tvari na temelju njihovih temeljnih fizikalnih svojstava 1.3.2. izračunati gustoću, volumen ili masu uzorka tvari na temelju zadanih podataka
Fazni dijagram čistih tvari: promjene agregacijskih stanja i fazne transformacije	1.3.3. očitati iz faznoga dijagrama: (a) agregacijsko stanje pri određenim uvjetima tlaka i temperature ili (b) temperaturu i tlak pri kojima dolazi do faznih promjena
Utjecaj strukture, kemijske veze i međučestičnih interakcija na makroskopska svojstva tvari	1.3.4. povezati makroskopska svojstva tvari s vrstom kemijske veze ili međumolekulskim interakcijama 1.3.5. procijeniti utjecaj temperature na odabrano fizikalno svojstvo fluida (npr. gustoću, viskoznost, volumen)
Fizikalna svojstva idealnih plinova: jednadžba stanja idealnoga plina, molarni volumen plina, gustoća plina	1.3.6. primijeniti jednadžbu stanja idealnoga plina 1.3.7. izračunati molarni volumen i gustoću plina pri različitim uvjetima tlaka i temperature
Koligativna svojstva otopina (sniženje ledišta, povišenje vrelišta, osmotski tlak, sniženje tlaka para – Raoultov zakon)	1.3.8. povezati sastav smjese s koligativnim svojstvima otopine 1.3.9. povezati koligativna svojstva otopina s primjerima iz svakodnevnoga života



# PODRUČJA, POTPODRUČJA I ISHODI UČENJA

## IK BIOLOGIJA

- *IK – opis područja*
- *IK – ishodi učenja*
- *IK – poveznice*

## 2. RAZMNOŽAVANJE I RAZVOJ ORGANIZAMA

### 2.1. Razmnožavanje i nasljeđivanje

2.1.1. Spolno i nespolno razmnožavanje na razini stanica

2.1.2. Spolno i nespolno razmnožavanje na razini organizama

2.1.3. Nasljeđivanje na razini stanica

2.1.4. Nasljeđivanje na razini organizma

2.1.5. Umnožavanje virusa i ostalih nestaničnih i substaničnih tvorbi

### 2.2 Životni ciklusi

2.2.1. Životni ciklus stanice

2.2.2. Životni ciklus organizma

### 2.3 Rast i razvitak

2.3.1. Povećanje broja stanica

2.3.2. Diferencijacija tkiva i organa

### 2.4 Postanak i razvoj života na Zemlji

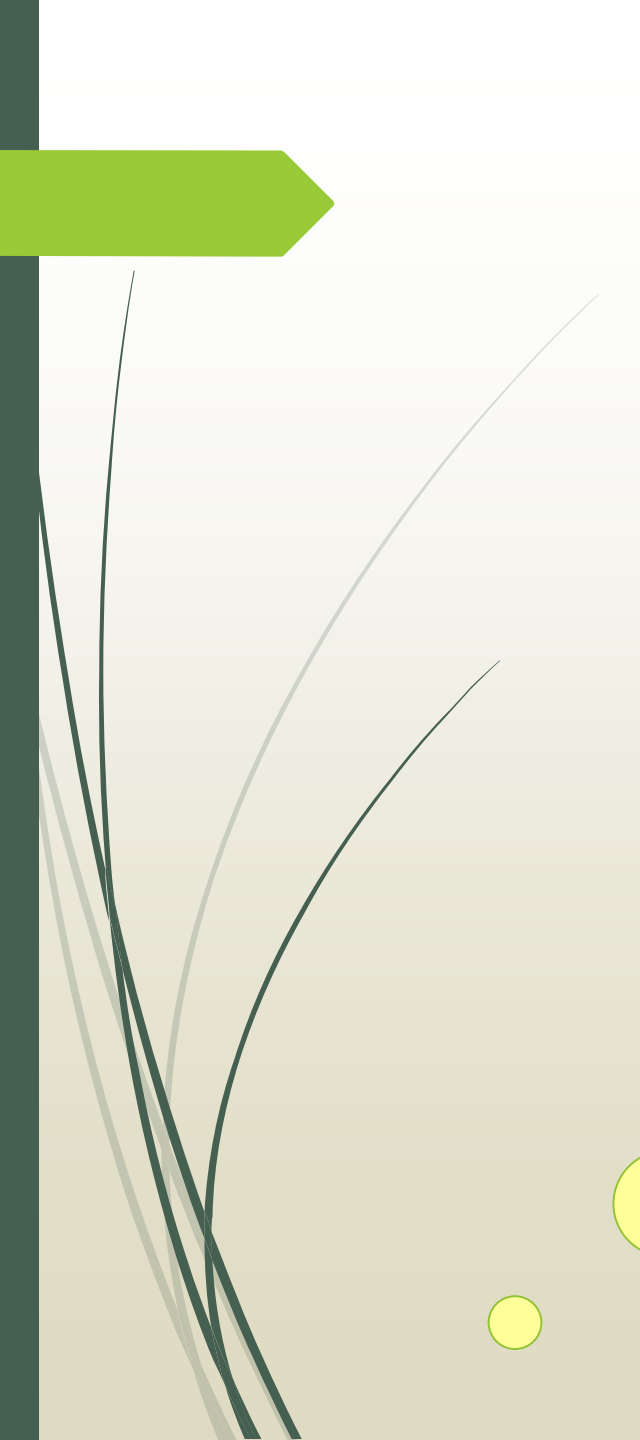
2.4.1. Čimbenici evolucije

2.4.2. Dokazi evolucije

2.4.3. Postanak vrsta

KONCEPT 1	KONCEPT 2	ISHOD UČENJA	Sadržajna osnova	Ne treba pamtit
2.3 Rast i razvitak	2.3.1. Povećanje broja stanica	2.3.1.1 1 povezati mitozu s rastom višestaničnog organizma i obnavljanjem njegovih stanica	očuvanje broja i vrste kromosoma (molekula DNA), iz jedne nastaju dvije genetički identične stanice, povećanje broja stanica - rast; i uloga meristemskih tkiva biljnog organizma (vršni i bočni meristemi); regeneracija, matične stanice, totipotentnost, pluripotentnost	broj kromosoma kod pojedinih vrsta
	2.3.2.Diferencijacija tkiva i organa	2.3.2.1 odrediti bitne značajke pojedinih faza embrionalnog razvoja čovjeka	zigota, blastula, gastrula, embrio, fetus, diferencijacija stanica, zametni listići, organogeneza	detalji vezani uz embriogenezu, što se razvija iz pojedinog zametnog listića
		2.3.2.2 povezati nastanak tumora s poremećajem kontrole aktivnosti gena odgovornih za stanične diobe	onkogeni, tumor supresorski geni, nekontrolirane diobe, benigni i maligni tumori, utjecaj okoliša	

RAZMNOŽAVANJE I RAZVOJ ORGANIZAMA	POVEZNICE S DRUGIM KONCEPTIMA			
ISHOD UČENJA	BIOLOGIJA	KEMIJA	FIZIKA	GEOGRAFIJA I GEOLOGIJA
2.4.1.1 analizirati čimbenike evolucije	4.2.1. Životni uvjeti 4.3.2. Prilagodljivost			
2.4.1.2 objasniti osnovne principe i etape kemijske i biološke evolucije	1.2.1. Molekularno ustrojstvo živih organizama	kemijska evolucija, izvori tvari na Zemlji	postanak Svemira	evolucija Svemira, Sunčevog sustava i Zemlje
2.4.2.1 analizirati dokaze biološke evolucije	1.3.5. Raznolikost biljnog svijeta 1.3.6. Raznolikost životinjskog svijeta 4.3.2. Prilagodljivost			reljef i građa Zemlje - sedimentne stijene (organogene), fosili, geološka prošlost zemlje - razdoblja
2.4.3.1 analizirati evoluciju na različitim razinama biološke organizacije	1.3.1. Sistematske kategorije i dvoimeno nazivlje 4.3.2. Prilagodljivost			
2.4.3.2 analizirati pojavu i razvoj čovjeka na Zemlji				



**Razlike između starog i  
novog (IK) za Kemiju i  
Biologiju?**

# Razlike između starog i novog (IK) za Kemiju

## 2014 -2015

- sadržaj organiziran u 7 cjelina uz nabrojanje ishoda
- 2 osnovna tipa zadataka

## 2015 - 2016

- sadržaj organiziran prema konceptima → 5 područja
- razrada područja na ključne pojmove i ishode učenja
- 3 tipa zadataka → zadaci vezani uz zapažanja u pokusu
- detaljna razrada primjera pokusa prema ishodima

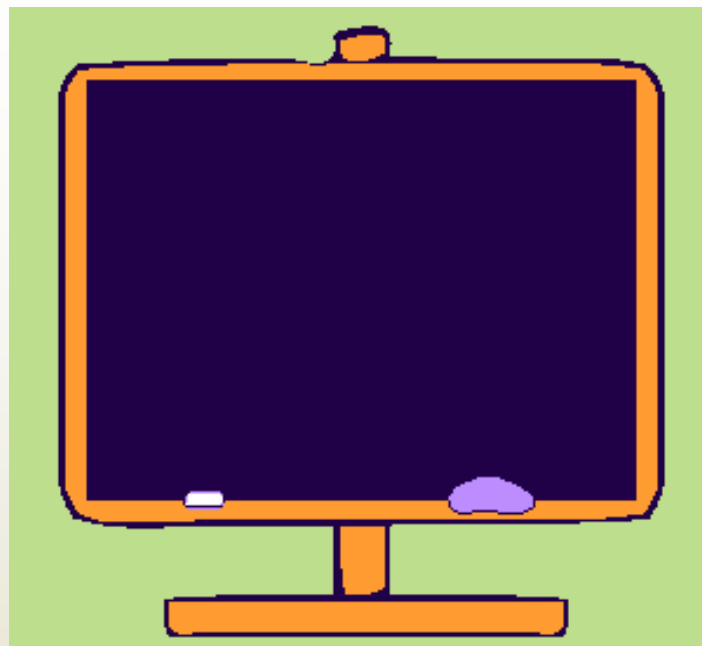
# Usporedba starog i novog kataloga za Biologiju

## 2014 -2015

- sadržaj organiziran prema granama/disciplinama uz navođenje činjenica
- ishodi oblikovani na nižim razinama
- 4 vrste zadataka (višestruki izbor, povezivanje, dopunjavanje, kratki odgovor)
- praktični radovi jednoznačno opisani
- prilozi vezani uz oznake u genetici i značajne osobe

## 2015 – 2016

- sadržaj organiziran prema konceptima → 5 područja
- ishodi oblikovani na visokim razinama
- nema zadataka povezivanja
- raznolikim tipovima zadataka se ispituju više razine znanja
- primjeri praktičnih radova pružaju mogućnost kreativnog pristupa u obradi nastavnih sadržaja
- poveznice s drugim prirodoslovnim predmetima
- prilozi koji učenicima kratko daju usustavljen pregled sadržaja



***HVALA NA PAŽNJI!***