**PRILOG GIK-u ZA 3.G1, 3.G2: VREDNOVANJE – izborna nastava matematike**

* ZAKONSKI OKVIR VREDOVANJA:
* **Pravilnik o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi, NN 112/2010;**

[**https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010\_09\_112\_2973.html**](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_09_112_2973.html)

* **Pravilnik o izmjenama i dopuni Pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnim i srednjim školama, NN 82/2019;**

[**https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\_09\_82\_1709.htm**](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_09_82_1709.htm)

* **MATEMATIKA – premetni kurikulum** [**https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/predmetni-kurikulumi/539**](https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/predmetni-kurikulumi/539) **(NOVO)**
* U nastavi matematike u 2.G1 primjenjivati će se vrednovanje prema slijedećoj shemi:



1. **VREDNOVANJE ZA UČENJE** jest pristup vrednovanju koji je sastavni dio kontinuiranoga procesa učenja i poučavanja, odvija se za vrijeme učenja i poučavanja te kao takav ponajprije služi unapređivanju i planiranju budućega učenja i poučavanja. Vrednovanje za učenje u pravilu ne rezultira ocjenom, nego kvalitativnom povratnom informacijom i razmjenom iskustava o procesima učenja i usvojenosti znanja i vještina u odnosu na postavljena očekivanja.

Povratnom informacijom u vrednovanju za učenje smatra se proces traženja i tumačenja dokaza koje učenici i njihovi učitelji mogu upotrijebiti pri procjeni gdje su učenici u svom učenju, kamo i kuda trebaju ići i kako najuspješnije ostvariti definirane ishode.

Vrednovanje za učenje podrazumijeva davanja povratne informacije prije ocjenjivanja. Učenici na osnovi te informacije mogu poboljšati svoj rad i bolje se pripremiti za vrednovanje naučenog te biti uspješnije ocijenjeni.

1. **VREDNOVANJE KAO UČENJE** jest pristup vrednovanju koji se temelji na ideji da učenici vrednovanjem uče, stoga nužno podrazumijeva aktivno uključivanje učenika u proces vrednovanja uz stalnu podršku učitelja kao bi se maksimalno potaknuo razvoj učeničkoga autonomnog i samoreguliranog pristupa učenju.
2. **VREDNOVANJE NAUČENOG** jest pristup vrednovanju koji podrazumijeva procjenu razine postignuća učenika nakon određenoga učenja i poučavanja tijekom školske godine ili na njezinu kraju. U pravilu rezultira ocjenom ili nekom drugom sumativnom procjenom.

U predmetu Matematika postignuća učenika vrednuju se brojčanom ocjenom

(nedovoljan – 1, dovoljan – 2, dobar – 3, vrlo dobar – 4, odličan – 5).

* **ELEMENTI VREDNOVANJA NAUČENOG:**

**1. usvojenost znanja i vještina**

**2. rješavanje problema**

**3. matematička komunikacija**

- omjer ova tri elementa trebao bi biti 30:30:40

* **USVOJENOST ZNANJA I VJEŠTINA**
	+ opisuje matematičke pojmove
	+ odabire pogodne i matematički ispravne procedure te ih provodi
	+ provjerava ispravnost matematičkih postupaka i utvrđuje smislenost rezultata
	+ upotrebljava i povezuje matematičke koncepte
* **MATEMATIČKA KOMUNIKACIJA**
* koristi se odgovarajućim matematičkim jezikom (standardni matematički simboli, zapisi i terminologija) pri usmenome i pisanom izražavanju
* koristi se odgovarajućim matematičkim prikazima za predstavljanje podataka
* prelazi između različitih matematičkih prikaza
* svoje razmišljanje iznosi cjelovitim, suvislim i sažetim matematičkim rečenicama
* postavlja pitanja i odgovara na pitanja koja nadilaze opseg izvorno postavljenoga pitanja
* organizira informacije u logičku strukturu
* primjereno se koristi tehnologijom
* **RJEŠAVANJE PROBLEMA**
* prepoznaje relevantne elemente problema i naslućuje metode rješavanja
* uspješno primjenjuje odabranu matematičku metodu pri rješavanju problema
* modelira matematičkim zakonitostima problemske situacije uz raspravu
* ispravno rješava probleme u različitim kontekstima
* provjerava ispravnost matematičkih postupaka i utvrđuje smislenost rješenja problema
* generalizira rješenje
* vrednovanje naučenog može se provoditi u oblicima:
	+ pisane provjere znanja – na kraju teme, vrednuju sve (ili većinu) ishoda teme
	+ pisane provjere znanja – unutar teme, vrednuju manji dio ishoda, obično kraće traju
	+ razne aktivnosti kroz koje možemo provjeriti i vrednovati usvojenost ishoda učenja: kreativni zadaci, (timski rad), radni listići, projektni zadaci, plakati, umne mape,…
* pisane provjere znanja mogu se istovremeno ocijeniti kroz jedan ili više elementa vrednovanja, ovisno o nastavnim temama
* okvirna tablica vrednovanja na pisanim provjerama za svaki element za koji se provodi vrednovanje:

|  |  |
| --- | --- |
| **ostvareni bodovi** | **ocjena** |
| 0-44 % | nedovoljan (1) |
| 45-59 % | dovoljan (2) |
| 60-74 % | dobar (3) |
| 75-89 % | vrlo dobar (4) |
| 90-100 % | odličan (5) |

* ukoliko učenik nije ostvario propisani ishod (ishode) niti na zadovoljavajućoj razini, odnosno, dobio je ocjenu 1 na pisanoj provjeri, u dogovoru s nastavnicom ispravlja ocjenu (nakon analize razloga neuspjeha i dodatnog rada na dopunskoj nastavi)
* za vrednovanje usmene provjere znanja okvir za vrednovanje dan je u tablici:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **OCJENA** | **ELEMENT VREDNOVANJA** | **KRITERIJ VREDNOVANJA** |
| Dovoljan (2) | usvojenost znanja i vještina | • Učenik prepoznaje osnovne pojmove, činjenice i koncepte na primjerima, iskazuje definicije i formule. • Učenik nabraja procedure potrebne za rješavanje zadatka. Učenik rješava jednostavne zadatke primjenom definicija i formula. |
| matematička komunikacija | • Učenik pravilno koristi osnovne matematičke simbole. |
| rješavanje problema | • Pri rješavanju problema učenik određuje što je zadano, a što se traži, naslućuje metodu rješavanja i provodi je uz pomoć. |
| Dobar (3) | usvojenost znanja i vještina | • Učenik opisuje/objašnjava pojmove, činjenice i koncepte, objašnjava ih i uspoređuje, definicije i formule djelomično primjenjuje u rješavanju zadataka. • Učenik provodi poznate procedure u rješavanje zadatka. Učenik djelomično točno rješava složenije zadatke |
| matematička komunikacija | • Učenik se pravilno koristi matematičkim jezikom, s pomoću matematičkih simbola pravilno zapisuje izraze, jednakosti, tvrdnje. |
| rješavanje problema | • Pri rješavanju problema učenik određuje elemente problema, odabire metodu rješavanja ali je djelomično točno provodi. |
| Vrlo dobar (4) | usvojenost znanja i vještina | • Učenik razlikuje pojmove, činjenice i koncepte, povezuje ih te izdvaja i obrazlaže posebne slučajeve, definicije i formule sa sigurnošću primjenjuje u rješavanju zadataka. • Učenik odabire odgovarajuće procedure i provodi ih u rješavanju zadatka. Učenik točno rješava složenije zadatke. |
| matematička komunikacija | • Učenik se pravilno matematički izražava, odabire odgovarajući matematički prikaz za predstavljanje podataka, prelazi iz jednog prikaza u drugi. |
| rješavanje problema | • Pri rješavanju problema učenik sigurno i točno određuje sve elemente problema, odabire metodu rješavanja, točno je provodi i provjerava smislenost rješenja |
| Odličan (5) | usvojenost znanja i vještina | • Učenik koristi pojmove, činjenice i koncepte za stvaranje novog znanja, izvodi nove definicije i formule i utvrđuje njegovu smislenost. • Učenik uspoređuje različite procedure u rješavanju zadatka, odabire elegantniju i obrazlaže svoj odabir. Učenik potpuno točno i na najjednostavniji način rješava složenije zadatke. |
| matematička komunikacija | • Učenik ima izrazito bogat matematički rječnik i vješto ga koristi, postavlja i odgovara na pitanja koja nadilaze opseg izvorno postavljenog pitanja. |
| rješavanje problema | • Učenik pokazuje izrazito zanimanje za rješavanje problema, sigurno i točno određuje sve elemente problema, raspravlja o uvjetima problem i njihovoj smislenosti, nudi nekoliko metoda rješavanja i odabire onu elegantnu uz obrazloženje, raspravlja o smislenosti rješenja i postavlja nova problemska pitanja. |

\*kriteriji su preuzeti iz [Matematika 2 - Vrednujemo naučeno.pdf](https://www.e-sfera.hr/publication/download-product-material?id=7ccd7e3c-f730-408a-a229-ae6088fd59ca) (dostupno nastavnicima)

* ukoliko učenik nije ostvario propisani ishod (ishode) na zadovoljavajućoj razini, odnosno, dobio je ocjenu 1 na pisanoj provjeri, u dogovoru s nastavnicom ispravlja negativnu ocjenu (nakon analize razloga neuspjeha i dodatnog rada na dopunskoj nastavi)
* razina postignuća dobar za 3.razred (105 sati matematike godišnje) dana je u tablici:

|  |
| --- |
| Domene: A – Brojevi, B – Algebra i funkcije, C – Oblik i prostor, D – Mjerenje, E – Podatci, statistika i vjerojatnost |
| **odgojno-obrazovni ishodi** | **razrada ishoda** | **odgojno-obrazovni ishodi na razini usvojenosti »dobar« na kraju razreda** |
| MAT SŠ A.2.2 MAT SŠ B.2.1Primjenjuje matrice i determinante | Opisuje matricu te navodi primjere matrica, uključujući nulmatricu, jediničnu matricu, kvadratnu matricu, gornjotrokutastu i donjotrokutastu matricu. Sustav linearnih jednadžbi rješava Gauss-Jordanovom ili Cramerovom metodom. Analizira i utvrđuje postojanje rješenja sustava linearnih jednadžbi uz primjereno objašnjenje. Prošireni sadržaj: Analizira i primjenjuje svojstva determinante, određuje inverznu matricu, rješava jednostavne matrične jednadžbe. | Zbraja i množi matrice te množi matricu realnim brojem. Računa determinantu matrice drugoga i trećeg reda. |
| SADRŽAJ: Matrice i determinante. Primjena na sustave linernih jednadžbi. Prošireni sadržaj: Svojstva determinante. Inverzna matrica. Jednostavne matrične jednadžbe. |
| PREPORUKE ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA:Analizirati postojanje rješenja. Primjer: $2mx+3y+2mz=-2, x-my+z=-6, 3x+3y-z=12$. Za koju će vrijednost realnoga parametra sustav linearnih jednadžbi imati jedinstveno rješenje? Prošireni sadržaj: Determinantu matrice višega reda računati primjenjujući svojstva determinante svodeći matricu na gornjotrokutastu ili donjotrokutastu. Odrediti inverznu matricu. Rješavati jednostavne matrične jednadžbe |
| MAT SŠ B.1.4 Primjenjuje Diofantske jednadžbe. | Rješava homogene i linearne diofantske jednadžbe. Rješava nelinearnu diofantsku jednadžbu odgovarajućom metodom (umnoška, kvocijenta, parnosti…). Probleme iz matematike i stvarnoga konteksta zapisuje i rješava diofantskim jednadžbama. | Rješava linearne diofantske jednadžbe. |
| SADRŽAJ: Diofantske jednadžbe. |
| PREPORUKE ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA:Primjer zadatka: Odredite koeficijente pojedinih kemijskih tvari koje sudjeluju u reakciji:  |
| MAT SŠ B.2.2 Rješava i primjenjuje kvadratnu jednadžbu. MAT SŠ B.2.6 MAT SŠ C.2.2 Primjenjuje kvadratnu funkciju. MAT SŠ B.3.4 Modelira eksponencijalnom i logaritamskom jednadžbom i nejednadžbom. | Bira metodu i rješava kvadratne jednadžbe s realnim ili općim koeficijentima. Rješava kvadratne jednadžbe s općim koeficijentima. Faktorizira trinom. Rješava jednadžbe koje se svode na kvadratnu jednadžbu. Modelira problemsku situaciju te određuje rješenja. Rješava kvadratne i racionalne nejednadžbe.Rješava jednostavne eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe. Modelira problemsku situaciju, određuje i provjerava rješenja te im utvrđuje smislenost. | Učinkovito rješava kvadratnu jednadžbu i nejednadžbu i provjerava rješenja.Rješava eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe izravnom primjenom definicije. |
| SADRŽAJ:Kvadratna jednadžba. Jednadžbe koje se svode na kvadratnu.Kvadratne i iracionalne nejednadžbe.Eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe. |
| PREPORUKE ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA: Rješavati kvadratnu jednadžbu s općim koeficijentima. Primjer: Riješite jednadžbu $x^{2}-\left(b+3a\right)x+3a^{2}-2b^{2}+3ab=0$ Jednadžbe koje se svode na kvadratnu jednadžbu su bikvadratne jednadžbe, sustavi koji se svode na kvadratnu jednadžbu, jednadžbe s algebarskim razlomcima i iracionalne jednadžbe oblika $\sqrt{ax+b}=cx+d$.Primjeri racionalne nejednadžbe: $\frac{2-x}{x^{2}-3x+4}\leq \frac{2-x+x^{2}}{4-3x-x^{2}}$ . |
| MAT SŠ B.3.6 Primjenjuje trigonometrijske identitete. MAT SŠ B.3.9 Primjenjuje trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe. | Računa, koristeći osnovni trigonometrijski identitet, vrijednosti ostalih trigonometrijskih funkcija. Primjenjuje i povezuje osnovne trigonometrijske identitete, adicijske poučke, trigonometrijske funkcije dvostrukoga broja. Dokazuje trigonometrijske tvrdnje primjenom trigonometrijskih identiteta. Trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe rješava grafički ili na brojevnoj kružnici.Prošireni sadržaj: Primjenjuje formule za trigonometrijske funkcije polovičnoga broja.  | Koristi se trigonometrijskim identitetima pri rješavanju jednostavnih problema.Rješava trigonometrijske jednadžbe tipa $A \sin(\left(bx+c\right)+d=0)$ i nejednadžbe tipa $A \sin(\left(bx+c\right)+d<0)$ . |
| SADRŽAJ: Trigonometrijski identiteti, adicijski poučci, trigonometrijske funkcije dvostrukoga broja, funkcije polovičnoga broja. Prošireni sadržaj: Prijelaz iz umnoška trigonometrijskih funkcija u zbroj i obratno.Trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe. |
| PREPORUKE ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA:U ovome je ishodu bitno da usvojene veze između trigonometrijskih funkcija, kao identitete, upotrebljavaju pri računanju i dokazivanju trigonometrijskih tvrdnji. Treba povezati Pitagorin poučak s osnovnim trigonometrijskim identitetima. Jednostavni problem: Izračunajte $\sin(x)$ , ako je $\cos(x)=-\frac{3}{5}, x\in \left〈-\frac{3π}{2}, -π\right〉$.Primjer primjene trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe: U nekome mjestu na moru određenoga dana plima je u ponoć i podne, a oseka u 6 i 18 sati. Razina mora, u odnosu na uobičajenu, za vrijeme plime je 5.11 m, a za vrijeme oseke -0.17. Odredite: a) Koja će razina mora biti u 10 sati? b) U koliko će sati poslijepodne razina mora biti 0? c) U kojemu će vremenu razina mora biti veća od 4 metra? |
| MAT SŠ C.3.6 MAT SŠ D.3.1Računa s vektorima.MAT SŠ C.3.7 MAT SŠ B.3.10 MAT SŠ D.3.2 MAT SŠ E.3.1 Primjenjuje jednadžbu pravca. | Dijeli dužinu u zadanome omjeru. Primjenjuje svojstva vektora u problemskim zadatcima. Rastavlja vektore koristeći linearnu kombinaciju vektora (računski ili grafički). Računa i geometrijski interpretira vektorski umnožak i mješoviti umnožak. Određuje vektor normale pravca, simetralu para pravaca. Modeliranje: Interpretira podatke pomoću pravca regresije. Razlikuje/uočava linearni trend danih podataka. Dane podatke opisuje linearnom vezom po mogućnosti uz uporabu tehnologije. |  |
| SADRŽAJ: Dijeljenje dužine u zadanome omjeru. Vektorski umnožak i mješoviti umnožak vektora.Vektor normale pravca. Simetrala para pravaca. Pravac regresije. |
| PREPORUKE ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA: Primjer (pravac regresije): Deset učenika bilo je upitano koliko su se sati pripremali za ispit iz matematike. Njihovi odgovori na to pitanje uspoređeni su s bodovima koje su dobili na ispitu (max 100).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X (ℎ) | 0.50 | 0.75 | 1.00 | 1.25 | 1.50 | 1.75 | 2.00 | 2.25 | 2.50 | 2.75  |
| Y (bod) | 57 | 64 | 59 | 68 | 74 | 76 | 79 | 83 | 85 | 86 |

a) Nacrtajte zadane podatke u koordinatnome sustavu i pravac regresije. b) Ako se neki učenik pripremao 0.25 h, koji je njegov najvjerojatniji rezultat na ispitu? c) Koliko se sati učenik trebao pripremati da bi ostvario maksimum na ispitu? Koristiti se programima dinamične geometrije te ostalim primjerenim i dostupnim interaktivnim računalnim programima i alatima |
| MAT SŠ B.3.11 MAT SŠ C.3.8 Bira strategiju rabeći linearno programiranje. | Postavljeni problem prikazuje grafički rješavajući linearne nejednadžbe i sustave linearnih nejednadžbi. Određuje moguća rješenja problema te računa vrijednost funkcije cilja iz mogućih rješenja. Od mogućih rješenja bira optimalno rješenje. | Problem zapisuje s pomoću linearnih jednadžbi i nejednadžbi i rješava ga. |
| SADRŽAJ Grafičko rješavanje problema linearnoga programiranja. |
| PREPORUKA ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Koristiti se programima dinamične geometrije te ostalim primjerenim i dostupnim interaktivnim računalnim programima i alatima. Primjer: Od dviju vrsta hrane (srdele i piletina) treba sastaviti dnevni obrok koji sadržava barem 7000 kJ i 90 g proteina. Ako 1 kg srdela stoji 15 kn, a sadržava 5600 kJ i 180 g proteina, a 1 kg piletine stoji 20 kn, a sadrži 7000 kJ i 200 g proteina, odredite optimalno rješenje koje će uz zadane uvjete imati najmanji trošak. |

* Izvori i dodatni dokumenti:
1. Metodički priručnik za nastavnike, Eksperimentalni program *Škola za život:* MATEMATIKA, 1. RAZRED SREDNJE ŠKOLE
2. Kurikulum matematike (sa svim razinama postignuća ishoda): <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/predmetni-kurikulumi/539>
3. Ispitni katalog s portala e-sfera (dostupno nastavnicima) [Matematika 3 - Vrednujemo naučeno.pdf](https://www.e-sfera.hr/publication/download-product-material?id=7ccd7e3c-f730-408a-a229-ae6088fd59ca)
4. Metodički priručnik s portala e-sfera (dostupno nastavnicima) Matematika 3 – pomoćnik u nastavi, 2.izdanje
5. Pročišćena verzija **PRAVILNIK-a O NAČINIMA, POSTUPCIMA I ELEMENTIMA VREDNOVANJA UČENIKA U OSNOVNOJ I SREDNJOJ ŠKOLI**: <http://www.propisi.hr/print.php?id=10606>
6. <https://www.ncvvo.hr/> (državna matura)

MARICA DOLENEC-JURINIĆ, prof.

Srednja škola Ivanec

Rujan 2022.