

# STATISTIKA

Kurikulum za predmet  
Statistika

3. razred opće gimnazije

Kurikulum je izrađen u sklopu projekta “Heureka - spoznajom do uspjeha” kojeg je financirala Europska unija.

Ivanec, lipanj 2016.



**Projekt** "HEUREKA – spoznajom do uspjeha"  
Operativni program Razvoj ljudskih potencijala  
2007. – 2013.

**Nositelj projekta** SREDNJA ŠKOLA IVANEC  
Ravnateljica: mr.sc. Lidija Kozina dipl.oec  
Eugena Kumičića 7, 42 240 Ivanec  
Telefon: 042 782 344  
Faks: 042 781 512  
E-mail: info@ss-ivanec.hr  
Web: <http://www.ss-ivanec.hr/>

**Partner na projektu** SREDNJA ŠKOLA MATE BLAŽINE LABIN  
Ravnatelj: Čedomir Ružić, prof.  
Rudarska 4, 52 220 Labin  
Telefon: 052 856 277  
Faks: 052 855 329  
E-mail: ssmb@ss-mblazine-labin.skole.hr  
Web: <http://www.ssmb.hr>

**Posredničko tijelo razine 1** MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I SPORTA  
Ulica Donje Svetice 38, 10000 Zagreb  
E-mail: esf@mzos.hr  
Web: <http://public.mzos.hr>

**Posredničko tijelo razine 2** AGENCIJA ZA ODGOJ I STRUKOVNO OBRAZOVANJE I  
OBRAZOVANJE ODRASLIH,  
Organizacijska jedinica za upravljanje strukturnim instrumentima  
Radnička cesta 37b, 10000 Zagreb  
E-mail: defco@asoo.hr  
Web: <http://www.asoo.hr/defco>

**Koordinator procesa** INFOPROCES D.O.O.  
Horvaćanska 53, 10 000 Zagreb  
Telefon/Fax: 014550-213/231  
E-mail: infoproces@infoproces.hr  
Web: [www.infoproces.hr](http://www.infoproces.hr)

Za više informacija o EU fondovima u RH:  
[www.mrrfeu.hr](http://www.mrrfeu.hr)  
[www.strukturnifondovi.hr](http://www.strukturnifondovi.hr)

"Sadržaj emitiranog materijala isključiva je odgovornost Srednje škole Ivanec".



**Izdavač:** Srednja škola Ivanec  
Eugena Kumičića 7  
42 240 Ivanec

**Za izdavača:** mr.sc. Lidija Kozina, dipl. oec.

**Suradnici za HKO metodologiju:** dr. sc. Zrinka Pongrac Štimac  
Božica Bukovski Supanc, dipl. oec.

**Autori:** prof.dr.sc. Josip Matejaš, Mladen Matejaš, Marica Dolenc-  
Jurinić, Đani Žufić, Božica Bukovski Supanc, mr. sc. Lidija  
Kozina

**Lektura:** Sanja Miloloža, prof.

**Dizajn logotipa projekta:** Srednja škola Ivanec

**Podatak o izdanju:** 1. izdanje

**Mjesto i godina izdavanja:** Ivanec, 2016.

Ova publikacija rezultat je projekta HEUREKA – spoznajom do uspjeha što ga je kao nositelj projekta Srednja škola Ivanec, zajedno s partnerom na projektu Srednjom školom „Mate Blažina“ Labin, provela u Ivancu i Labinu od 23. 10. 2015. do 22. 10. 2016. godine.

Projekt je financirala Europska unija u 100 %-om iznosu iz Europskog socijalnog fonda kroz Operativni program “Razvoj ljudskih potencijala 2007. - 2013.“, poziv na dostavu projektnih prijedloga HR.3.1.20 Promocija kvalitete i unaprjeđenje sustava odgoja i obrazovanja na srednjoškolskoj razini.

Ugovor broj: HR.3.1.20-0032

Vrijednost projekta: 1.338.338,39 HRK

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Srednje škole Ivanec.

Ova publikacija dostupna je na hrvatskome jeziku u elektroničkoj formi na mrežnoj stranici:

<http://www.ss-ivanec.hr/>

Riječi i pojmovni sklopovi koji imaju rodno značenje, bez obzira jesu li u tekstu upotrijebljeni u muškome ili žensko-me rodu, odnose se na jednak način na osobe muškoga spola i osobe ženskoga spola.

Sva prava pridržana. Niti jedan dio ove publikacije ne smije biti objavljen ili pretiskan bez prethodne suglasnosti nakladnika i vlasnika autorskih prava.



# Sadržaj

1.	UVOD	9
2.	METODOLOGIJA I STRUKTURA KURIKULUMA	10
	2.1. Polazna osnova za izradu Kurikuluma	10
	2.1.1. Projektna dokumentacija projekta “HEUREKA – spoznajom do uspjeha”	10
	2.1.2. Zakon o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru i pripadajući instrumentarij	10
3.	OPIS PREDMETA – VIZIJA, VRIJEDNOSTI, SVRHA, CILJ, NAČELA	14
	3.1. Vizija i vrijednosti prema Okviru nacionalnog kurikuluma	15
	3.2. Svrha, vrijednosti, ciljevi i načela gimnazijskoga obrazovanja	16
	3.2.1. Svrha gimnazijskoga obrazovanja	16
	3.2.2. Vrijednosti gimnazijskoga obrazovanja	16
	3.2.3. Ciljevi gimnazijskoga obrazovanja	17
	3.2.4. Načela gimnazijskoga obrazovanja	17
4.	CILJEVI	19
	4.1. Opći cilj	19
	4.2. Posebni ciljevi	19
5.	TEME (KURIKULUMSKA PODRUČJA)	20
6.	SKUPOVI ISHODA UČENJA	25
7.	AKTIVNOSTI UČENJA I POUČAVANJA	32
8.	VREDNOVANJE	34
	8.1. Vrednovanje ustanove	34
	8.2. Vrednovanje Kurikuluma	35
9.	PRIRUČNIK NOVIH NASTAVNIH SADRŽAJA	36
10.	LITERATURA ZA UČENIKE I NASTAVNIKE	37





# 1. Uvod

Za intelektualni razvoj učenika posebno su važne prirodne znanosti. Nastavni sadržaji iz prirodoslovlja, matematike i informatike stoje u uzročno-posljedičnoj vezi s pojavama i svakodnevnim iskustvima učenika. Osnovno razumijevanje prirodoslovlja neophodna je vještina svakog pojedinca, a informacijsko-komunikacijska tehnologija danas je osnovni preduvjet uspješnoga učenja.

Iz navedenoga proistječe potreba za nastavom iz prirodoslovlja, matematike i informatike koja stimulira razvoj sposobnosti mišljenja i zaključivanja rabeći nove načine učenja i integraciju nastavnih sadržaja sa stvarnim životom. Time se osigurava razvoj učenika u području spoznajnih procesa i razvoj učenika kao cjelovite osobe.

Trenutno gimnazijsko obrazovanje u Republici Hrvatskoj ne osigurava učenicima kompetencije koje su nužne za sudjelovanje u nastavku obrazovanja, uspješno učenje i osobni razvoj. Nastava je uglavnom tradicionalna – poučava se većinom frontalnim oblikom rada. Učenici najčešće pasivno primaju informacije, a u takvoj nastavi učenik ne može biti subjekt odgojno-obrazovnoga procesa. Klasično školovanje prati i primjetan nedostatak praktičnoga i eksperimentalnoga rada što ukazuje na nedovoljno razvijene kompetencije učenika nakon završetka školovanja. Poteškoće su takve nastave što se ne razvija učenička samostalnost i kreativnost, stoga učenici nisu u mogućnosti slobodno iznositi mišljenje te ne stječu znanja, vještine i stavove potrebne za intelektualni razvoj u skladu s deklarativno postavljenim ciljevima obrazovanja.

Projektom HEUREKA – spoznajom do uspjeha omogućeno je uvođenje suvremenih i inovativnih fakultativnih predmeta iz prirodoslovlja, matematike i informatike u gimnazijsko obrazovanje, te su osigurani materijalni i kadrovski uvjeti za njihovo izvođenje u Srednjoj školi Ivanec i Srednjoj školi Mate Blažine Labin, a sve s ciljem kako bi se učenicima osiguralo stjecanje znanja i vještina, podižući tako njihov interes za nastavak obrazovanja i relevantnost njihovih kompetencija.

Budući da je obrazovanje ključno za cjelovit doprinos cjeloživotnomu učenju, ovim se projektom u gimnazijsko obrazovanje uvode suvremeni i inovativni procesi, aktivnosti, metode i sadržaji iz prirodoslovlja, matematike i informatike te se unapređuju kompetencije nastavnika u metodama i načinima poučavanja te u specifičnim znanjima potrebnim za izvođenje novokreiranih predmeta fakultativne nastave.

U nastavu novih fakultativnih predmeta uvode se interaktivne nastavne metode vezane uz istraživanje, analiziranje i zaključivanje, kojima se rješavaju problemi, stječe i razvija znanje, vještine i vrijednosti. Time učenik postaje aktivan subjekt procesa učenja jer samostalno sudjeluje, zaključuje i analizira u suradnji s drugim učenicima, razvija kritičko mišljenje, izgrađuje svoju ličnost i stječe nova znanja. Tako stečena znanja trajnija su i primjenjivija od znanja stečenih klasičnim načinom poučavanja; ona se mogu dalje unapređivati te pobuđuju radoznalost i motiviranost za daljnji nastavak obrazovanja na srodnim fakultetima.



## 2. Metodologija i struktura kurikuluma

### 2.1. POLAZNA OSNOVA ZA IZRADU KURIKULUMA

- projektna dokumentacija projekta „HEUREKA – spoznajom do uspjeha“ koju je izradila Srednja škola Ivanec
- Zakon o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru s pripadajućim instrumentarijem relevantnim za izradu skupa ishoda učenja i kurikuluma
- Strategija obrazovanja znanosti i tehnologije, 2014.
- Prijedlog Nacionalnog kurikuluma za gimnazijsko obrazovanje.

#### 2.1.1. PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA PROJEKTA „HEUREKA – SPOZNAJOM DO USPJEHA“

Projektanu dokumentaciju izradila je Srednja škola Ivanec. Njome je određen glavni cilj i specifični ciljevi projekta, a koji posljedično utječu i na sam Kurikulum. Ciljevi projekta opisani su u uvodu ovoga dokumenta.

#### 2.1.2. ZAKON O HRVATSKOM KVALIFIKACIJSKOM OKVIRU I PRIPADAJUĆI INSTRUMENTARIJ

Zakon o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru donio je Hrvatski sabor na sjednici 8. veljače 2013. godine. U skladu sa Zakonom izdvajaju se sljedeća načela i ciljevi HKO-a :

- osiguravanje uvjeta za kvalitetno obrazovanje i učenje u skladu s potrebama osobnog, društvenog i gospodarskog razvoja, socijalne uključenosti, te ukidanja svih oblika diskriminacije
- razvijanje osobne i društvene odgovornosti i primjena demokratskih načela u poštivanju temeljnih sloboda i prava te ljudskog dostojanstva
- jačanje uloge ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje
- razvijanje kvalifikacija na osnovama jasno definiranih ishoda učenja
- razumijevanje različitih kvalifikacija i ishoda učenja te njihovih međudnosa
- osiguravanje uvjeta za jednaku dostupnost obrazovanju tijekom cijelog života, za višesmjernu horizontalnu i vertikalnu prohodnost, stjecanje i priznavanje kvalifikacija
- osiguravanje gospodarskog rasta temeljenog na znanstveno-tehnološkom razvoju
- jačanje konkurentnosti hrvatskoga gospodarstva koja se temelji na ljudskim potencijalima
- postizanje zapošljivosti, pojedinačne i gospodarske konkurentnosti te usklađenoga društvenog razvoja temeljenoga na obrazovanju
- uspostavljanje koordiniranog sustava osiguravanja kvalitete postojećih i novih kvalifikacija
- izgradnja sustava priznavanja i vrednovanja neformalnoga i informalnog učenja
- uspostavljanje i održiv razvoj partnerstva između nositelja i dionika kvalifikacijskog sustava
- jednostavnost prepoznavanja i priznavanja inozemnih kvalifikacija u Republici Hrvatskoj i hrvatskih kvalifikacija u inozemstvu
- sudjelovanje u procesu europskih integracija uz uvažavanje odrednica koje daju EQF i QF-EHEA, smjernica Europske unije i međunarodnih propisa
- očuvanje pozitivnog naslijeđa hrvatske obrazovne tradicije
- unapređenje i promoviranje obrazovanja u Republici Hrvatskoj.

Projekt se temelji na nekoliko načela koje definira Zakon, a posebice na sljedećim načelima:

- osiguravanje uvjeta za kvalitetno obrazovanje i učenje;
- jačanje uloge ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje;
- jačanje konkurentnosti hrvatskoga gospodarstva koja se temelji na ljudskim potencijalima;
- osiguravanje gospodarskog rasta temeljenog na



znanstveno-tehnološkom razvoju;

- uspostavljanje i održiv razvoj partnerstva između nositelja i dionika kvalifikacijskog sustava.

Provedbom projekta ojačali su materijalni i kadrovski uvjeti nositelja i partnera na projektu, odnosno osigurali su se uvjeti za kvalitetno obrazovanje i učenje. Uvođenjem suvremenih metoda u nastavu kao i sredstava rada poticati će se cjelovit osobni razvoj i razvoj svih potencijala nužnih za ispunjen osobni život i aktivno sudjelovanje u društvu, a time i na pojedinačnu i gospodarsku konkurentnost te na jačanje konkurentnosti hrvatskoga gospodarstva koja se temelji na ljudskim potencijalima.

U nastavku teksta često se upotrebljavaju pojmovi: ishodi učenja, skupovi ishoda učenja, kompetencije i kvalifikacije. Ovdje navodimo pojašnjenje tih pojmova, tj. definicije koje su utvrđene Zakonom.

**Ishodi učenja** (engl. Learning Outcomes) kompetencije su koje je osoba stekla učenjem i dokazala nakon postupka učenja. Ishodi učenja definiraju se kao znanja, spoznajne vještine, psihomotoričke vještine, socijalne vještine, te pripadajuća samostalnost i odgovornost.

**Skup ishoda učenja** (engl. Unit of Learning Outcomes) najmanji je cjelovit skup povezanih ishoda učenja iste razine, obujma i profila.

**Kompetencije** (engl. Competences) znanja su i vještine te pripadajuća samostalnost i odgovornost.

**Kvalifikacija** (engl. Qualification) jest naziv za objedinjene skupove ishoda učenja određenih razina, obujma, profila, vrste i kvalitete. Dokazuje se svjedodžbom, diplomom ili drugom javnom ispravom koju izdaje ovlaštena pravna osoba.

Ministar znanosti, obrazovanja i sporta uz suglasnost ministra rada i mirovinskoga sustava, ministra gospodarstva, ministra poduzetništva i obrta te ministra regionalnoga razvoja i fondova Europske unije donio je Pravilnik o Registru Hrvatskog kvalifikacijskog okvira koji je objavljen u Narodnim novinama, broj 62/2014., 22. svibnja 2014. godine.

Tim provedbenim aktom Zakona o HKO-u (NN 22/13) uređuje se sadržaj i način vođenja Registra Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira, podnošenje zahtjeva za upis u Registar, sadržaj i oblik obrazaca za podnošenje zahtjeva, vrednovanje zahtjeva za upis, postupci upisa u Registar, nazivi sektora, nazivi sektorskih vijeća, način odabira i kriteriji za odabir članova sektorskih vijeća, opis poslova sektorskih vijeća te unutarnji i vanjski sustav osiguravanja kvalitete.

Prema Pravilniku o registru HKO-a skup ishoda učenja sadrži sljedeće elemente:

- šifru skupa ishoda učenja
- šifru standarda kvalifikacije kojemu skup ishoda učenja pripada
- naziv skupa ishoda učenja

- razinu koju skup ishoda učenja ima u HKO-u
- prijedlog obujma skupa ishoda učenja
- popis ishoda učenja
- uvjete za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja
- materijalne i kadrovske uvjete potrebne za stjecanje skupa ishoda učenja
- materijalne i kadrovske uvjete potrebne za vrednovanje skupa ishoda učenja
- postupak i primjere vrednovanja svih ishoda učenja unutar predloženog skupa ishoda učenja.

Članak 5. Zakona o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru navodi da se za svaku kvalifikaciju i skup ishoda učenja određuje obujam, odnosno prosječno ukupno utrošeno vrijeme potrebno za stjecanje te kvalifikacije, odnosno tog ishoda učenja.

Prosječno ukupno utrošeno vrijeme iskazuje se ECTS bodovima (Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova) u visokom obrazovanju, ECVET bodovima (Europski sustav bodova u strukovnom obrazovanju) i HROO bodovima u općem obrazovanju i u općeobrazovnim sadržajima strukovnih kvalifikacija (Hrvatski sustav bodova u općem obrazovanju). Bitno je naglasiti da prosječno ukupno utrošeno vrijeme potrebno za stjecanje ishoda učenja (vrijeme potrebno da osoba prosječnih sposobnosti stekne ishod učenja) obuhvaća tri kategorije, i to: vrijeme provedeno s nastavnikom, vrijeme za samostalan rad te vrijeme potrebno za vrednovanje ishoda učenja. Kako su gimnazije u sustavu općega obrazovanja, za njih je predviđeno izricanje obujma skupova ishoda učenja HROO bodovima.

Zakonom o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru definirane su i opisnice razina, a u HKO-u se uspostavlja osam razina skupova ishoda učenja čije opisnice predstavljaju minimalne uvjete za smještanje skupova ishoda učenja na pripadajuće razine HKO-a.

Kako je riječ o Kurikulumu za predmet *Statistika* koji se predaje unutar srednjoškolskoga gimnazijskoga obrazovanja koji u HKO-u ima razinu 4, izdvajamo opisnice 4. razine, na kojoj je izrađen Kurikulum *Statistike*.

<b>ZNANJE</b>		Analiziranje širokog spektra činjenica, pojmova, postupaka, načela i teorija, vrednovanje unutar područja rada i/ili učenja.
<b>VJEŠTINE</b>	<b>Spoznajne</b>	Jednostavni apstraktni misaoni procesi analize dostupnih činjenica, pojmova i postupaka za izradu rješenja složenih zadataka unutar područja rada i/ili učenja u promjenjivim uvjetima.
	<b>Psihomotoričke</b>	Izvođenje složenih radnji te primjena složenih metoda, instrumenata, alata i materijala (u izvršenju skupa specifičnih zadataka) u promjenjivim uvjetima.
	<b>Socijalne</b>	Primjena složene komunikacije u interakciji s pojedincima i mogućnost suradnje u skupini u promjenjivim socijalnim situacijama.
<b>SAMOSTALNOST</b>		Izvršenje složenih zadataka i prilagođavanje vlastitog ponašanja unutar zadanih smjernica u promjenjivim uvjetima.
<b>ODGOVORNOST</b>		Preuzimanje odgovornosti za vrednovanje i unapređenje aktivnosti u promjenjivim uvjetima.

Primjeri razrade opisnica skupova ishoda učenja u području statistike za njihovo smještanje na 4. razinu HKO-a.

**Znanje** – Usvajanje statistike i njezinih metoda za prikupljanje, organiziranje, (grafičko i tabelarno) prikazivanje i analiziranje podataka te donošenje utemeljenih zaključaka ili predviđanje budućih trendova promatrane pojave. Upotreba računala i prikladnih računalnih programa za organiziranje, prikaz i analizu podataka.

**Spoznajne vještine** – Planiranje statističke analize na temelju raspoloživih podataka i/ili zadanog predmeta analize. Prikupljanje, organiziranje i prikazivanje podataka (tablično i/ili grafički) te izračun statističkih parametara i pokazatelja primjenom pravilno odabranoga matematičkog izraza te interpretacija i poopćavanje dobivenih rezultata.

**Psihomotoričke vještine** – Izvršenje specifičnog skupa zadataka u promjenjivim uvjetima primjenom statističkih metoda uz pomoć alata za komunikaciju, obradu teksta, tablične izračune, grafičko prikazivanje i prezentaciju ili samo uporabom znanstvenog kalkulatora, pribora za crtanje i pisanje.

**Socijalne vještine** – Primjena složene komunikacije u interakciji s pojedincima i mogućnost suradnje u skupini u promjenjivim socijalnim situacijama pri obradi i analizi podataka te prezentacije, interpretacije i diskusije dobivenih rezultata ili prilikom prikupljanja podataka (npr. anketiranjem).

**Samostalnost** – Izvršenje složenih zadataka i prilagođavanje vlastitoga ponašanja unutar zadanih smjernica

u promjenjivim uvjetima. Navedeno se očituje u samostalnome prikupljanju podataka, uređivanju prikupljenih podataka, njihovoj obradi i donošenju zaključaka na osnovi dobivenih rezultata. Na taj način učenici stječu samostalnost i odgovornost u istraživačkome radu.

#### Postupak izrade kurikuluma

Slijedom navedenih parametara unutar opisnica razine poduzeti su sljedeći koraci kako bismo odgovorili na sljedeća pitanja:

1. Što u okviru predmeta Statistika unutar gimnazij-skoga obrazovanja učenici trebaju znati? Koje vještine usvojiti te kakvu pripadajuću samostalnost i odgovornost iskazivati prilikom obavljanja poslova iz te domene? Odgovorom na ta pitanja određene su kompetencije koje će učenici stjecati učenjem i dokazivati nakon postupka učenja – ishodi učenja.
2. Koliko vremena trebaju učenici utrošiti za stjecanje tih skupova ishoda učenja – što uključuje rad s nastavnikom, samostalni rad i vrijeme potrebno za vrednovanje?
3. Kojim će aktivnostima učenja i poučavanja učenici steći skupove ishoda učenja? Time su određeni učinkoviti didaktičko-metodički postupci, tj. navedene metode i oblici rada koji u središte cijeloga postupka stavljaju učenika. Naglasak je projekta na uvođenju projektne i istraživačke nastave u proces učenja, što je i vidljivo iz skupova ishoda učenja kao i načina vrednovanja ishoda učenja, odnosno u Vježbama koje su predviđene kurikulumskim temama.

4. *Kojim će postupkom/postupcima vrednovanja, u kojim uvjetima te po kojim kriterijima i standardima učenik dokazivati stečene kompetencije?* Postupak vrednovanja izjednačen je s postupkom, tj. načinom učenja i poučavanja. Vrednovanje se ne može odvijati drukčije nego što je tekao postupak učenja.
5. *Kakve kadrovske i materijalne uvjete valja ostvariti za optimalan uspjeh u učenju i poučavanju pojedinoga skupa ishoda učenja i Kurikuluma u cjelini?* Definiranjem toga dijela ostvaruju se temeljne pretpostavke za provođenje obrazovanja jer riječ je o vođenome procesu te su kadrovski uvjeti od velike važnosti. Kako bi škole bile u mogućnosti provoditi nastavu prema određenim ishodima, bilo je nužno obrazovati profesore za rad s proračunskim tablicama, dinamičkom geometrijom i uporabom suvremenih nastavnih metoda.
6. *Kakve kadrovske i materijalne uvjete treba zadovoljiti za vrednovanje skupa ishoda učenja?* Time se određuje u kojim će uvjetima učenik biti vrednovan. Uvjeti u kojima će biti učenik vrednovan ne mogu biti drugačiji od uvjeta u kojima će se nastava odvijati a sukladno predviđenim ishodima učenja.



### 3. Opis predmeta – vizija, vrijednosti, svrha, cilj, načela

Dinamika svakodnevnoga života obasipa nas podacima i informacijama svih mogućih vrsta i intenziteta. Česte promjene i prilagodbe novim situacijama postale su nužnost u suvremenoj svakodnevnicu. Da bi promjene bile uspješne i kvalitetne, potrebno je pravilno analizirati postojeće podatke i stanje, a to je jedna od glavnih zadaća statistike.

U skladu s postavljenim ciljevima prikupljaju se i izdvajaju reprezentativni podaci te se odgovarajućim statističkim postupcima uređuju i prikazuju. Koristeći se adekvatnim statističkim metodama vrši se analiza tako uređenih podataka. Dobiveni statistički parametri i pokazatelji sažimaju informacije koje podaci sadrže. Interpretacijom njihovih vrijednosti u skladu s općenitim pravilima uočavamo karakteristike postojećega stanja (promatranih pojava). Time detektiramo slabosti i nedostatke te njihove uzroke i posljedice. Nakon provedene analize postojećega stanja, korelacijska i regresijska analiza omogućuje nam praćenje i predviđanje (simulaciju) prostornoga i vremenskoga trenda promatranih pojava uz nove stvarne ili hipotetske uvjete. Time dobivamo mogućnost kontrole i usmjeravanja promjena u željenome smjeru u svrhu poboljšanja kvalitete svakodnevnoga života, a što statistici daje puni smisao i značaj.

Učenjem fakultativnoga predmeta Statistika učenici će usvojiti postupke pravilnoga prikupljanja, organiziranja i prikazivanja statističkih podataka te metode obrade i analize u svrhu otkrivanja njihove povezanosti, donošenja utemeljenih zaključaka i mogućnosti predviđanja. Pri tome će se služiti odgovarajućim matematičkim i informatičkim znanjima, opremom i alatima.

Spajanjem matematičkih znanja (skupovi brojeva, funkcije, algebra) i vještina (logičko razmišljanje, povezivanje, argumentiranje i zaključivanje) učenici će, učeći ovaj predmet, razviti kreativni i kritički pristup promatranim podacima i zaključcima dobivenim uporabom statističkih metoda.

U suvremenoj nastavi naglasak je na aktivnoj ulozi učenika. U fakultativnome predmetu Statistika upravo je to i moguće ostvariti: učenici će kontinuiranim i odgovornim radom samostalnim i organiziranim suradničkim učenjem sami kreirati način na koji će usvojiti i primijeniti statistička znanja potrebna za snalaženje u svim područjima daljnjeg obrazovanja, rada i života općenito. Učenici će, uz poštivanje vlastitoga identiteta i identiteta drugih, slobodno iznositi i razmjenjivati ideje, stavove i spoznaje, čime će stvarati poticajno okruženje za učenje novih sadržaja. U takvu okruženju uloga nastavnika jest voditi, poticati i usmjeravati učenika, a nastavne metode i oblike rada prilagoditi učenicima. Time se učenici pripremaju za rješavanje problema i utemeljeno donošenje odluka, što doprinosi cjelovitom misaonom razvoju i dugoročnoj dobrobiti svakog mladog čovjeka kao poduzetnog, samostalnog, odgovornog i tolerantnog građanina.

Statistika, kao konkretna primjena gotovo svih matematičkih područja, omogućit će učenicima da samostalno proučavaju, istražuju, kritički promišljaju i budu odgovorni za svoje rezultate i svoj napredak. To će ih dovesti do spoznaje o potrebi stalnoga nadograđivanja postojećih znanja kojima onda uspješno mogu mijenjati sebe, okolinu i društvo u cjelini.

Cilj Kurikuluma za predmet *Statistika* u 3. razredu opće gimnazije jest učenika staviti u aktivnu poziciju koju će potpuno iskoristiti te da bi postao uspješan pojedinac spreman na cjeloživotno učenje, čime će doprinijeti sveukupnom napretku.

Budući da se od svih uključenih u sve dijelove sustava odgoja i obrazovanja očekuje promicanje, promišljanje, propitivanje i, osobito, djelovanje u skladu s vrijednostima kojima Okvir nacionalnoga kurikuluma daje posebnu pažnju, u nastavku navodimo vrijednosti i viziju koju je odredio Okvir nacionalnog kurikuluma.

Sustavom odgoja i obrazovanja Republike Hrvatske uspostavlja se i dugoročno osigurava okruženje koje djeci i mladim osobama omogućuje i pruža podršku da se razvijaju u:

**osobe koje u punoj mjeri ostvaruju osobne potencijale, a to su one:**

- koje su svjesne postojanja različitih osobnih potencijala koje vrijedi razvijati za ostvarenje osobne dobrobiti, dobrobiti drugih i zajednice
- koje temeljem razumijevanja sebe i okruženja realistično prepoznaju vlastite potencijale
- koje samostalno i odgovorno odabiru životne ciljeve, nalaze prikladna sredstva i načine za njihovo ostvarenje pokazujući pritom ustrajnost
- koje pokazuju samopoštovanje i teže vlastitome rastu i razvoju u cjeloživotnoj perspektivi.

**osobe osposobljene za nastavak obrazovanja, rad i cjeloživotno učenje, a to su one:**

- koje žele i znaju učiti, upravljaju vlastitim učenjem te obrazovnim i profesionalnim putovima
- koje komuniciraju i surađuju, sposobne su rješavati probleme i donositi odluke te kritički i kreativno misliti
- koje su samostalne i odgovorne u izvršavanju obveza i imaju razvijen pozitivan stav prema učenju i radu
- koje posjeduju znanja i vještine koje im omogućuju da vlastitim radom osiguraju primjerenu egzistenciju, ali i da otvore prilike za rad drugima
- koje su sposobne djelovati u raznolikim društvenim zajednicama, prilagođavati se znanstveno-tehnološkim promjenama i služiti se informacijsko-komunikacijskom tehnologijom u obrazovanju, učenju i radu.

**osobe čiji odnos prema drugima počiva na uvažavanju dobrobiti drugih, a to su one:**

- čiji je odnos i djelovanje prema drugima određen poštivanjem prava, dostojanstva i vrijednosti svake osobe
- koje argumentirano i hrabro zastupaju vlastita mišljenja te u skladu s njima djeluju uvažavajući pravo na drukčija mišljenja
- razvijenoga suosjećanja, voljne i spremne djelovati za dobrobit onih koji su obespravljeni ili su u nepovoljnijem osobnom ili društvenom položaju
- koje poznaju i razumiju zajednice kojima pripadaju, otvorene su upoznavanju i razumijevanju drugih zajednica i prema njima razvijaju pozitivan odnos.

**osobe koje aktivno i odgovorno sudjeluju u zajednici, a to su one:**

- koje su svjesne vlastitoga nacionalnoga identiteta, čiji je važan sastavni dio jezik, izgrađenoga pozitivnog odnosa prema očuvanju i razvoju materijalne i nematerijalne baštine Republike Hrvatske
- koje aktivnim i odgovornim djelovanjem teže povezanosti i razvoju zajednice te očuvanju mira i sigurnosti

- koje uvažavaju i promiču vladavinu prava, socijalnu pravdu, sposobnost i spremnost za suradnju i doprinos zajedničkomu dobru i čije djelovanje pridonosi održivom razvoju.

Kurikulum predmeta *Statistika* doprinosi ostvarenju vizije koju je postavio Okvirni nacionalni kurikulum te mladim osobama omogućuje i pruža podršku da se razvijaju u:

- osobe koje u punoj mjeri ostvaruju osobne potencijale
- osobe osposobljene za nastavak obrazovanja, rad i cjeloživotno učenje.

Vrijednosti kojima Okvir nacionalnoga kurikulumu daje osobitu pozornost jesu: znanje, solidarnost, identitet, odgovornost. Uz navedene četiri vrijednosti dodatno su istaknute: integritet, poštivanje, zdravlje i poduzetnost.

**Znanje.** Znanje, obrazovanje i cjeloživotno učenje temeljni su pokretači razvoja hrvatskoga društva i svakoga pojedinca. Omogućuju mu bolje razumijevanje i kritičko promišljanje samoga sebe i svega što ga okružuje, snalaženje u novim situacijama i uspjeh u životu i radu (NOK, 2011.).

**Solidarnost.** Pretpostavlja sustavno osposobljavanje djece i mladih osoba da budu osjetljivi za druge, za obitelj, za slabe, siromašne i obespravljene, za međugeneracijsku skrb, za svoju okolinu i za cjelokupno životno okruženje (NOK, 2011.).

**Identitet.** Odgoj i obrazovanje pridonose izgradnji osobnoga, kulturnoga i nacionalnoga identiteta pojedinca. Danas, u doba globalizacije, u kojemu je na djelu snažno miješanje različitih kultura, svjetonazora i religija, čovjek treba postati građaninom svijeta, a pritom sačuvati svoj nacionalni identitet, svoju kulturu, društvenu, moralnu i duhovnu baštinu. Pritom osobito valja čuvati i razvijati hrvatski jezik i paziti na njegovu pravilnu uporabu. Odgoj i obrazovanje trebaju buditi, poticati i razvijati osobni identitet istodobno ga povezujući s poštivanjem različitosti (NOK, 2011.).

**Odgovornost.** Odgoj i obrazovanje potiču aktivno sudjelovanje djece i mladih u društvenome životu i promiču njihovu odgovornost prema općemu društvenom dobru, prirodi i radu te prema sebi samima i drugima. Odgovorno djelovanje i odgovorno ponašanje pretpostavlja smislen i savjestan odnos između osobne slobode i osobne odgovornosti (NOK, 2011.).

**Integritet.** Pretpostavlja iskrenost i autentičnost svih uključenih u odgojno-obrazovni proces. Odnosi se na dosljedno ponašanje u skladu s moralnim vrijednostima i uvjerenjima te spremnost i hrabrost javnoga iskazivanja mišljenja i djelovanja, čak i u situacijama kad to za pojedinca nije popularno ili korisno.

**Poštivanje.** Pretpostavlja poštivanje sebe i vlastite



osobnosti, a slijedom toga i vrijednosti i jedinstvenosti svih osoba. U odgojno-obrazovnome procesu odnosi se na međusobno poštivanje i uvažavanje djece i mladih osoba, odgojno-obrazovnih radnika, roditelja i ostalih članova zajednice.

**Zdravlje.** Pretpostavlja razumijevanje zdravlja kao osnove osobne dobrobiti i kao ishodišta zdrave zajednice i društva. Briga o zdravlju u užem smislu uključuje prepoznavanje, razumijevanje i usvajanje zdravih životnih navika, zdravih stilova života i odgovornoga ponašanja.

**Poduzetnost.** Pretpostavlja aktiviranje osobnih potencijala na kreativan, konstruktivan i inovativan način u svrhu korištenja i prilagodbe promjenjivim okolnostima

u različitim područjima života i u različitim društvenim ulogama. Poduzetnost uključuje prepoznavanje mogućnosti, spremnost na djelovanje i sklonost preuzimanju razumnoga rizika.

Kurikulum predmeta *Statistika* svojim specifičnim doprinosima podupire razvoj vrijednosti koje Okvir nacionalnog kurikulumu posebno izdvaja i ističe. Posebno treba naglasiti sljedeće vrijednosti: znanje, odgovornost, integritet i poduzetnost.

## 3.2. SVRHA, VRIJEDNOSTI, CILJEVI I NAČELA GIMNAZIJSKOGA OBRAZOVANJA<sup>2</sup>

### 3.2.1. SVRHA GIMNAZIJSKOGA OBRAZOVANJA<sup>3</sup>

Gimnazije su usmjerene prema nastavku školovanja i pružaju opće obrazovanje, razvijaju opći akademski kapacitet i omogućuju stjecanje temeljnih znanja i vještina u svim glavnim znanstvenim područjima.

Gimnazijsko obrazovanje omogućuje mladim osobama da se razvijaju u samosvjesne, odgovorne i autonomne ljude širokih, raznolikih i komplementarnih znanja i vještina koji će moći vjerodostojno, produktivno i kreativno odgovoriti na izazove koji ih čekaju. Omogućujući im razumijevanje bitnih aspekata svijeta u kojem živimo, usmjeravajući ih prema suradnji, kritičkomu preispitivanju vlastitih pretpostavki i kreativnomu rješavanju problema te razvijajući njihovu sposobnost upotrebe jezičnih i tehnoloških alata, gimnazijsko obrazovanje priprema mlade ljude za cjeloživotno učenje i produktivan osobni, profesionalni i društveni život.

Kurikulum *Statistike* u potpunosti odražava svrhu gimnazijskoga obrazovanja jer pruža učenicima opće obrazovanje, povezuje novostečeno znanje s već naučenim sadržajima unutar matematike i informatike te potiče primjenu stečenih znanja u svakodnevnim životnim situacijama. Tako doprinosi njihovu razvoju u samosvjesne, odgovorne i autonomne ljude širokih, raznolikih i komplementarnih znanja i vještina sposobne da vjerodostojno, produktivno i kreativno odgovore na izazove koji ih očekuju.

### 3.2.2. VRIJEDNOSTI GIMNAZIJSKOG OBRAZOVANJA<sup>4</sup>

Gimnazijsko obrazovanje počiva na sljedećim vrijednostima:

- Jednakost u pravu na dostupnost ujednačene kvalitete obrazovanja. Sva nadležna tijela javne uprave

moraju trajno osiguravati sredstva, načine i uvjete kako bi se svi ciljevi gimnazijskoga obrazovanja ostvarivali u jednakoj mjeri u svim školama u kojima se organizira gimnazijsko obrazovanje u Republici Hrvatskoj.

- Jednakost u pravu na pristup obrazovanju u skladu s obrazovnim postignućima i potencijalima pojedinaca. Gimnazijsko obrazovanje javno je dobro Republike Hrvatske. Stoga je svim učenicima omogućen jednak pristup gimnazijskomu obrazovanju u skladu s njihovim postignućima na prethodnom stupnju obrazovanja te sposobnostima i osobnim izborom. U školskim ustanovama moraju se osigurati sva sredstva, načini i uvjeti integracije i uključenosti svih učenika.
- Sloboda izbora i profesionalna autonomija. Sloboda izbora za učenike očituje se kao mogućnost da u skladu s vrstom gimnazijskoga obrazovanja biraju nastavne programe i sadržaje učenja. Time se učenicima pruža prilika da se obrazuju u skladu sa svojim potrebama, interesima, obrazovnim aspiracijama i životnim ciljevima. Profesionalna autonomija učiteljima omogućuje donošenje profesionalnih i odgovornih odluka o sadržajima i metodama poučavanja koje su prilagođene posebitostima učenika koje poučavaju. Autonomija školskih tijela koja donose odluke podrazumijeva ovlasti koje omogućuju profesionalno odlučivanje o radu škole u skladu s njezinim specifičnim zadaćama i specifičnostima okružja u kojemu ih ostvaruje.

Vrijednosti koje se kod učenika trajno potiču i razvijaju tijekom gimnazijskoga obrazovanja jesu sljedeće:

**Odgovornost.** Način promišljanja, ponašanja i djelovanja učenika treba uključivati smislen i savjestan odnos prema drugim ljudima, zajedničkome i javnom dobru, radu i prirodi te prema sebi samima.

**Ustrajnost i marljivost.** Učenik bi trebao aktivno i učinkovito pristupati očekivanjima i izazovima s kojima se suočava kako bi se postigao trajan napredak u učenju i u punoj mjeri ostvarili osobni potencijali.

**Poduzetnost.** Slijed od prepoznavanja mogućnosti do spremnosti na djelovanje i preuzimanje razumnoga rizika usmjeren je produktivnom suočavanju učenika s promjenjivim životnim okolnostima, odnosno unapređivanju postojećih načina djelovanja.

**Inovativnost i kreativnost.** Način učeničkoga promišljanja i djelovanja treba voditi novom viđenju i razumijevanju te novim rješenjima različitih vrsta problema u svim područjima ljudskoga života.

**Solidarnost i suradnja.** Odnosi se na osjetljivost za druge, osobito one u nepovoljnim životnim okolnostima, spremnost na podršku, pomoć i osobni doprinos zajedničkoj dobrobiti.

**Osobni integritet.** Spremnost i hrabrost učenika za dosljedno javno iskazivanje mišljenja te djelovanje treba biti u skladu s vlastitim moralnim normama i uvjerenjima, čak i u situacijama kada to ne nailazi na odobravanje okoline.

**Osobni i grupni identitet.** Učenici trebaju imati svijest i rasuđivati o jedinstvenosti osobnoga identiteta, zajedništvu s drugim ljudima te o vrijednosti ukupnoga duhovnog i materijalnog nasljeđa Republike Hrvatske i ljudskog nasljeđa u cjelini.

**Poštovanje osobnih i kulturnih različitosti.** Svijest učenika o razlikama među ljudima i kulturama, njihovo poštovanje i prihvaćanje temelj su komunikacije i djelovanja koji omogućuju uljudenu demokratsku zajednicu.

Kurikulum predmeta *Statistika* svojim sadržajem i metodama rada posebno ističe sljedeće vrijednosti: odgovornost, ustrajnost i marljivost, inovativnost i kreativnost, solidarnost i suradnju, osobni integritet.

### 3.2.3. CILJEVI GIMNAZIJSKOGA OBRAZOVANJA<sup>5</sup>

Ciljevi gimnazijskoga obrazovanja proizlaze iz općih ciljeva hrvatskoga obrazovnog sustava, vizije iskazane Okvirom nacionalnoga kurikuluma i usmjereni su prema uspostavljanju i dugoročnom osiguravanju okružja koje učenicima omogućuje i pruža podršku da se razviju u mlade ljude koji u punoj mjeri ostvaruju vlastite potencijale, upravljaju vlastitim napretkom, poštuju dobrobit drugih i aktivno i odgovorno sudjeluju u zajednici.

Tri su temeljna cilja gimnazijskoga obrazovanja.

**Cjelovit razvoj.** Gimnazija potiče cjelovit osobni razvoj i razvoj svih potencijala nužnih za ispunjen osobni život i aktivno sudjelovanje u društvu. Osobito je važno jačanje samopouzdanja i pružanje podrške mladim osobama

kako bi prepoznale i razvijale vlastitu jedinstvenost te poticanje razvoja ukupnih znanja, vještina i stavova koji omogućuju oblikovanje vlastite cjelovite slike svijeta i donošenje razboritih životnih odluka. Nužno je poticanje autonomije, inicijativnosti i poduzetnosti, ali i razvijanje svijesti o utjecaju vlastitih postupaka na okoliš i druge ljude. Jednako je važno i poticati na poštovanje individualnih i kulturnih različitosti te na njegovanje odgovornoga i etičnoga djelovanja na dobrobit svih.

**Temeljito opće obrazovanje.** Širinom i raznolikošću iskustava učenja u različitim predmetnim i međupredmetnim područjima koja pokrivaju ukupnost ljudskoga iskustva, gimnazija omogućuje ujednačen razvoj svih važnih disciplinski specifičnih i generičkih kompetencija. Ona osigurava usvajanje temeljnih znanja i vještina iz različitih disciplina i područja, djelotvornih komunikacijskih obrazaca i oblika izražavanja na hrvatskome jeziku i drugim jezicima koji se poučavaju te znanja i vještina koji omogućuju kritičko mišljenje, kreativno rješavanje problema, oblikovanje etičkih i estetskih sudova i suradnju.

**Priprema za nastavak obrazovanja i cjeloživotno učenje.** Gimnazija učenicima pruža mogućnost da usvajajući ukupna znanja, vještine i stavove, usvoje i napredna znanja i vještine iz odabranih disciplina i područja u skladu s interesima i obrazovnim težnjama. To je nužno zato što uspješan nastavak obrazovanja zahtijeva dodatni razvoj specifičnih kompetencija i dubinsko ovladavanje pojedinim sadržajima.

Gimnazija pruža podršku svim učenicima u donošenju informiranih i odgovornih odluka o vlastitoj budućnosti i profesionalnom putu te ih osnažuje razvojem kompetencija za cjeloživotno učenje.

Ishode koje će steći kroz Kurikulum predmeta *Statistika*, tj. tako stečene kompetencije, omogućit će im ostvarivanje svih triju temeljnih ciljeva s posebnim naglaskom na pripremu za nastavak obrazovanja i cjeloživotno učenje.

### 3. 2. 4. NAČELA GIMNAZIJSKOGA OBRAZOVANJA

Načela kojima se vodi gimnazijsko obrazovanje jesu sljedeća:

- Načelo individualnoga cjelovitog razvoja. Poštujući jedinstvenost svake mlade osobe te činjenicu da se svaki pojedinac razvija i napreduje različitom brzinom i načinom, gimnazijsko obrazovanje potiče cjelovit razvoj svakog učenika te osigurava pristup i sudjelovanje u svim područjima učenja.
- Načelo cjelovitosti obrazovanja. Vodeći računa o općeobrazovnoj prirodi gimnazijskoga obrazovanja, učenje i poučavanje u gimnaziji usmjereno je na razvijanje temeljnih znanja i vještina iz različitih disciplina i područja, što učenicima omogućuje stvaranje

5 Preuzeto iz Prijedloga Nacionalnog kurikuluma za gimnazijsko obrazovanje

cjelovite, strukturirane slike svijeta i definiranje vlastitoga mjesta u njemu.

- Načelo izbornosti i autonomije. Gimnazijsko obrazovanje pruža učenicima priliku da u prikladnoj mjeri, a u skladu s interesima, sposobnostima i visokoškolskim težnjama, odabiru predmete/predmetne module. Profesionalna autonomija omogućuje učiteljima da u znatnoj mjeri odlučuju o sadržajima i metodama poučavanja, vodeći računa o stručnoj utemeljenosti takvih odluka i o dobrobiti učenika.
- Načelo poticajnoga, sigurnoga i zdravog okružja. Gimnazijsko obrazovanje promiče kulturu zajedništva i međusobnog poštovanja te potiče slobodno iznošenje ideja, preuzimanje inicijative i razumnog rizika. Gimnazijsko obrazovanje predstavlja sigurno okružje koje ne ugrožava tjelesno i mentalno zdravlje učenika.

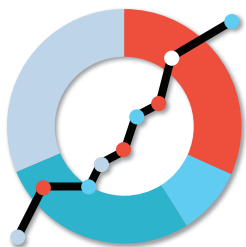
Kurikulum predmeta *Statistika* u potpunosti je prilagođen zadovoljavanju i poštivanju svih načela kojima se vodi gimnazijsko obrazovanje. Učeniku je pružena mogućnost autonomije i izbornosti samom mogućnošću da odabere ovaj predmet, a nastavnici će prilagoditi svoje metode poučavanja tako da najbolje odgovaraju učenicima, ali i da budu najprikladnije za ostvarenje

pojedinih ishoda učenja. Nastava će biti prilagođena individualnim osobinama svakog učenika, a tempo i dinamika rada određivat će se prema mogućnostima pojedinca, ali i grupe u cjelini.

Suvremenim nastavnim metodama koje potiču kreativnost, inovativnost, samostalnost i odgovornost samog učenika, on je stavljen u središte odgojno-obrazovnog procesa. Učenik aktivno sudjeluje u nastavi, čime se potiče razvoj logičkoga planiranja i sustavnoga pristupa u rješavanju složenih problema. Iskustva učenja moraju se temeljiti na uvjerenju da učenici najbolje uče aktivno sudjelujući, da su, uz svoju kreativnost, spremni uložiti veliki trud, te da su timski rad i suradnja snažna motivacija za učenje.

Ostvarivanjem svrhe gimnazijskoga obrazovanja, ispunjavanjem njegovih ciljeva te poštivanjem načela kojima se gimnazijsko obrazovanje vodi, predmet *Statistika* u potpunosti je prilagođen učenicima opće gimnazije daje im velike mogućnosti u analiziranju i tumačenju raznih društvenih i prirodnih pojava oje je moguće opisati skupom podataka.





## 4. Ciljevi

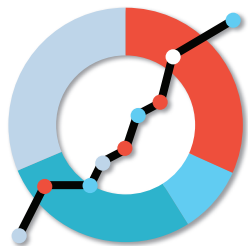
### 4.1. OPĆI CILJ

Opći cilj Kurikuluma *Statistike* 3. razreda opće gimnazije jest osiguranje i unapređenje kvalitete i relevantnosti sustava odgoja i obrazovanja, a što će se postići razvojem novih kurikuluma fakultativne nastave temeljenih na ishodima, a ne na sadržaju, te koji stimuliraju razvoj sposobnosti mišljenja i zaključivanja primjenjujući nove nači-

ne učenja i integracijom nastavnih sadržaja sa stvarnim životom. Time se osigurava razvoj učenika u području spoznajnih procesa i razvoj učenika kao cjelovite osobe.

### 4.2. POSEBNI CILJEVI

- Razvijanje učeničke samostalnosti, kreativnosti, točnosti, preciznosti, marljivosti, urednosti, upornosti, sistematičnosti i odgovornosti.
- Stavljanje učenika u središte nastavnoga procesa primjenom novih metoda učenja i poučavanja uvođenjem projektne i istraživačke nastave: pred učenika se stavlja zadatak da samostalno istraživački pristupi problemu, optimalno odabere prikladne statističke metode kojima analizira pojavu i temeljem dobivenih rezultata donese argumentirani zaključak.
- Povećanje matematičke i IKT pismenosti: za prikaz podataka potrebno je odabrati prikladan grafički prikaz, odnosno za statističku obradu podataka potrebno je odabrati primjerene parametre koji se računaju matematičkim izrazima s pomoću znanstvenoga kalkulatora ili je isto moguće napraviti primjenom proračunskih tablica, ili programom dinamične geometrije.
- Razvijanje analitičkoga pristupa i logičkoga zaključivanja.
- Poticanje i usavršavanje samostalnog i sistematskog istraživačkoga pristupa kompleksnijim situacijama i problemima u praksi, a što podrazumijeva smisao za planiranje, umijeće rastavljanja složenih postupaka na etape, optimalni izbor prikladnih matematičkih metoda i modela, sposobnost analize i sinteze raspoloživih informacija i stjecanje povjerenja u dobivene rezultate.
- Integriranje nastavnih sadržaja sa stvarnim životom: svakodnevne pojave u društvu općenito ili pak mjerenja rezultata nekog pokusa tumače se pomoću statistike
- Pobuđivanje znatiželje i motivacije za daljnji nastavak obrazovanja: statistika je sveprisutna i u daljem školovanju i svakodnevnom životu.
- Poticanje cjeloživotnog učenja radi razvoja kompetencija i povećanja konkurentnosti: nakon osnovnih statističkih znanja velika je mogućnost nadogradnje tih znanja na višim razinama obrazovanja.
- Razvijanje svijesti učenika o odgovornosti za vlastiti život i mogućnosti poboljšanja istoga vlastitim trudom i znanjem: Statistika učeniku omogućuje pravilno tumačenje promatranih pojava iz društva u kojem živimo, tako da on argumentirano može donositi odluke ili predviđati buduće trendove promatranih pojava.



## 5. Teme (kurikulumsko područja)

### NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA: I. PRIKUPLJANJE, UREĐIVANJE I PRIKAZIVANJE PODATAKA

Ovim skupom ishoda učenja polaznik će steći sljedeće ishode učenja:

1. izdvojiti reprezentativne podatke u skladu s postavljenim ciljevima analize
2. urediti zadane ili prikupljene podatke prema definiranim pravilima i oblicima obilježja
3. prema definiranim pravilima i oblicima obilježja
4. analizirati međusobni odnos dvaju podataka.
5. napraviti tablični i grafički prikaz uređenih podataka
6. objasniti zadani ili napravljeni prikaz podataka.

### RAZRADA NASTAVNE CJELINE - NASTAVNE TEME

#### 1. Osnovni pojmovi

- 1.1. Predmet i metode istraživanja
- 1.2. Etape u provođenju istraživanja

#### 2. Uređivanje i prikazivanje podataka

- 2.1. Statistički skupovi i nizovi
- 2.2. Odnos dvaju podataka
- 2.3. Kvalitativni podaci
  - 2.3.1. Apsolutna i relativna frekvencija
  - 2.3.2. Statistički omjerni brojevi
  - 2.3.3. Indeksi niza kvalitativnih podataka
  - 2.3.4. Površinski dijagrami: jednostavni, dvostruki, razdijeljeni i strukturni stupci, dijagram indeksa, proporcionalni krugovi, strukturni krugovi i polukrugovi, strukturni stupci, dijagram indeksa, proporcionalni krugovi, strukturni krugovi i polukrugovi.
  - 2.3.5. Slikovni dijagram, statističke karte
- 2.4. Kvantitativni podaci
  - 2.4.1. Diskretne numeričke varijable sa manjim brojem obilježja: dijagram s točkama, stablo-list dijagram, linijski dijagrami (poligon frekvencija, kumulanta, burzovni dijagram), površinski dijagrami.
  - 2.4.2. Numeričke varijable sa većim brojem obilježja (diskretne i kontinuirane): grupiranje u statističke razrede, linijski i površinski dijagrami.

## Popis vježbi

1. Izrada upitnika ili prikupljanje podataka u skladu s postavljenim ciljem istraživanja
2. Formiranje statističkih skupova i nizova
3. Apsolutna i relativna udaljenost dvaju podataka
4. Apsolutna i relativna frekvencija
5. Statistički omjerni brojevi
6. Indeksi niza kvalitativnih podataka
7. Površinski dijagrami
8. Slikovni dijagram, statističke karte
9. Dijagram s točkama, stablo-list dijagram, linijski dijagrami
10. Grupiranje u statističke razrede.

## OSTALO

### Metode i oblici rada

**Metode:** usmeno izlaganje, razgovor, čitanje i rad na tekstu, pisani radovi, crtani radovi, demonstracija, praktični radovi, rad na računalu

**Oblici rada:** zajednički (frontalni) i samostalni rad učenika (individualni rad, rad u paru, grupni rad)

**Napomena:** izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima

### Elementi i oblici praćenja i vrednovanja polaznika

**Elementi vrednovanja:**

- usvojenost nastavnih sadržaja
- primjena nastavnih sadržaja
- samostalni rad

**Oblici vrednovanja:**

- usmena provjera (provjera usvojenosti teorijskih sadržaja i primjene sadržaja rješavanjem zadataka)
- pisana provjera nastavnih sadržaja (4 pisane provjere znanja tijekom godine, mogu se sastojati od teorijskoga dijela i dijela s praktičnom primjenom)
- pisani projektni ili seminarski rad i njegova prezentacija
- domaći uradak

## LITERATURA

### Literatura za polaznike

Priručnik za učenike kreiran u okviru projekta Heureka autora Josipa i Mladena Matejaša, Statistika (Izabrane teme)

## NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA: II. ANALIZA PODATAKA, INTERPRETACIJA I PRIMJENA DOBIVENIH REZULTATA

Ovim skupom ishoda učenja polaznik će steći sljedeće ishode učenja:

1. razraditi plan statističke analize na temelju raspoloživih podataka i zadanoga predmeta analize
2. izračunati statističke parametre i pokazatelje pravilno odabranim metodama i računskim postupcima
3. interpretirati zadane ili dobivene rezultate analize
4. procijeniti karakteristična svojstva distribucije promatranih podataka
5. poopćiti zaključke provedene analize na slične i nove situacije.

### RAZRADA – NASTAVNE JEDINICE

#### 3. Metode analiziranja podataka

- 3.1. Srednje vrijednosti
  - 3.1.1. Aritmetička, geometrijska i harmonijska sredina
  - 3.1.2. Mod, medijan, kvantili, decili i percentili
  - 3.1.3. Odnosi među srednjim vrijednostima
- 3.2. Mjere raspršenosti
  - 3.2.1. Raspon varijacije, interkvartil, koeficijent kvartilne devijacije
  - 3.2.2. Varijanca, standardna devijacija, koeficijent varijacije
  - 3.2.3. Standardizirano obilježje, normalna distribucija
- 3.3. Mjere oblika distribucije
- 3.4. Mjere koncentracije

#### Popis vježbi

1. Aritmetička, geometrijska i harmonijska sredina
2. Mod, medijan, kvantili, decili i percentili
3. Raspon varijacije, interkvartil, koeficijent kvartilne devijacije
4. Varijanca, standardna devijacija, koeficijent varijacije
5. Standardizirano obilježje, normalna distribucija
6. Mjere oblika distribucije (mjere asimetrije, mjere zaobljenosti)
7. Mjere koncentracije (koncentracijski omjer, koeficijent koncentracije)

### OSTALO

#### Metode i oblici rada

**Metode:** usmeno izlaganje, razgovor, čitanje i rad na tekstu, pisani radovi, crtani radovi, demonstracija, praktični radovi, rad na računalu

**Oblici rada:** zajednički (frontalni) i samostalni rad učenika (individualni rad, rad u paru, grupni rad)

**Napomena:** izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima

## Elementi i oblici praćenja i vrednovanja polaznika

### Elementi vrednovanja:

- usvojenost nastavnih sadržaja
- primjena nastavnih sadržaja
- samostalni rad

### Oblici vrednovanja:

- usmena provjera (provjera usvojenosti teorijskih sadržaja i primjene sadržaja rješavanjem zadataka)
- pisana provjera nastavnih sadržaja (4 pisane provjere znanja tijekom godine, mogu se sastojati od teorijskoga dijela i dijela s praktičnom primjenom)
- pisani projektni ili seminarski rad i njegova prezentacija
- domaći uradak

## LITERATURA

### Literatura za polaznike

Priručnik za učenike kreiran u okviru projekta Heureka autora Josipa i Mladena Matejaša, Statistika (Izabrane teme)

## NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA: III. ISPITIVANJE VREMENSKE DINAMIKE I ODNOSA MEĐU POJAVAMA

Ovim skupom ishoda učenja polaznik će steći sljedeće ishode učenja:

1. identificirati tip i strukturu međusobne veze dviju pojava na temelju raspoloživih podataka ili dijagrama
2. razlučiti komponente vremenskog niza
3. izračunati parametre zadanog ili pretpostavljenog regresijskog modela
4. analizirati reprezentativnost regresijskog modela s pomoću pokazatelja raspršenosti
5. procijeniti vrijednosti pojave tamo gdje ne postoje empirijski podaci.

## RAZRADA – NASTAVNE JEDINICE

### 4. Vremenski nizovi

- 4.1. Formiranje i prikazivanje
  - 4.1.1. Intervalni i trenutačni niz.
  - 4.1.2. Linijski, površinski i polarni dijagram, pokazatelji dinamike.
- 4.2. Indeksi
- 4.3. Srednje vrijednosti vremenskih nizova
- 4.4. Vremenski trendovi
  - 4.4.1. Komponente vremenskog niza,
  - 4.4.2. Trend polinom, linearni trend.

### 5. Odnosi među pojavama

- 5.1. Korelacijska analiza
  - 5.1.1. Dijagram rasipanja.

- 5.1.2. Kovarijanca, koeficijent linearne korelacije.
- 5.2. Regresijska analiza
  - 5.2.1. Linearna regresija.
  - 5.2.2. Mjere disperzije oko regresije
  - 5.3.3. Mjere intenziteta linearne povezanosti

### Popis vježbi

1. Linijski, površinski i polarni dijagram
2. Komponente vremenskoga niza
3. Verižni i bazni indeksi
4. Srednje vrijednosti vremenskih nizova
5. Model linearnoga trenda
6. Dijagram rasipanja
7. Kovarijanca, koeficijent linearne korelacije
8. Linearna regresija
9. Mjere disperzije oko linearne regresije
10. Mjere intenziteta linearne povezanosti

### OSTALO

### Metode i oblici rada

**Metode:** usmeno izlaganje, razgovor, čitanje i rad na tekstu, pisani radovi, crtani radovi, demonstracija, praktični radovi, rad na računalu

**Oblici rada:** zajednički (frontalni) i samostalni rad učenika (individualni rad, rad u paru, grupni rad)

**Napomena:** izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima

### Elementi i oblici praćenja i vrednovanja polaznika

#### **Elementi vrednovanja:**

- usvojenost nastavnih sadržaja
- primjena nastavnih sadržaja
- samostalni rad

#### **Oblici vrednovanja:**

- usmena provjera (provjera usvojenosti teorijskih sadržaja i primjene sadržaja rješavanjem zadataka)
- pisana provjera nastavnih sadržaja (4 pisane provjere znanja tijekom godine, mogu se sastojati od teorijskoga dijela i dijela s praktičnom primjenom)
- pisani projektni ili seminarski rad i njegova prezentacija
- domaći uradak

### LITERATURA

#### Literatura za polaznike

Priručnik za učenike kreiran u okviru projekta Heureka autora Josipa i Mladena Matejaša, Statistika (Izabrane teme)



## 6. Skupovi ishoda učenja

Naziv prijedloga ishoda učenja

### I. Prikupljanje, uređivanje i prikazivanje podataka

Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO

4

Prijedlog obujma skupa ishoda učenja

24 sata = 15 sati rada s nastavnikom (20 nastavnih sati) + 7.5 sati samostalnog rada učenika + 1.5 sati vrednovanja (2 nastavna sata) = 1 HROO

Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda učenja	Primjeri vrednovanja svih ishoda učenja s rješenjima
Izdvojiti (ili prikupiti) reprezentativne podatke u skladu s postavljenim ciljevima analize.	Samostalno identificiranje, prikupljanje i izdvajanje reprezentativnih podataka u skladu s postavljenim ciljevima analize.	<b>Zadatak:</b> Prikupi i izdvoji podatke za predmet statističke analize: uspjeh učenika na kraju nastavne godine. <b>Rješenje:</b> Statistički skup jest skup učenika, varijable za koje prikupljamo podatke konačne su ocjene iz pojedinih predmeta i opći uspjeh.
Urediti zadane ili prikupljene podatke prema definiranim pravilima i oblicima obilježja.	Samostalno kategoriziranje i formiranje grupa podataka u skladu s oblicima obilježja i zahtjevima pojedinoga zadatka.	<b>Zadatak:</b> Grupiraj prosječne ocjene 2.7, 4.1, 3.3, 4.5. 2.2, 3.8, 3.4 u razrede općega uspjeha. <b>Rješenje:</b> Zaokruživanjem prosječnih ocjena na cijeli broj dobiveni su traženi razredi općeg uspjeha.

<p>Analizirati međusobni odnos dvaju podataka.</p>	<p>Određivanje ili procjena apsolutne i relativne udaljenosti kao mjere usporedbe dvaju podataka.</p>	<p><b>Zadatak:</b> Cijena proizvoda A iznosi 10 kn, a cijena proizvoda B 100 kn. Ako svaki od njih poskupi za 1 kn, koji je od njih poskupio više?</p> <p><b>Rješenje:</b> Kako je apsolutno poskupljenje isto, određivanjem relativnoga zaključujemo koji je proizvod skuplji.</p>
<p>Napraviti tablični i grafički prikaz grupiranih podataka.</p>	<p>Samostalna izrada tabličnoga i grafičkoga prikaza promatrane pojave prema zadanim odrednicama na računalu uporabom odgovarajućih statističkih aplikacija ili ručno s pomoću geometrijskoga pribora. Pisana provjera.</p>	<p><b>Zadatak:</b> Prikaži tablicom i površinskim dijagramom s dvostrukim stupcima opći uspjeh učenika i učenica svojega razreda na kraju prošle školske godine.</p> <p><b>Rješenje:</b> Površinski dijagram dvostrukih stupaca apsolutnih frekvencija.</p>
<p>Objasniti zadani ili napravljeni prikaz podataka.</p>	<p>Individualna ili grupna analiza i prezentacija grafičkih prikaza.</p>	<p><b>Zadatak:</b> Analiziraj grafičke prikaze dobne strukture stanovništva RH za zadnjih 10 godina.</p> <p><b>Rješenje:</b> Na temelju kvantitativnih pokazatelja starenja stanovništva ukazati na potrebu temeljite reforme populacijske politike.</p>
<p>Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja</p>	<p>Završen drugi razred (opće) gimnazije.</p>	
<p>Kadrovski i materijalni uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja</p>	<p><b>Kadrovski uvjeti:</b> predmetni nastavnik Matematike osposobljen za uporabu jednog od računalnih programa za statističku obradu podataka.</p> <p><b>Materijalni uvjeti:</b> Učionica opremljena bijelom školskom pločom s flomasterima ili klasičnom pločom s kredom, geometrijskim priborom, nastavničkim računalom povezanim s LCD projektorom, znanstvenim kalkulatorom, najmanje 10 učeničkih računala. Sva računala s priključkom na internet i LAN, na njima instalirani potrebni programski paketi, printer u boji, papiri A4 i A3 formata. Za nastavnika i za svakog učenika pripremljen Priručnik za Statistiku.</p> <p><b>Napomena:</b> Učenici na nastavu trebaju donijeti geometrijski pribor i znanstvene kalkulatore.</p>	
<p>Kadrovski i materijalni uvjeti potrebni za provjeru skupa ishoda učenja</p>	<p>Isti kao i za stjecanje skupa ishoda učenja.</p>	



Naziv prijedloga ishoda učenja

## II. Analiza podataka, interpretacija i primjena dobivenih rezultata

Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO

4

Prijedlog obujma skupa ishoda učenja

22 sata = 13.5 sati rada s nastavnikom (18 nastavnih sati) + 7 sati samostalnog rada učenika + 1.5 sata vrednovanja (2 nastavna sata) = 1 HROO

Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda učenja	Primjeri vrednovanja svih ishoda učenja s rješenjima
Razraditi plan statističke analize na temelju raspoloživih podataka i zadanog predmeta analize.	Diskutiranje i definiranje etapa i adekvatnih postupaka u skladu sa postavljenim ciljevima statističke analize.	<b>Zadatak:</b> Kako vlasnik proizvodnog pogona za punjenje boca mineralnom vodom može provesti analizu kvalitete procesa punjenja? <b>Rješenje:</b> Potrebno je izmjeriti stvarni volumen vode u slučajno odabranom uzorku od 100 boca istog nominalnog volumena i za dobivene podatke odrediti srednje vrijednosti i mjere raspršenosti iz kojih će slijediti traženi zaključak.
Izračunati statističke parametre i pokazatelje pravilno odabranim metodama i računskim postupcima.	Samostalno izračunavanje statističkih parametara i pokazatelja s pomoću džepnog računala primjenom pravilno odabranog matematičkoga izraza (formule). Pisana provjera.	<b>Zadatak:</b> Za podatke dobivene mjerenjem u prethodnom zadatku izračunaj srednje vrijednosti i mjere raspršenosti. <b>Rješenje:</b> Izračunate vrijednosti su aritmetička sredina, raspon varijacije, standardna devijacija i koeficijent varijacije.
Interpretirati zadane ili dobivene rezultate analize.	Postavljanje pitanja i diskutiranje. Komentiranje i interpretacija dobivenih rezultata.	<b>Zadatak:</b> Na temelju izračunatih vrijednosti iz prethodnog zadatka donesi zaključak o analiziranoj pojavi. <b>Primjer rješenja:</b> Što su vrijednosti mjera raspršenosti manje, to je kvaliteta proizvodnog procesa veća.

<p>Procijeniti karakteristična svojstva distribucije promatranih podataka</p>	<p>Analiziranje svojstava distribucije podataka pomoću mjera koncentracije i oblika distribucije.</p>	<p><b>Zadatak:</b> Analiziraj svojstva distribucije plaća radnika u promatranom poduzeću: 60 radnika prima plaću od 2600 kn, 10 radnika 3500 kn, 2 radnika 3800 kn, 1 radnik 4500 i 1 radnik 7000 kn. Prikaži ovu raspodjelu Lorenzovom krivuljom i odredi koeficijent koncentracije.</p> <p><b>Primjer rješenja:</b> Nacrta Lorenzova krivulja i izračunati koeficijent koncentracije pokazuju svojstva distribucije.</p>
<p>Poopćiti zaključke provedene analize na slične i nove situacije.</p>	<p>Samostalni projektni rad učenika: statistička obrada zadane ili odabrane pojave iz svakodnevnog života te donošenje zaključaka na temelju dobivenih rezultata.</p> <p>Poopćavanje zaključaka. Diskusija.</p>	<p><b>Zadatak:</b> Prikupi podatke o potrošnji učenika u školskoj kantini, izračunaj relevantne parametre, prikaži podatke grafički i napiši zaključke o promatranoj pojavi.</p> <p><b>Primjer rješenja:</b> Podatci obrađeni računalnim programom za statističku obradu podataka a na temelju dobivenih rezultata detektiranje eventualnih nedostataka i predlaganje poboljšanja.</p>
<p>Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja</p>	<p>Završen drugi razred (opće) gimnazije.</p>	
<p>Kadrovski i materijalni uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja</p>	<p><b>Kadrovski uvjeti:</b> predmetni nastavnik Matematike osposobljen za uporabu jednog od računalnih programa za statističku obradu podataka.</p> <p><b>Materijalni uvjeti:</b> Učionica opremljena bijelom školskom pločom s flomasterima ili klasičnom pločom s kredom, geometrijskim priborom, nastavničkim računalom povezanim s LCD projektorom, znanstvenim kalkulatorom, najmanje 10 učeničkih računala. Sva računala s priključkom na internet i LAN, na njima instalirani potrebni programski paketi, printer u boji, papiri A4 i A3 formata. Za nastavnika i za svakog učenika pripremljen Priručnik za Statistiku.</p> <p><b>Napomena:</b> Učenici na nastavu trebaju donijeti geometrijski pribor i znanstvene kalkulatore.</p>	
<p>Kadrovski i materijalni uvjeti potrebni za provjeru skupa ishoda učenja</p>	<p>Isti kao i za stjecanje skupa ishoda učenja.</p>	

Naziv prijedloga ishoda učenja

### III. Ispitivanje vremenske dinamike i odnosa među pojavama

Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO

4

Prijedlog obujma skupa ishoda učenja

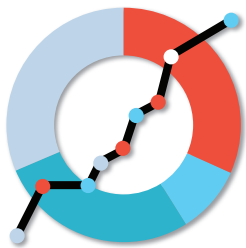
30 sati = 18 sati rada s nastavnikom (24 nastavna sata) + 9 sati samostalnoga rada učenika + 3 sata vrednovanja (4 nastavna sata) = 1 HROO

Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda učenja	Primjeri vrednovanja svih ishoda učenja s rješenjima																											
Identificirati tip i strukturu međusobne veze dviju pojava na temelju raspoloživih podataka ili dijagrama	Rad u parovima. Izrada dijagrama rasipanja za promatrane pojave i utvrđivanje tipa analitičke veze.	<p><b>Zadatak:</b> Vlasnik trgovačkog lanca poželio je dobiti informacije o odnosu između radnog iskustva prodavača i njegove ostvarene tjedne prodaje. Podatci su dani u tablici:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>prodavac</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>broj godina radnog iskustva</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ostvarena tjedna prodaja u 000kn</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>18</td> <td>6</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ispitaj korelaciju između radnoga iskustva i ostvarene tjedne prodaje.</p> <p><b>Rješenje:</b> Crtanjem dijagrama rasipanja uočava se linearna veza između radnog iskustva i ostvarene tjedne prodaje.</p>	prodavac	A	B	C	D	E	F	G	H	broj godina radnog iskustva	2	4	3	6	3	5	6	2	ostvarena tjedna prodaja u 000kn	5	10	8	18	6	15	20	4
prodavac	A	B	C	D	E	F	G	H																					
broj godina radnog iskustva	2	4	3	6	3	5	6	2																					
ostvarena tjedna prodaja u 000kn	5	10	8	18	6	15	20	4																					
Razlučiti komponente vremenskoga niza	Identificiranje pojedinih komponenata vremenskoga niza (trend, cikličku, sezonsku i slučajnu) iz tabličnoga i/ili grafičkoga prikaza. Pisana provjera.	<p><b>Zadatak:</b> U tablici su dani podatci o broju prodanih mobilnih uređaja u jednoj trgovini kvartalno tijekom triju godina.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>I.</th> <th>II.</th> <th>III.</th> <th>IV.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013.</td> <td>20</td> <td>45</td> <td>22</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>2014.</td> <td>24</td> <td>56</td> <td>18</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>2015.</td> <td>30</td> <td>52</td> <td>24</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nacrtaj linijski dijagram prodaje mobilnih uređaja i iz dobivenoga identificiraj komponente ovoga vremenskoga niza.</p> <p><b>Rješenje:</b> Točno nacrtan linijski dijagram i identificirane sve četiri komponente niza.</p>		I.	II.	III.	IV.	2013.	20	45	22	65	2014.	24	56	18	72	2015.	30	52	24	75							
	I.	II.	III.	IV.																									
2013.	20	45	22	65																									
2014.	24	56	18	72																									
2015.	30	52	24	75																									

<p>Izračunati parametre zadanoga ili pretpostavljenoga regresijskoga modela.</p>	<p>Individualno računanje parametara regresijskoga modela na temelju raspoloživih podataka.</p>	<p><b>Zadatak:</b> Liječnike zanima odnos između doziranja lijeka i vremena oporavka bolesnika. Tablica prikazuje razine doziranja (u gramima) i vrijeme oporavka bolesnika (u satima) za pet bolesnika:</p> <table border="1" data-bbox="826 309 1453 497"> <thead> <tr> <th>bolesnik</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>doza lijeka</td> <td>1.2</td> <td>1.0</td> <td>1.5</td> <td>1.2</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>vrijeme oporavka</td> <td>25</td> <td>40</td> <td>10</td> <td>27</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Izračunaj parametre pretpostavljenoga regresijskoga modela.</p> <p><b>Rješenje:</b> Izračunata oba parametra i formirana jednadžba linearnoga regresijskoga modela.</p>	bolesnik	A	B	C	D	E	doza lijeka	1.2	1.0	1.5	1.2	1.4	vrijeme oporavka	25	40	10	27	16
bolesnik	A	B	C	D	E															
doza lijeka	1.2	1.0	1.5	1.2	1.4															
vrijeme oporavka	25	40	10	27	16															
<p>Analizirati reprezentativnost regresijskog modela pomoću pokazatelja raspršenosti.</p>	<p>Izračunavanje pokazatelja raspršenosti i njihova interpretacija. Pisana provjera.</p>	<p><b>Zadatak:</b> Analiziraj regresijski model iz prethodnog zadatka s pomoću pokazatelja raspršenosti.</p> <p><b>Primjer rješenja:</b> Izračunate vrijednosti su standardna devijacija i koeficijent varijacije regresije te koeficijent determinacije. Dobivene vrijednosti pravilno su interpretirane.</p>																		
<p>Procijeniti vrijednosti pojave tamo gdje ne postoje empirijski podaci.</p>	<p>Određivanje nepoznatih vrijednosti uporabom regresijskoga modela. Grupna analiza dobivenih rezultata i diskusija o dobivenim podacima.</p>	<p><b>Zadatak:</b> Na temelju regresijskoga modela iz prethodnog zadatka procijeni vrijeme oporavka bolesnika koji bi primio predviđenu dozu od 2 g istoga lijeka.</p> <p><b>Primjer rješenja:</b> Uvrštavanjem predviđene vrijednosti u dobiveni model točno je izračunato procijenjeno vrijeme oporavka bolesnika koji bi primio zadanu dozu lijeka.</p>																		
<p>Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja</p>	<p>Završen drugi razred (opće) gimnazije.</p>																			
<p>Kadrovski i materijalni uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja</p>	<p><b>Kadrovski uvjeti:</b> predmetni nastavnik Matematike osposobljen za uporabu jednog od računalnih programa za statističku obradu podataka.</p> <p><b>Materijalni uvjeti:</b> Učionica opremljena bijelom školskom pločom s flomasterima ili klasičnom pločom s kredom, geometrijskim priborom, nastavničkim računalom povezanim s LCD projektorom, znanstvenim kalkulatorom, najmanje 10 učeničkih računala. Sva računala s priključkom na internet i LAN, na njima instalirani potrebni programski paketi, printer u boji, papiri A4 i A3 formata. Za nastavnika i za svakog učenika pripremljen Priručnik za Statistiku.</p> <p><b>Napomena:</b> Učenici na nastavu trebaju donijeti geometrijski pribor i znanstvene kalkulatore.</p>																			

Kadrovski i materijalni uvjeti potrebni za provjeru skupa ishoda učenja

Isti kao i za stjecanje skupa ishoda učenja.



## 7. Aktivnosti učenja i poučavanja

Ovim Kurikulumom uvode se novi zadatci iz svakodnevnoga okruženja i prakse koji su učenicima bliski i razumljivi. Umjesto suhoparnih hipotetskih podataka učenici analiziraju konkretne i opipljive podatke, uočavaju vrijednost provedene analize što ih motivira za samostalno istraživanje i zaključivanje. U zadatcima se stavlja naglasak na proces rješavanja problema i diskusiju, koji od

učenika traže predviđanje, promišljanje, zaključivanje, generaliziranje, kreativnost i samostalnost te pravilan izbor odgovarajuće matematičke metode u svrhu dobivanja rješenja. Tako usvojene vještine u pristupanju i rješavanju problema učenicima će u budućnosti uvelike koristiti i izvan školskih okvira.

### KOGNITIVNI I METAKOGNITIVNI FAKTORI

---

#### 1. Priroda procesa učenja

Učenje složenoga gradiva najučinkovitije je kada namjerno / svjesno stvaramo značenje na temelju određenih informacija i iskustva – vođeni radoznalošću.

#### 2. Ciljevi učenja

Uspješan učenik, tijekom vremena i uz kvalitetno vodstvo, može steći reprezentativno znanje.

#### 3. Izgradnja znanja

Uspješan učenik povezuje nove informacije s postojećim znanjem na smislen način.

#### 4. Stvaranje strategija

Uspješan učenik sposoban je smisliti mnoge strategije kako bi postigao kompleksne ciljeve.

#### 5. Razmišljanje o razmišljanju

Strategije višega reda za biranje i motrenje mentalnih operacija. Olakšavaju kreativno i kritičko mišljenje.

#### 6. Kontekst učenja

Učenje je pod utjecajem okoline, uključujući kulturu, tehnologiju i načine poučavanja.

### MOTIVACIJA

---

#### 7. Utjecaj motivacije i emocija na učenje

Što je naučeno i koliko, uvelike je pod utjecajem učenikove motivacije; motivacija za učenje pod utjecajem je učenikova emotivnoga stanja, vjerovanja, interesa, ciljeva i navika.

#### 8. Intrinzična motivacija

Učenikova kreativnost, metakognicija i radoznalost doprinose motivaciji za učenje. Intrinzična motivacija potiče se zadatcima koji su optimalno novi i teški, zanimljivi učenicima i pružaju učenicima osjećaj osobnog izbora i nadzora.

#### 9. Utjecaj motivacije na trud

Usvajanje kompleksnoga znanja i vještina zahtijeva dodatni napor i vodstvo. Bez motivacije nema ni truda.

### RAZVOJNI I SOCIJALNI FAKTORI

---

#### 10. Razvojni utjecaji na učenje

Učenje je najučinkovitije kada se uzmu u obzir razvojne, fizičke, kognitivne i socio-emocionalne karakteristike učenika.

## 11. Socijalni utjecaj na učenje

Učenje je pod utjecajem socijalnih interakcija, interpersonalnih odnosa i komunikacije s drugima.

### INDIVIDUALNE RAZLIKE

---

## 12. Individualne razlike i učenje

Učenici imaju različite strategije, pristupe i kapacitete za učenje koji su rezultat iskustva i nasljedstva.

## 13. Učenje i raznolikost

Učenje je najučinkovitije kada se uzmu u obzir jezične, kulturalne i socijalne razlike među učenicima.

## 14. Kriteriji i procjena

Postavljanje dovoljno visokih i izazovnih kriterija i procjenjivanje napretka učenika treba biti sastavni dio procesa učenja (prema Santrock, 2009).

Statistika je primijenjena matematika, stoga je izuzetno bitna matematička komunikacija povezana sa svim ostalim znanostima i svakodnevnim životom. Učenici se verbalno izražavaju koristeći se statističkim pojmovima i matematičkim jezikom, postavljaju pitanja, diskutiraju, usmjeravaju se na bitno, argumentiraju svoje stavove te time razvijaju vještinu komuniciranja koja omogućava razumijevanje, razmjenjivanje ideja, strategija i rješenja. U toj komunikaciji značajno mjesto zauzimaju ispravno prikazani podaci grafičkim prikazima i tablicama te njihovo pravilno tumačenje.

Pri tome dolaze do izražaja informacijsko-komunikacijske tehnologije, počevši od prikupljanja podataka (ankete na društvenim mrežama, Internet za prikupljanje sekundarnih podataka), pa preko obrade i prikaza podataka sve do prezentacije dobivenih rezultata (u tiskanu, papirnatu obliku ili s pomoću prezentacijskoga softvera).

Učenik je u središtu odgojno-obrazovnog procesa, ali i aktivno sudjeluje u procesu učenja statistike. Pri tom se uvažavaju individualne razlike učenika i omogućuje im se učenje u kojem svaki od njih ima priliku napredovati i postići svoj osobni maksimum. Za takav su napredak vrlo bitne pozitivne emocije i stavovi koji podupiru razvoj samopoštovanja i pozitivne slike o sebi, a ključni su za motivaciju i trud koji će učenici uložiti u učenje statistike, a koje treba biti izazovno, zabavno, poticajno i njima prilagođeno. Potrebno je stvoriti okruženje koje najbolje odgovara učeničkim potrebama i razvija njihove kompetencije. Nastavnik treba iznijeti jasne ciljeve i svrhu svih aktivnosti, kreativno odabirati i primjenjivati raznovrsne pristupe i strategije poučavanja kojima će sve učenike uključivati u rad i učenje, poticati njihovu motivaciju i interes za Statistiku. Takav proces učenja prati jasan način vrednovanja koji učenicima redovito i razumljivo

daje povratnu informaciju o radu i rezultatima rada u cilju njihova napredovanja.

Da bi se sve navedeno moglo ostvariti, grupe učenika koje bi pohađale fakultativni predmet Statistiku optimalno bi brojile od 10 do 15 učenika.

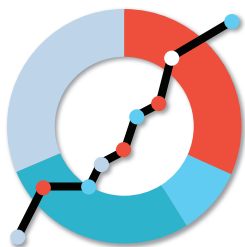
Da bi učenje bilo uspješno, nastavnik bi trebao odabrati one nastavne strategije i oblike rada koji podrazumijevaju interakciju svih subjekata u nastavnom procesu: suradničko učenje, timski rad, učenje usmjereno na rješavanje problema (u skupinama ili parovima) u okvirima projektne, istraživačke i terenske nastave. Korisno bi bilo primijeniti i nastavni sustav obrnute učionice u kojem se posebno naglašava samostalnost i odgovornost učenika. Pri tome je potrebno stvoriti okruženje u kojem se učenici osjećaju slobodno, ali i odgovorno uvažavaju jedni druge, postavljaju pitanja, traže podršku u učenju, primjenjuju naučeno u novim situacijama i kritički preispituju proces učenja i poučavanja.

Pred učenike je potrebno postaviti primjereno visoka očekivanja koja će ih poticati da učenju pristupaju sustavno, aktivno i odgovorno kako bi ostvarili vlastite potencijale. U organizaciji procesa učenja i poučavanja nastavnik prilagođava dubinu i širinu ishoda učenja, metode, strategije i zadatke kako bi se svi ishodi ostvarili, ali na razini koja ovisi o mogućnostima i interesima učenika.

Predviđeni ishodi učenja ostvaruju se primjenom sadržaja i zadataka iz Priručnika za Statistiku, kao i dodatnim sadržajima (ponajprije orijentiranim na svakodnevnu praksu), a koji su rezultat kreativne suradnje nastavnika i učenika.

Takvim konstruktivističkim, svrhovitim i promišljenim poučavanjem u učenika razvija samostalnost, odgovornost, logičko, kritičko i proceduralno mišljenje koje im omogućava otkrivanje novih sadržaja i njihovih primjena u konkretnim svakodnevnim situacijama. Tako učenici uočavaju praktičnu vrijednost statistike i stječu korisna znanja potrebna u daljnjemu školovanju, radu i svakodnevnome životu.





## 8. Vrednovanje

### 8.1. VREDNOVANJE USTANOVE

Jedan je od strateških ciljeva Republike Hrvatske jest i uvođenje sustava praćenja i vanjskoga vrednovanja odgojno-obrazovne djelatnosti (Plan razvoja sustava odgoja i obrazovanja 2005.-2010. MZOS, 2005.). Taj cilj, kao i drugi, navedeni u istome dokumentu, proizašli su iz potrebe za unapređenjem školskoga sustava i usklađivanja s postojećim smjericama odgoja i obrazovanja Europske unije, odnosno temelje se na Lisabonskoj deklaraciji (2000.) čiji su glavni ciljevi unapređenje kvalitete obrazovanja, strateško planiranje i razvoj cjeloživotnoga učenja. U Republici Hrvatskoj, ustanova osnovana sa zadaćom uvođenja i praćenja vanjskog vrednovanja jest Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja (2005.), a temeljem Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnim i srednjim školama (2008.) sve su škole obvezne koristiti se rezultatima nacionalnih ispita i drugim pokazateljima uspješnosti odgojno-obrazovnoga rada kako bi trajno unapređivale vlastitu kvalitetu.

Suvremeno društvo zahtijeva i od škola unapređenje kvalitete, a to može ostvarivati samo škola otvorena prema promjenama propitivanjem svoje prakse te pronalaženjem mogućnosti za svoj razvoj. Sustav osiguravanja kvalitete temelji se stoga na kontinuiranom praćenju i vrednovanju aktivnosti koje se provode u školi. Taj bi sustav trebao naći odgovore na pitanja koliko je škola uspješna u ostvarivanju svoje misije te postoje li slabosti i kako se reflektiraju na realizaciju programa i Kurikuluma. Važno je i zaključiti što se može učiniti kako bi u budućnosti takvih slabosti bilo što manje.

Prema preporukama Weichricha i Koontza (1994.) svrha je vrednovanja utvrditi ciljeve, relevantnost tih ciljeva, moguća odstupanja od ciljeva te definirati mjere kojima se odstupanja otklanjaju, a ciljevi ostvaruju. Vrednovanje pretpostavlja objektivne, precizne i prikladne instrumente, ne treba se usmjeriti na cjelokupnu aktivnost škole, nego samo na njena najvažnija područja i aktivnosti. Vrednovanje je učinkovito ako pronalazi uzroke neostvarivanja programa i ako je usmjereno na pojedince koji se izdvajaju kao osobito pozitivni te se kao takvi mogu preporučiti drugima.

Vrednovanje podrazumijeva sustavno prikupljanje podataka o procesu rada ustanove u skladu s unaprijed definiranim i prihvaćenim načinima, postupcima i elementima, a izvodi se na sljedećim razinama:

- unutarnje vrednovanje

- samovrednovanje
- vanjsko vrednovanje.

Unutarnje vrednovanje predstavlja prikupljanje podataka o provođenju aktivnosti vezanih za obrazovanje tijekom nastavne/školske godine. To su npr. uspjesi na državnim natjecanjima, obilježavanje istaknutih datuma i obljetnica, organizacija stručnih posjeta i putovanja, praćenja rada nastavnika, praćenje rada stručnih službi i slično.

Samovrednovanje predstavlja proces sažimanja rezultata praćenja i vrednovanja i predstavljanje istih izvješćem o samovrednovanju. Temeljni cilj samovrednovanja jest preispitivanje vlastitoga rada (kontrola odgovornosti), prakse i cjelokupnog funkcioniranja škole (kontrola učinkovitosti) radi unapređenja rada i podizanja kvalitete (praćenje razvoja).

Samovrednovanje se provodi u osam ključnih područja kvalitete: planiranje i programiranje rada, poučavanje i podrška učenju, postignuća polaznika, materijalni uvjeti i ljudski potencijali, profesionalni razvoj djelatnika, međuljudski odnosi, vođenje i upravljanje školom kao i suradnja s ostalim u procesu obrazovanja.

Unutarnje vrednovanje i samovrednovanje provode svi djelatnici škole, a od velike je važnosti da u proces budu uključeni i polaznici ustanove za strukovno obrazovanje.

Vanjsko vrednovanje, u pravilu, izvodi institucija nadležna za praćenje rada odgojno-obrazovnih ustanova. To je mehanizam za objektivno praćenje obrazovnoga sustava u Republici Hrvatskoj, a temelji se na standardiziranim testovima koje provodi institucija neovisna o pojedinoj školi, odnosno Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja (NCVVO). Pripadaju mu dvije vrste provjere: nacionalni ispiti kojima se procjenjuju postignuća učenika tijekom obrazovnoga ciklusa i dobiva uvid u kvalitetu obrazovnoga sustava, te državna matura kojom se provjerava razina stečenoga znanja, vještina i kompetencija na kraju školovanja te pokazuje osposobljenost učenika za daljnje školovanje ili tržište rada (<http://dokumenti.ncvvo.hr/Samovrjednovanje/Tiskano/prirucnik.pdf>).



## 8.2. VREDNOVANJE KURIKULUMA

Vrednovanje Kurikuluma ostvarivat će se kontinuiranim praćenjem i sustavnom evidencijom ostvarivanja kurikulumskih aktivnosti učenika, nastavnika i drugih nositelja aktivnosti učenja i poučavanja uporabom utvrđenih pokazatelja ostvarenosti svih kurikulomom planiranih aktivnosti.

Praćenje i vrednovanje ostvarivosti Kurikuluma vrlo je važan dio procesa unutarnjega vrednovanja i samovrednovanja škola, a izvodi se na trima razinama:

- samovrednovanje,
- unutarnje vrednovanje
- vanjsko vrednovanje.

Samovrednovanje Kurikuluma izvode predmetni nastavnici, a obuhvaća praćenje i vrednovanje ishoda, prilagodbenost nastavnih sadržaja, primjerenost metoda i oblika rada kao i vrednovanje ostvarivosti ishoda temeljem unaprijed definiranih kriterija vrednovanja.

Nastavni sadržaji trebaju dosljedno i potpuno pratiti ishode učenja navedene u kurikulumima, tj. treba biti vidljivo da se izučavanjem cjelina i tema navedenih u Kurikulumu stječu svi navedeni ishodi. Iz navedenog je vidljivo zašto se vrednovanju ishoda posvećuje velika pozornost.

Vrednovanje metoda i oblika rada logičan je slijed vrednovanja Kurikuluma. Odabir odgovarajućih metoda i oblika rada, prilagođenih sadržaju nastavnoga predmeta, osobnosti polaznika i materijalnim uvjetima, osiguravaju kvalitetnu i za polaznike prihvatljivu nastavu. Kurikulumska nastava podrazumijeva uporabu suvremenih metoda poučavanja, a temeljena je na jednostavnoj činjenici: što

polaznici aktivnije sudjeluju u nastavnome procesu, to je proces kvalitetniji.

Unutarnje vrednovanje izvodi se objedinjavanjem rezultata samovrednovanja Kurikuluma, koji su proveli nastavnici, s relevantnim podacima o ostvarivosti elemenata vrednovanja. Unutarnje vrednovanje obuhvaća vrednovanje ishoda učenja u dijelu ostvarivosti primjera provjere i vrednovanja, kao i materijalnoj opremljenosti škole za izvođenje Kurikuluma.

Unutarnje vrednovanje Kurikuluma provodi škola, odnosno predmetni nastavnici, stručna vijeća, nastavničko vijeće, kao i stručno-pedagoška služba ustanove.

Najčešći način utvrđivanja ostvarivosti ishoda učenja, sadržaja Kurikuluma, realizacije, primjera provjere i vrednovanja te uporabu postojećih materijalnih uvjeta ustanove na način propisan Kurikulumom jest posjet nastavi gdje je moguće vrlo relevantno utvrditi razinu i obujam izvođenja kurikulumske nastave.

Jasno i razumljivo izrađeni kriteriji vrednovanja Kurikuluma omogućuju relevantno i transparentno praćenje i vrednovanje Kurikuluma što u konačnici povećava kompetencije polaznika i osnažuje njihovu još bolju prepoznatljivost na tržištu rada, odnosno u kontekstu gimnazija, njihovo uspješan nastavak obrazovanja na sveučilištima.

Završetkom učenja i poučavanja te vrednovanja učenika, nakon svakog skupa ishoda učenja vršit će se vrednovanje tog skupa ishoda učenja prema navedenoj utvrđenoj formi.

OSTARIVOST ISHODA UČENJA (upišite svoja razmišljanja)			
OSTVARIVOST SADRŽAJA	ODGOVARAJUĆE	NEODGOVARAJUĆE	PRIJEDLOZI
(upišite svoja razmišljanja)			
ELEMENTI OCJENJIVANJA	ODGOVARAJUĆI	NEODGOVARAJUĆI	PRIJEDLOG
(upišite svoja razmišljanja)			
METODE RADA	PRIMJERENE	NEDOVOLJNE	PRIJEDLOZI
(upišite svoja razmišljanja)			
OBLICI RADA	ZADOVOLJAVAJU	NE ZADOVOLJAVAJU	PRIJEDLOZI
(upišite svoja razmišljanja)			
MATERIJALNI UVJETI RADA	DOSTATNI	NEDOVOLJNI	OPTIMALNI
(upišite svoja razmišljanja)			

Nakon provedbe postupka vrednovanja zaključci će se implementirati u Kurikulum *Statistike*.



## 9. Priručnik novih nastavnih sadržaja

Autori priručnika novih nastavnih sadržaja pod nazivom Statistika (Izabrane teme) jesu Josip i Mladen Matejaš.

Priručnik je namijenjen učenicima koji će odabrati fakultativni predmet Statistika kao osnovna literatura koja u cijelosti prati predviđene teme i skupove ishoda učenja.

### Sadržaj Priručnika

#### 1. Osnovni pojmovi

- Predmet i metode istraživanja
- Etape u provođenju istraživanja

#### 2. Uređivanje i prikazivanje podataka

- Statistički skupovi i nizovi
- Odnos dvaju podataka
- Kvalitativni podaci
- Kvantitativni podaci

#### 3. Metode analiziranja podataka

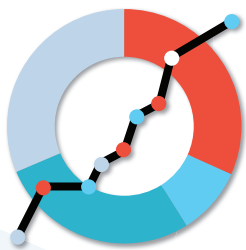
- Srednje vrijednosti
- Mjere raspršenosti
- Mjere oblika distribucije
- Mjere koncentracije

#### 4. Vremenski nizovi

- Formiranje i prikazivanje
- Indeksi
- Srednje vrijednosti
- Vremenski trendovi

#### 5. Odnosi među pojavama

- Korelacijska analiza
- Regresijska analiza



# 10. Literatura za učenike i nastavnike

## LITERATURA ZA UČENIKE

---

### UDŽBENICI:

---

1. Matejaš J. i M., Statistika (Izabrane teme)

### DOKUMENTI I LINKOVI:

---

1. Mohammed A. S., *Applied Statistics*, ISBN: 978-87-403-1210-2, bookboon.com 2013.
2. Singpurwalla D., *A Handbook of Statistics – An Overview of Statistical Methods*, ISBN: 978-87-403-0542-5, bookboon.com 2013

## LITERATURA ZA NASTAVNIKE

---

### UDŽBENICI:

---

1. Anderson D. R., Sweeney D. J., Williams T. A., Freeman J., Shoemith E., *Statistics for Business and Economics*, Thomson, London 2007.
2. Bahovec V., Dumičić K., Erjavec N., Čižmešija M., Kurnoga B., ..., *Statistika*, Element d.o.o., Zagreb 2014.
3. Mohammed A. S., *Applied Statistics*, ISBN: 978-87-403-1210-2, bookboon.com 2013.
4. Singpurwalla D., *A Handbook of Statistics – An Overview of Statistical Methods*, ISBN: 978-87-403-0542-5, bookboon.com 2013.
5. Šošić I., *Statistika*, Školska knjiga, Zagreb 1997.
6. Tomašević N., *Statistika*, Štamparija nauka i društvo, Beograd 2012.

### PRIRUČNICI:

---

1. Matejaš J. i M., *Statistika (Izabrane teme)*

### DOKUMENTI I LINKOVI:

---

7. Mohammed A. S., *Applied Statistics*, ISBN: 978-87-403-1210-2, bookboon.com 2013.
8. Singpurwalla D., *A Handbook of Statistics – An Overview of Statistical Methods*, ISBN: 978-87-403-0542-5, bookboon.com 2013.

