

# Utjecaj slikovnih i video prikaza na učinkovitost poučavanja o menstruacijskom ciklusu

---

Sović, Barbara

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:137242>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Barbara Sović

**Utjecaj slikovnih i video prikaza na  
učinkovitost poučavanja o menstruacijskom  
ciklusu**

Diplomski rad

Zagreb, 2022.

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Biology

Barbara Sović

**The influence of image and video  
presentation on the outcome of teaching  
about the menstrual cycle**

Master thesis

Zagreb, 2022.

Ovaj rad je izrađen na Katedri Metodika nastave biologije na Zoologijskom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, pod voditeljstvom dr. sc. Damira Sirovine, v. pred. Rad je predan na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistre edukacije biologije i kemije.

# ZAHVALA

*Kad naučite, podučavajte. Kad dobiješ, daj.*

*-Maya Angelou*

*Posebno se zahvaljujem svom mentoru, dr. sc. Damiru Sirovini na uloženom trudu, brizi, strpljenju i svim prilikama koje mi je do sada omogućio.*

*Hvala nastavnicima Željku Krstancu, Bojani Davdi Sirovini i Romani Halapir Franković na susretljivosti, organizaciji i prilici da svoj diplomski rad izradim u suradnji s njima i njihovim učenicima.*

*Iznimno sam zahvalna svojim roditeljima i baki koji su mi u svakom trenutku pružali neizmjernu ljubav i podršku te su mi omogućili ispunjenje mojih snova u svakom smislu te riječi.*

*Hvala mojoj najboljoj prijateljici Ivi i svim mojim dragim prijateljima i prijateljicama na lijepim trenucima koje smo zajedno proveli za vrijeme studiranja i vječnim uspomnama na iste.*

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Diplomski rad

## Utjecaj slikovnih i video prikaza na učinkovitost poučavanja o menstrualnom ciklusu

Barbara Sović

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

U dosadašnjim je istraživanjima pokazano kako kod srednjoškolskih učenika postoje brojne miskonceptije o menstrualnom ciklusu, posebno pri određivanju dana ovulacije, a pokazano je i kako je upotreba dobrog i kvalitetnog slikovnog prikaza od presudne važnosti za njihovo uklanjanje. Današnje moderne generacije naviknute su na brz pristup informacijama i vizualizaciju istih, stoga bi tome trebalo prilagoditi i nastavni proces, odnosno modernizirati ga u svrhu približavanja istog učenicima. Jedan je od načina modernizacije i uključivanje video zapisa u nastavni proces. Cilj je ovog istraživanja ustanoviti kakav učinak ima jednostavan video zapis u odnosu na kvalitetan i odgovarajući slikovni prikaz na usvajanje činjenica i koncepata o menstrualnom ciklusu, konkretnije određivanju dana ovulacije. Istraživanje je provedeno na uzorku od ukupno 133 učenika triju zagrebačkih gimnazija različitih programa – općem, prirodoslovnom i prirodoslovno – matematičkom. Analizirani su rezultati triju anketa provedenih netom prije obrade, nakon obrade te s odmakom od otprilike tri mjeseca nakon obrade nastavne jedinice. Osim toga, nastavnici i učenici anketirani su u svrhu otkrivanja njihovih preferencija, odnosno utvrđivanja atraktivnosti korištenih materijala. Rezultati pokazuju kako postoji razlika u učinku materijala na određivanje dana ovulacije iako ona nije uvijek statistički značajna, ali postoji značajna razlika u učeničkim, ali i nastavničkim preferencijama prema njima.

(37 stranica, 8 slika, 1 tablica, 51 literaturni navod, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: ovulacija, konceptualno razumijevanje, miskonceptije, suvremena nastava, vizualna pismenost

Voditelj: dr. sc. Damir Sirovina, v. pred.

Ocjenitelji:

dr. sc. Damir Sirovina, v. pred.,  
izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš – Sermek,  
doc. dr. sc. Mirela Sertić Perić

Rad prihvaćen: 3. ožujka 2022.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Biology

Master Thesis

### The influence of image and video presentation on the outcome of teaching about the menstrual cycle

Barbara Sović

Rooseveltova trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Research carried out so far has shown that high school students have numerous misconceptions about the menstrual cycle, especially when it comes to determining ovulation days, and it has also been shown that using a good and quality pictorial representation is of key importance for dispelling those misconceptions. Today's modern generations are used to a quick access to information and their visualisation, hence the teaching process should be adapted to this, i.e. modernised in order to bring it closer to the students. One way of modernising it is also to incorporate video materials into the teaching process. The aim of this research is to determine what impact a simple video in comparison to a pictorial representation has on learning facts and concepts related to the menstrual cycle, more precisely determining the ovulation days. The research was conducted on a sample of 133 students from three schools in Zagreb with different programmes – general education, natural sciences and natural sciences and mathematics. The results of three surveys were analysed just before their processing, after their processing and with a time lag of approximately three months after covering the lesson. Furthermore, students and teachers were surveyed with the aim of detecting their preferences, i.e. determining the attractiveness of the materials used. The results show that there is a difference in the impact of the materials on determining the ovulation days, albeit not always statistically significant; however, there is a significant difference in the students' and also teachers' preferences between them.

(37 pages, 8 figures, 1 table, 51 references, original in: Croatian)

Thesis is deposited in Central Biological Library.

Keywords: ovulation, conceptual understanding, misconceptions, modern teaching, visual literacy

Supervisor: dr. sc. Damir Sirovina, v. pred.

Reviewers:

dr. sc. Damir Sirovina, v. pred.,  
izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš – Sermek,  
doc. dr. sc. Mirela Sertić Perić

Thesis accepted: 3 March 2022

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1. Menstruacijski ciklus i hormonske promjene .....	4
1.1.1. Promjene u jajniku – ovarijski ciklus .....	6
1.1.2. Endometrijski ciklus .....	8
1.2. Konceptualno razumijevanje i miskoncepcije .....	9
1.3. Miskoncepcije vezane uz menstruacijski ciklus .....	11
1.4. Suvremena nastava.....	12
1.5. Slikovni i video prikazi u suvremenoj nastavi .....	13
1.6. Cilj istraživanja .....	14
<b>2. MATERIJALI I METODE .....</b>	<b>15</b>
2.1. Sudionici .....	15
2.2. Prikupljanje podataka .....	15
2.3. Tijek istraživanja .....	16
2.4. Statistička obrada podataka .....	19
<b>3. REZULTATI .....</b>	<b>20</b>
3.1. Određivanje dana ovulacije .....	20
3.2. Preferencije učenika i nastavnika za slikovne i video prikaze .....	23
3.3. Miskoncepcije .....	24
<b>4. RASPRAVA .....</b>	<b>26</b>
<b>5. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>30</b>
<b>6. POPIS LITERATURE .....</b>	<b>31</b>
<b>7. ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>36</b>
<b>8. PRILOZI .....</b>	<b>37</b>

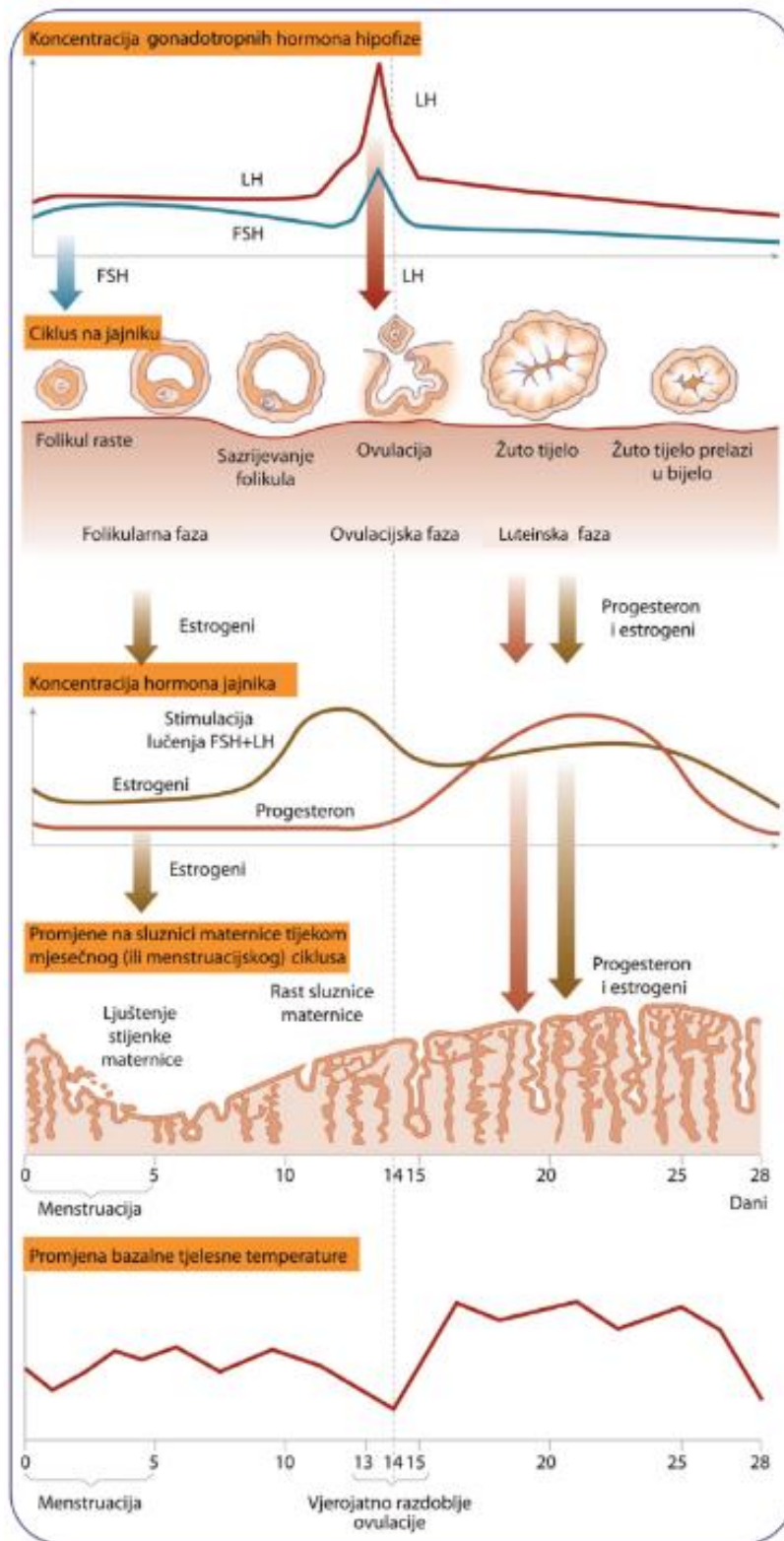


## 1. UVOD

Prema okvirnom godišnjem izvedbenom kurikulumu za Nastavnu godinu 2020./2021. u Hrvatskoj (MZOŠ 2020.) menstruacijski je ciklus dio nastavne jedinice „Razmnožavanje“ koja se obrađuje u sklopu nastavne teme „Pojava eukariota i opća načela građe mnogostaničnih organizama“ u srednjim školama gimnazijskog programa (Lucić i sur. 2021). Navedena je nastavna jedinica uključena u makrokoncept „Procesi i međuodnosi u živome svijetu“ propisan Kurikulumom nastavnog predmeta Biologija (MZOŠ 2021). Pokazano je da se radi o nastavnoj jedinici koja kod učenika nailazi na velik interes (Uitto i sur. 2006, Garašić i sur. 2014). Međutim, u nekoliko je istraživanja utvrđeno i kako kod učenika postoji problem sa konceptualnim razumijevanjem menstruacijskog ciklusa, točnije u razumijevanju odnosa faza ciklusa i sposobnosti određivanja dana ovulacije (Lukša i sur. 2013; Sirovina i Kovačević 2019). Jedan je od najvećih problema dosadašnjeg obrazovnog sustava bilo nedovoljno korištenje suvremenih multimedijalnih alata poput PowerPoint prezentacija, animacija i video prikaza u nastavi umjesto kojih su se i dalje koristile klasične, zastarjele nastavne metode (Meyer 2001; Moon 2007). Iako se situacija u zadnjih nekoliko godina promijenila te je korištenje multimedijalnih alata u nastavi postalo učestalije (Abdulharaman i sur. 2020; Agordzo i Lù 2020), problem nastaje u činjenici što je način njihova korištenja neodgovarajući. Prema Agordzu i Lù (2020), rješenje je toga problema obrazovanje nastavnika u cilju prikladnijeg korištenja navedenih alata u nastavi. Osim toga, dobro je poznato da su ljudi većinom vizualna bića te se sukladno tome u nastavnom procesu treba napraviti odmak od dobivanja informacija isključivo u tekstualnom obliku kojem su učenici izloženi od početka obrazovanja (Bleed 2005; Kędra i Źakevičiūtė 2019). Upravo je takav zastarjeli način dobivanja informacija koji nije prilagođen pojedinim nastavnim sadržajima direktno utjecao na lošu vizualnu pismenost učenika. Kako bi se postigla promjena prvenstveno treba poraditi na poboljšanju vizualne pismenosti nastavnika koji trebaju izaći iz vlastite zone komfora i svoju nastavnu strategiju obogatiti kvalitetnim vizualnim materijalima (Kędra i sur. 2019). Navedenim je radom pokazano kako vizualni prikaz u obliku slike poboljšava usvajanje novih informacija, pridonosi poboljšanju kreativnosti učenika, pozitivno utječe na kritičko razmišljanje te čak i razvoj suradničkih sposobnosti. Međutim, problem leži u tome što je spremnost škole, ali i nastavnika, da napuste tradicionalni način poučavanja još uvijek nedovoljna (Tot 2010). Jedan od načina odmicanja od tradicionalne nastave, odnosno iskoraka prema osuvremenjivanju iste, je uključivanje dobro organizirane potpore nastavnicima u vidu iskusnijih nastavnika, pedagoga,

savjetnika i slično (Bognar i sur. 2011). Njihova je uloga prvenstveno poticati nastavnike na osmišljavanje vlastitih novijih i kreativnih ideja, točnije materijala, koji bi pozitivno djelovali na ostvarivanje promjena u nastavnoj praksi i time utjecali na odmicanje od klasičnih nastavnih metoda. McNiff (2013) ističe kako osobe koje sudjeluju u potpori nastavnika ne bi trebale nametati vlastite ideje jer bi takav način mogao smanjiti kreativnost nastavnika. Upravo je nedostatak takve potpore jedan od mogućih razloga zbog kojeg nastavnici nisu spremni napustiti tradicionalnu obrazovnu paradigmu (Bognar i sur. 2011).

Nadalje, pokazano je kako je korištenje suvremenih materijala i dobra vizualizacija u obliku slikovnog prikaza u poučavanju od presudne važnosti za sprječavanje i/ili uklanjanje učeničkih miskoncepcija te kako je bitno poboljšati vizualnu pismenost učenika, ali i nastavnika (Sirovina i Kovačević 2019). U svim se udžbenicima, radnim bilježnicama i ostalim nastavnim materijalima koje učenici koriste pri usvajanju gradiva (Krstanac i sur. 2014; Lukša i Mikulić 2014; Lucić i sur. 2021) nalazi slikovni prikaz dijagrama „klasičnog“ menstruacijskog ciklusa u trajanju od 28 dana sa ovulacijom koja se odvija 14-ti dan ciklusa (Slika 1). Sirovina i Kovačević (2019) pokazali su kako je odmicanje od standardnog načina poučavanja pomoću slikovnog prikaza dijagrama 28.-dnevnog menstruacijskog ciklusa i predstavljanje novijih pristupa poučavanju u vidu modernijih slikovnih materijala, odnosno pomoću slikovnog prikaza koji paralelno prikazuje tri menstruacijska ciklusa različite duljine u trajanju od 24, 28 i 34 dana pridonosi znatno boljim rezultatima usvajanja koncepata i činjenica o menstruacijskom ciklusu. Unatoč tome, još uvijek ne postoji niti jedan udžbenik ili drugi nastavni materijal u kojem je menstruacijski ciklus prikazan na prethodno navedeni način. Zbog svih navedenih razloga nastavnici, ali i autori nastavnih materijala trebali bi težiti osuvremenjivanju materijala i nastave u vidu korištenja modernijih nastavnih sredstava, metoda i tehnika, što uključuje i odgovarajuće kvalitetne slikovne i video prikaze u nastavni proces, a kao posljedicu donosi i unaprjeđivanje vizualne pismenosti.

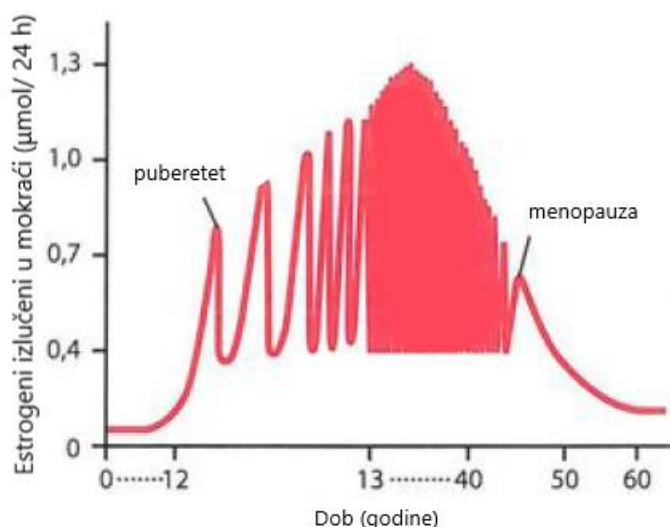


**Slika 1.** Prikaz dijagrama menstruacijskog ciklusa u trajanju od 28 dana (Lucić i sur. 2021).

## 1.1. Menstruacijski ciklus i hormonske promjene

Početak spolne zrelosti žena određen je lučenjem gonadotropnih hormona iz adenohipofize koje započinje oko 8. godine života, a svoj vrhunac doživljava između 11. i 16. godine života. To se razdoblje naziva pubertet, a za njegov je početak kod djevojčica najočitiiji znak menarha, odnosno prva menstruacija, koja označava početak plodnog razdoblja života žena koje traje sve do zadnje menstruacije. Menstruacijski je ciklus razdoblje koje označava vremenski razmak između dva menstrualna krvarenja, odnosno obuhvaća period od prvog dana posljednjeg menstrualnog krvarenja do prvog dana sljedećeg. U prosjeku je trajanje normalnog menstruacijskog ciklusa  $28 \pm 7$  dana, što znači da njegov raspon varira između 21 i 35 dana (Topalović 2010). Ukoliko menstruacijski ciklus traje kraće od 21 dana ili duže od 35 dana govori se o nepravilnom menstruacijskom ciklusu koje treba razlikovati od nepravilnog menstrualnog krvarenja. Ciklus kraći od 21 dana naziva se polimenoreja i uzrokovan je skraćenom luteinskom fazom ciklusa, odnosno skraćenom fazom dozrijevanja folikula. Oligomonoreju ili menstruacijski ciklus u trajanju dužem od 35 dana najčešće karakterizira izostanak ovulacije (Topalović 2010).

U žena u dobi između 40 i 50 godina menstruacijski ciklusi uobičajeno postaju nepravilni, a zatim radi smanjenja, odnosno prestanka lučenja spolnih hormona estrogena i progesterona, u potpunosti prestaju (Slika 2). Razdoblje trajnog prestanka menstruacijskih ciklusa naziva se menopauza.



**Slika 2.** Lučenje estrogena tijekom spolnog života žene (Guyton i sur. 2017).

Period koji prethodi menopauzi, te u većine žena započinje sredinom četrdestih godina života, naziva se perimenopauza ili predmenopauza (Greendale i sur. 1999). Drugim riječima, perimenopauza označava prijelazno životno razdoblje između generativne dobi i menopauze, a karakterizira ju opadanje plodnosti žena i smanjivanje proizvodnje spolnih hormona u jajnicima. Njezin završetak obilježava prestanak funkcije jajnika te prestanak menstruacije.

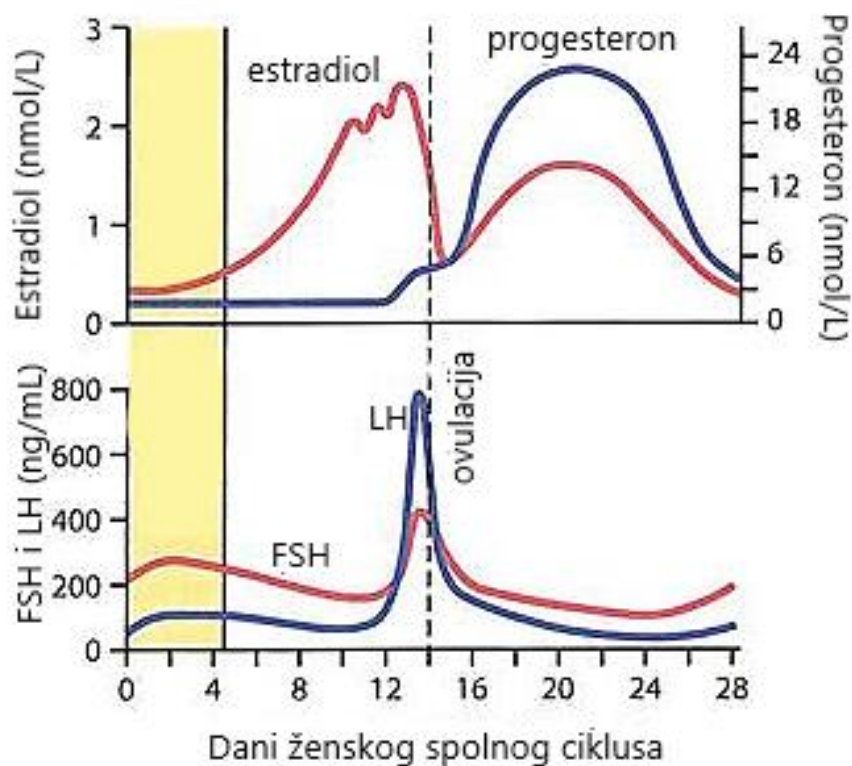
Završetkom periomenopauze započinje razdoblje menopauze. Klinički se dijagnosticira 12 mjeseci nakon prestanka zadnjeg menstrualnog krvarenja, odnosno amenoreje i traje otprilike godinu dana. Menopauzu karakterizira neprestano lučenje gonadotropnih hormona radi smanjivanja stvaranja estrogena u jajnicima, a javlja se u prosječnoj dobi od 51. godine (Greendale i sur. 1999; Lurati 2017).

Razdoblje koje slijedi nakon menopauze naziva se postmenopauza ili poslijemenopauza, a njezin je najveći pokazatelj izrazito visoka vrijednost folikul stimulirajućeg hormona (FSH) koji označava prestanak funkcije jajnika, odnosno prestanak stimulacije razvoja folikula i lučenja estrogena (Lurati 2017).

Postepeno smanjivanje reproduktivne funkcije, odnosno slabljenje funkcije jajnika, koje uključuje razdoblje perimenopauze i prvih desetak godina postmenopauze naziva se klimakterij (Pliva zdravlje 2015).

### 1.1.1. Promjene u jajniku – ovarijski ciklus

Menstruacijski je ciklus reguliran interakcijom na relaciji hipotalamus – hipofiza – jajnici. Za vrijeme njegova trajanja dolazi do promjena u razinama gonadotropnih hormona, odnosno folikulstimulirajućeg hormona (FSH) i hormona luteinizacije (LH), koji utječu na razinu estrogena (estradiola) i progesterona u organizmu, a luči ih adenohipofiza (Slika 3). Na osnovi razine tih hormona menstrualni ciklus može se podijeliti ovisno o različitim izvorima u dvije, tri ili četiri faze.



**Slika 3.** Približne plazmatske koncentracije gonadotropnih hormona (FSH i LH) i hormona jajnika (estradiol i progesteron) tijekom normalnoga ženskoga spolnog ciklusa (Guyton i sur. 2017). Bilješke: FSH, folikulstimulirajući hormon; LH, luteinizacijski hormon.

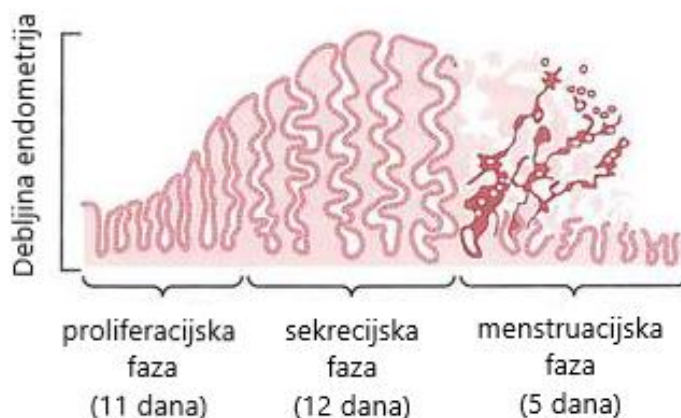
Prva je od njih folikularna ili preovulacijska faza, koja traje od početka menstrualnog krvarenja do ovulacije (Šimunić 2001). Koncentracija estrogena je u početku ove faze još uvijek smanjena te nakon postupnog rasta doseže maksimalnu vrijednost netom prije ovulacije koja se smatra središnjim događajem menstruacijskog ciklusa i odvija se najčešće 14 dana prije početka novoga ciklusa. Neki izvori (Draper i sur. 2018) navode kako folikularnoj fazi prethodi tzv. menstruacijska faza koju karakterizira pad razine hormona estrogena i progesterona. U takvoj se kategorizaciji menstruacijska faza navodi kao prva, a nakon nje slijedi folikularna faza.

Tijekom druge, odnosno ovulacijske faze, dolazi do pucanja folikula na rubu jajnika i izbacivanja zrele jajne stanice u jajovod. Tada adenohipofiza pojačano luči FSH i LH, kojima je uloga pripremiti maternicu za implantaciju oplođenog jajašca. Osim toga, folikuli započinju otpuštati veće količine estrogena te nakon ovulacije dolazi do povećanog lučenja progesterona. Prema Reedu i Carru (2018) ovulacijska je faza sastavni dio, točnije završetak folikularne faze, te se ne navodi kao zasebni dio menstruacijskog ciklusa.

Treće razdoblje do kojega dolazi nakon ovulacije naziva se luteinska ili sekrecijska faza koju karakterizira povećana sekrecija estrogena i progesterona i traje uvijek 14 dana (Topalović 2010). U ovoj je fazi razina estrogena viša nego u folikularnoj fazi, ali ipak niža u odnosu na ovulacijsko razdoblje. Pod utjecajem LH, folikularne stanice pretvaraju se u luteinske stanice, te iz ostatka Graafovog folikula nastaje žuto tijelo (*corpus luteum*), koje počinje intenzivno lučiti progesteron. Progesteron zatim potiče žljezdane stanice jajnika na lučenje estrogena. U predmenstruacijskoj fazi koja traje do posljednjeg dana ciklusa započinje propadanje žutog tijela. Naime, gotovo točno dvanaestog dana nakon ovulacije dolazi do njegovog smanjenja te prestanka izlučivanja progesterona i estrogena. U ovoj fazi razine oba hormona naglo padaju, što uvjetuje početak novog menstruacijskog krvarenja i time započinje novi menstruacijski ciklus (Pinel 2002; Guyton i sur. 2017).

### 1.1.2. Endometrijski ciklus

Usporedno sa prethodno navedenim promjenama u jajniku dolazi i do promjena koje se zbivaju u endometriju, odnosno sluznici maternice. Sluznica maternice djelovanjem estrogena i progesterona prolazi kroz tri faze, proliferacijsku ili estrogensku, sekrecijsku ili progestacijsku te menstruacijsku fazu odnosno samo krvarenje (Slika 4).



**Slika 4.** Faze rasta endometrija za vrijeme mjesečnog spolnog ciklusa žene (Guyton i sur. 2017).

Proliferacijska faza odvija se prije ovulacije i tijekom nje dolazi do postepenog zadebljanja endometrija djelovanjem estrogena kojeg luče jajnici u zadnjem dijelu folikularne faze i u ovulacijskoj fazi ovarijskog ciklusa. Kraj proliferacijske faze označava pojava ovulacije.

Sekrecijska faza događa se nakon ovulacije kao posljedica lučenja veće količine progesterona i estrogena od strane žutoga tijela i odvija se usporedno s luteinskom fazom ovarijskog ciklusa (Topalović 2010). U sekrecijskoj fazi ciklusa estrogeni uzrokuju daljnju, iako slabiju, proliferaciju endometrijskih stanica, a progesteron potiče izrazito bubrenje i razvoj sekrecijskih svojstava endometrija. Tijekom ove faze sekrecijske se tvari nakupljaju u epitelnim stanicama sluznice maternice te dolazi do prikupljanja većih zaliha hranjivih tvari kako bi se osigurali povoljni uvjeti za ugradnju potencijalno oplodjenog jajašca (Guyton i sur. 2017).

Ukoliko ne dođe do implantacije jajašca, započinje treća, odnosno menstruacijska faza tijekom koje dolazi do naglog pada lučenja progesterona i estrogena uzrokovanog propadanjem žutog tijela približno dva dana prije kraja mjesečnog ciklusa. Zadebljala sluznica maternice počinje se ljuštiti i kao rezultat ljuštenja dolazi do menstrualnog krvarenja (Guyton i sur. 2017).



## 1.2. Konceptualno razumijevanje i miskoncepcije

Prema Wood-u (2009) u poučavanju učenika iznimno je važno razvijati njihovo konceptualno razumijevanje. Kako bi se takav razvoj postigao treba napraviti odmak od poučavanja kojim učenici usvajaju samo reproduktivno znanje te pronaći način poučavanja pomoću kojeg će učenici usvajati koncepte (Michael 2006). U prethodno navedenom radu pokazano je kako nedostatno konceptualno razumijevanje može proizaći iz manjka suvremenih modela koji nastavnicima služe kao pripomoć u moderniziranju nastave. Dosadašnja istraživanja pokazala su kako je za razvoj konceptualnog razumijevanja potrebno definirati konceptualne okvire koji čine temelj za razumijevanje pojedine znanstvene discipline te sadrže osnovne koncepte (makrokoncepte) koje učenici moraju usvojiti (Lukša 2011). Nadalje, oni omogućuju da se u nastavi biologije napravi odmak od pamćenja samih činjenica te da se nastavnicima omogući prilagođavanje nastavnih sadržaja interesima učenika (Golubić i sur. 2017).

Istraživanja su pokazala kako učenici posjeduju mnogo predodžbi odnosno koncepcija koje nisu u skladu sa znanstvenim spoznajama. Takve se predodžbe nazivaju miskoncepcije (Yip 2007) te mogu nastati prije poučavanja (predkoncepcije) ili tijekom poučavanja. Yip (2007) je miskoncepcije prema prirodi i podrijetlu izvora podijelio u sljedeće tri kategorije: (1) ideje koje su formirane iz svakodnevnih iskustava i nastaju prije poučavanja; (2) nepotpune ili nepravilne stavove koje su učenici razvili tijekom nastavnog procesa u učionici; (3) pogrešne koncepte koji nastaju radi nastavnika, ali i netočnih navoda u udžbenicima i ostalim nastavnim materijalima.

Kako bi se postiglo konceptualno razumijevanje prvo bi trebalo utvrditi postoje li kod učenika pogrešne predkoncepcije, odnosno miskoncepcije, za koje je prethodno navedenim istraživanjem pokazano da bitno utječu na usvajanje novih koncepata. Osim toga, trebalo bi predvidjeti mogući nastanak novih miskoncepcija koje bi se mogle javiti tijekom nastavnog procesa i obratiti posebnu pozornost na njihovo utvrđivanje i ispravljanje. Važno je da nastavnici budu svjesni postojanja miskoncepcija i načina njihova nastajanja. Nadalje, osim što moraju posjedovati dovoljno teorijskog znanja, nastavnici moraju razviti i observacijske vještine kako bi mogli uočiti miskoncepcije te ih tijekom nastavnog procesa ispraviti. Upravo razvijanje vještina prepoznavanja miskoncepcija nastavnicima predstavlja najveći izazov (Lukša i sur. 2013).

Druga i treća Yipova kategorija miskoncepcija ne odnose se na one nastale iz svakodnevnih iskustava učenika prije poučavanja u razredu, već na one koje su nastale formiranjem nepravilnih

ili nepotpunih stavova koje su učenici razvili tijekom same nastave. Najčešće se radi o konceptima koji su složeniji i samim time nailaze na teže razumijevanje kod učenika, a neki od njih su dijeljenje stanice, održavanje homeostaze, fotosinteza i slično. Budući da se učenici s navedenim konceptima u svakodnevnom životu rijetko susreću, smanjena je mogućnost nastajanja predkonceptata, što ukazuje da je podrijetlo izvora takvih miskoncepcija ili druga kategorija, odnosno njihovo pogrešno razumijevanje nastavnika ili treća, to jest nastavnikovo nerazumijevanje nastavne teme ili nespretnost u izražavanju, a time i pogrešno tumačenje učenicima. Usko vezani uz treću kategorizaciju jesu i netočni ili oskudni navodi u udžbenicima, radnim bilježnicama i ostalim nastavnim materijalima koji pridonose konceptualnom nerazumijevanju učenika, ali i nastavnika. Najveća je vjerojatnost nastanka miskoncepcija u ove dvije kategorije kod učenika koji bezuvjetno prihvaćaju sve informacije dobivene od nastavnika i/ili nastavnih materijala bez kritičkog razmišljanja o istima (Yip 2007).

Neke od najviše istraženih učeničkih miskoncepcija u biologiji usko su vezane uz područja koja su važna za život, poput činjenica i konceptata o građi i funkcioniranju ljudskoga organizma, odnosno genetike, difuzije, osmoze, određivanja dana ovulacije i slično (Lukša 2011). Razlog istraživanja prethodno navedenih konceptata leži u činjenici što se radi o temama učenicima bliskim iz svakodnevnog života, no oni ipak u velikoj mjeri pokazuju prilično nerazumijevanje. Pri ispitivanju konceptualnog razumijevanja osnovni koncept za određeno područje postavlja se u središte, dok distraktori trebaju prikazivati najčešće miskoncepcije, jer su upravo učenički pogrešni odgovori najbolji alat u poučavanju i usvajanju znanja tijekom nastavnog procesa (Lukša 2011). Iz toga je razloga važno ispitati učenike prije usvajanja nekog nastavnog sadržaja u cilju utvrđivanja njihovih predkonceptija i miskoncepcija da bi se na kraju nastavnog ciklusa utvrdilo je li postignuta konceptualna promjena. Nadalje, specifične metode koje su doprinijele konceptualnoj promjeni treba primijeniti i uključivati ih u nastavni proces (Golubić i sur. 2017). Ukoliko se takve metode ne primjene postoji opasnost od konceptualnog nerazumijevanja i nastanka miskoncepcija u područjima važnim za svakodnevni život, poput određivanja dana ovulacije tijekom menstruacijskog ciklusa.

### 1.3. Miskoncepcije vezane uz menstruacijski ciklus

Teme poput planiranja obitelji, reproduktivnog zdravlja žena i prevencije neželjene trudnoće oduvijek su privlačile pažnju i nailazile na velik interes kod učenika još od najranijih uzrasta (Uitto i sur. 2006; Sirovina i Kovačević 2019). Osim obrazovnog utjecaja na konceptualno znanje, pokazano je kako velik utjecaj na nerazumijevanje ima i činjenica da je menstruacijski ciklus oduvijek bio i još uvijek je svojevrsna tabu-tema, čak i u zapadnim zemljama. Prema Beausangu i Razoru (2000) mlade su djevojke oduvijek uvjeravane kako je menstruacijski ciklus „tajnoviti ženski proces“ te posljedično o njemu nije bilo puno govora. Iako živimo u modernom vremenu, pokazano je kako se i dan danas teme vezane uz menstruaciju i žensko reproduktivno zdravlje vežu uz osjećaj srama i nelagode te da se radi o kulturološkom problemu koji se razvojem tehnologije i dostupnosti informacija polako otklanja (Večernji list 2021).

Razumijevanje menstruacijskog ciklusa i određivanje plodnih dana te dana ovulacije važno je radi planiranja obitelji što u današnje vrijeme predstavlja problem čak i u razvijenim zemljama svijeta (Johnston - Robledo i sur. 2007). Nepoznavanje određivanja dana ovulacije može direktno utjecati ne samo na neželjenu trudnoću, već i želju za začećem, odnosno ostvarivanje željene trudnoće. Pošto je period oko ovulacije razdoblje najveće plodnosti žene, jasno je kako je upravo poznavanje menstruacijskog ciklusa i mogućnost ispravnog određivanja dana ovulacije ključno za oplodnju i ostvarivanje trudnoće (Guyton 2017). Posljedično, ukoliko postoji konceptualno nerazumijevanje određivanja dana ovulacije, šanse za začećem su smanjene. Iz navedenih razloga bilo bi logično pretpostaviti kako teme vezane uz ljudsku reprodukciju, između kojih su menstruacijski ciklus i određivanje dana ovulacije, nailaze na visok interes, a posljedično i na dobru usvojenost koncepata kod učenika. Međutim, nekoliko je istraživanja provedenih u zadnjih dvedesetak godina pokazalo kako u svim dobnim skupinama postoji problem sa konceptualnim razumijevanjem ljudske reprodukcije te reproduktivne fiziologije, što uključuje i nepoznavanje menstruacijskog ciklusa (Donati i sur. 2000; Sydsjö i sur. 2006; Lukša i sur. 2016). Postoji nekoliko razloga zbog kojih dolazi do konceptualnog nerazumijevanja, a oni mogu proizlaziti iz lošeg predznanja učenika, slabije motivacije i rodne razlike (Hadjichambis i sur. 2015). Prema Kochharu (1992) motivacija učenika predstavlja jedan od najbitnijih faktora u procesu učenja i konceptualnog razumijevanja, a pokazano je i kako rodna razlika igra vrlo važnu ulogu u motivaciji učenika za pojedine nastavne jedinice. Postoje određeni društveni i kulturološki stereotipi po kojima se određene nastavne jedinice kategoriziraju kao „muške“ i „ženske“, a jedna od njih je i menstruacijski ciklus. Takva

kategorizacija posljedično može prouzročiti slabiju motivaciju i zainteresiranost muške populacije učenika, za razliku od ženske populacije za koju je pokazano kako postoji velika zainteresiranost i motivacija za teme vezane uz ljudsku reprodukciju i menstruacijski ciklus (Hyde i Durik 2005).

U mlađoj adolescentskoj dobi većina djece ima predznanja o nekim aspektima ljudske reprodukcije poput uloge oba roditelja u stvaranju novog organizma do kojeg dolazi spajanjem spermija i jajne stanice. (Hadjichambis i sur. 2015). Međutim, pokazano je kako se kod srednjoškolskih učenika javljaju brojne miskoncepcije o menstruacijskom ciklusu (Koff i sur. 1990; Beausang i Razor 2000), posebno pri određivanju plodnih dana i dana ovulacije (Lukša i sur. 2013; Sirovina i Kovačević 2019). Konkretno, neke su od najčešćih miskoncepcija da se ovulacija uvijek događa na sredini ciklusa te da se ovulacija uvijek odvija 14. dan ciklusa neovisno o njegovu trajanju (Lukša i sur. 2016). Istraživanjem koje su proveli Lukša i suradnici (2016) utvrđeno je i kako na nastanak miskoncepcija vezanih uz ovulaciju ne utječe rodna razlika, odnosno da su jednako zastupljene među djevojčicama i dječacima. Za navedene miskoncepcije vezane uz menstruacijski ciklus i ovulaciju, pokazano je da postoji jednostavno i uspješno rješenje za njihovo uklanjanje pomoću kvalitetnog i primjerenog slikovnog prikaza koji bi se radi podizanja kvalitete nastavnog procesa trebao uključiti u suvremenu nastavu (Sirovina i Kovačević 2019).

#### **1.4. Suvremena nastava**

Osim prethodno navedenih razloga, još jedan od razloga nastanka miskoncepcija može biti i tradicionalni, odnosno frontalni način poučavanja koji nije prilagođen modernim generacijama učenika. Drugim riječima, problem nastaje u činjenici da školski sustav nije dovoljno prilagođen današnjici (Bleed 2005). Učenici u tradicionalnom nastavnom procesu uz nastavnika, kao osnovni izvor informacija, konstruiraju znanja temeljem verificiranih školskih udžbenika i popratnih materijala (Vrkić Dimić 2014). Nadalje, u klasičnoj, tradicionalnoj nastavi često je u središte postavljen najniži kognitivni cilj učenja tj. stjecanje znanja u što većem opsegu, što kao posljedicu ima zadržavanje znanja učenika na razini reprodukcije, a ne na razini rješavanja problema, primjene dobivenih informacija i samostalnog objašnjenja gradiva (Stevanović 1998).

Današnje generacije trebaju usvajati puno više vještina od prethodnih jer se svijet ubrzano mijenja. Iz toga razloga motivacija i prilagođenost sadržaja novim generacijama učenika ima jako važnu ulogu u nastavi, jer pospešuje i omogućava lakše usvajanje novog znanja, prvenstveno koncepata pa je zadatak suvremene nastave u prvome redu motivirati učenike i pobuditi njihov interes za

učenje (Tot 2010). U suvremenoj nastavi jedan je od glavnih ciljeva izgraditi interaktivni i suradnički odnos između nastavnika i učenika, pri kojem učenik pokušava samostalno izgraditi vlastito znanje na temelju prijašnjih iskustava i novih spoznaja u skladu s vlastitim mogućnostima.

Nalazimo se u vremenu ubrzanog razvoja informatičke i računalne tehnologije te brzog pristupa informacijama što se posljedično odrazilo i na nastavni proces. Moderne generacije učenika tradicionalni način prezentiranja sadržaja i informacija smatraju nezanimljivim te od nastavnika očekuju atraktivniji način predstavljanja gradiva koji će im omogućiti veću kreativnost i lakše sudjelovanje u nastavi (Petrišak 2014). Drugim riječima, nastavni proces i dosadašnje metode rada potrebno je unaprijediti na način da zadovolje interese učenika i poboljšaju metode odgojno – obrazovnog procesa. Razvojem i dostupnošću tehnoloških sredstava i medija poput računala, pametne ploče, projektoru i slično pružila se mogućnost lakšeg osuvremenjivanja nastavnog procesa i praćenja trendova koje nameću mediji, a posljedično i učenici. Nastavu u suvremenim uvjetima razvoja znanosti i tehnologije treba prvenstveno shvatiti kao organizacijsku aktivnost nastavnika, što je u velikoj suprotnosti tradicionalnom nastavnom procesu za koji je karakteristična jednosmjerna komunikacija koja polazi od nastavnika prema učeniku, a u kojem se gradivo pojašnjava frontalno i bez puno suvremenih metoda u vidu slikovnih i video prikaza, animacija, grafičnih prikaza i ostaloga (Mattes 2007). Također, važno je da prijelaz s tradicionalnog nastavnog procesa na modernije metode poučavanja ne zanemari kvalitetu izravnog poučavanja, odnosno kvalitetu nastavnikove izvedbe nastave (Meyer 2002).

### **1.5. Slikovni i video prikazi u suvremenoj nastavi**

Kao što je prethodno rečeno, današnje su generacije svakodnevno i na gotovo svakom koraku okružene slikovnim i video prikazima dostupnima kroz medije poput televizije i interneta koji su glavna sredstva dobivanja informacija i komunikacije. Drugim riječima, prevladava naglasak na vizualizaciji i ubrzavanju protoka informacija. Međutim, školski sustav još uvijek nije prilagođen promjenama koje zahtijevaju moderne generacije (Bleed 2005). Neka istraživanja pokazala su kako je upotreba i razumijevanje slikovnih prikaza od presudne važnosti za usvajanje novih nastavnih sadržaja i koncepcija te kako bi se oni trebali uključiti u nastavni proces (Bleed 2005; Schönborn i sur. 2006).

Pokazano je i kako vizualna rješenja za uklanjanje i/ili sprječavanje miskoncepcija ne moraju nužno biti zahtjevna i složena, a time u neskladu s kompetencijama nastavnika koji bi ih trebali koristiti i/ili izrađivati, te da je dobar vizualni prikaz u poučavanju od presudne važnosti za sprječavanje i/ili uklanjanje učeničkih miskoncepcija pa je, prema tome, ključno poboljšati vizualnu pismenost kako učenika tako i nastavnika (Bleed 2005; Sirovina i Kovačević 2019). Konkretno, pokazano je kako odmicanje od standardnog načina poučavanja pomoću slikovnog prikaza dijagrama 28.- dnevnog menstruacijskog ciklusa s ovulacijom 14. dana s malim varijacijama zastupljenoga u svim gimnazijskim udžbenicima (Slika 1) i predstavljanje kvalitetnijih i primjerenijih slikovnih materijala, odnosno pomoću slikovnog prikaza koji usporedno prikazuje tri menstruacijska ciklusa različite duljine točnije jednog kraćeg od prosječne duljine, jednog prosječne duljine i jednog duljeg od prosjeka pridonosi znatno boljim rezultatima usvajanja koncepata i činjenica o menstruacijskom ciklusu (Sirovina i Kovačević 2019).

Za razliku od utjecaja uključivanja slikovnih prikaza u nastavu biologije, utjecaj video prikaza još uvijek nije u dovoljnoj mjeri istražen. Ono što je nekim istraživanjima pokazano jest da video prikazi u nastavi potiču motivaciju učenika i pridonose pozitivnom ozračju u učionici (Bajrami i Ismaili 2016). Također, istim je istraživanjem ustanovljeno kako učenici video prikaz smatraju najzanimljivijim i najkorisnijim suvremenim medijem koji se može koristiti u nastavi. Nadalje, video materijali pružaju mogućnost za inovativnu, kreativnu i visoku interaktivnost u procesu poučavanja te pomažu učenicima, ionako naviknutim na brzo dobivanje informacija, u boljem razumijevanju nastavnih tema (Chen i sur. 2022). Meyer (2001) objašnjava da, iako se dobivanje informacija gledanjem video zapisa čini pasivno, može uključivati i visoku kognitivnu aktivnost potrebnu za aktivno učenje.

### **1.5. Cilj istraživanja**

Cilj je ovog istraživanja utvrditi utjecaj različitih vizualnih materijala, točnije slikovnih i video prikaza, na nastajanje ili ispravljanje miskoncepcija i usvajanje ispravnih koncepata vezanih uz menstruacijski ciklus, odnosno ustanoviti kakav učinak ima video zapis u odnosu na slikovni prikaz triju dijagrama različitih duljina menstruacijskog ciklusa. Također, ovim istraživanjem želi se ustanoviti koji će se od ta dva načina pokazati uspješnijim u sprječavanju nastajanja učeničkih miskoncepcija o menstruacijskom ciklusu, odnosno u osposobljavanju učenika za određivanje dana ovulacije.

Drugi je cilj pomoći nastavnicima u osmišljavanju novih pristupa poučavanju na koje će utjecati otkrivanje preferencija učenika, ali i njih samih. Utvrdit će se i koliko se razmišljanja učenika i nastavnika o atraktivnosti slikovnog i video materijala međusobno razlikuju s ciljem unaprjeđenja ponude materijala koji se može koristiti u budućim nastavnim procesima.

## **2. MATERIJALI I METODE**

### **2.1. Sudionici**

Istraživanje je provedeno na učenicima triju zagrebačkih gimnazija starosti između 17 i 18 godina koji pohađaju različite programe – opći, prirodoslovni i prirodoslovno – matematički. Škole su odabrane jer pokrivaju različite gimnazijske programe i zbog izjednačenosti učenika po bodovima na upisu fakulteta i rezultatima na državnoj maturi. Također, udio muške i ženske populacije ispitanika bio je približno jednak u svim školama.

U prvome je dijelu istraživanja provedenom radi utvrđivanja utjecaja slikovnih i video materijala na nastajanje ili ispravljanje miskonceptija te usvajanja ispravnih koncepata vezanih uz menstrualni ciklus i određivanje dana ovulacije anketirano ukupno 133 učenika. Prvu je anketu ispunilo 127 učenika, drugu 117 učenika, a treću 77 učenika. Treću je anketu ispunjavao manji broj učenika zbog nepovoljne epidemiološke situacije u vrijeme provođenja. Učenici su većinom poučavani u školskim učionicama te je manji broj učenika nastavu pohađalo virtualno.

U drugome dijelu istraživanja koje je uključivalo mišljenje nastavnika i učenika o pripremljenim slikovnim i video prikazima, točnije prikazu koji oni smatraju atraktivnijim, anketirano je 110 učenika i nastavnici koji su koristili ponuđeni materijal.

### **2.2. Prikupljanje podataka**

Podaci su prikupljeni trima anketama ( Prilog 1, 2 i 3) putem Google Forms platforme ili anketnog listića kojeg su nastavnici podijelili na nastavi, ovisno o epidemiološkoj situaciji i mogućnostima nastavnika. Predviđeno vrijeme popunjavanja svake ankete iznosilo je pet minuta te su sve ankete popunjavane anonimno i dobrovoljno. Svaka je od anketa sadržavala jasne upute za njezino rješavanje te dva zadatka. U prvome su zadatku učenici morali odrediti dan ovulacije ovisno o zadanom trajanju menstrualnog ciklusa, a u drugome ukratko obrazložiti svoj odgovor na prvo pitanje u svrhu otkrivanja konceptualnog razumijevanja i/ili miskonceptija.

Prva je anketa dana učenicima neposredno prije obrade nastavne jedinice, druga je anketa provedena dvadesetak dana nakon obrade nastavne jedinice, a treća s odmakom od otprilike tri mjeseca nakon obrade nastavne jedinice. Niti jedna od navedenih anketa nije bila ocjenjivana od strane nastavnika, ali su i učenici i nastavnici nakon provedbe dobili povratne informacije o rezultatima. Nadalje, niti jedan učenik nije bio zakinut za bilo koju informaciju koju bi im nastavnici ponudili bez sudjelovanja u ovom istraživanju. Također, svim je učenicima kojima su informacije ponuđene na način koji je pokazao lošije rezultate dopunjeno sve izostavljeno.

U drugome dijelu istraživanja nastavnici i njihovi učenici anketirani su u svrhu otkrivanja njihovih preferencija za dane materijale. Anketiranje učenika provedeno je od strane nastavnika usmenim putem u svakom razredu nakon treće ankete provedene u prvom dijelu istraživanja, odnosno nakon što su svi učenici dobili uvid u oba materijala. Nastavnici su dobili jasne upute za provedbu usmenog anketiranja koje je podrazumijevalo glasanje učenika podizanjem ruke za nastavno sredstvo za koje smatraju da je učinkovitije, odnosno odabir između slikovnog i video prikaza. Osim toga, i nastavnici su iznijeli mišljenja o korisnosti slikovnog i video materijala.

### **2.3. Tijek istraživanja**

Svaki je od nastavnika iz škola koje su sudjelovale u istraživanju poučavao dva paralelna razreda međusobno slična po dobi učenika, udjelu djevojaka i dječaka te znanja i postignuća iz biologije na način da je jedan od razreda u kojem predaje poučavao pomoću slikovnog prikaza (grupa A), dok je drugi razred poučavao pomoću video prikaza (grupa B). Razredi su odabrani nasumičnim odabirom od strane nastavnika.

Prije obrade nastavne jedinice „Razmnožavanje“ čiji je dio i menstruacijski ciklus te određivanje dana ovulacije svi su učenici ispunjavali prvu anketu (Prilog 1) koja je sadržavala dva zadatka otvorenoga tipa i služila provjeri njihove inicijalne sposobnosti određivanja dana ovulacije i prikupljanju podataka o miskoncepcijama stečenim prije obrade navedene nastavne jedinice.

Tijekom obrade prethodno navedene nastavne jedinice u jednom razredu (grupa A), nastavnici su pri poučavanju koristili slikovni prikaz triju dijagrama menstruacijskih ciklusa različite duljine u trajanju od 24, 28 i 34 dana (Slika 5 a-c) izrađen za potrebe ovog istraživanja prema slici koja je nastavnicima dostupna u okviru materijala ponuđenog tijekom provedbe projekta „Škola za život“. Slikovni prikaz triju dijagrama menstruacijskih ciklusa različite duljine u trajanju od 24, 28 i 34 dana osmišljen je na način da bude sličan onome iz udžbenika koji učenici koriste (Slika 1).



Nastavnici su u drugom razredu (grupa B) gradivo poučavali na identičan način, ali su umjesto slikovnog prikaza koristili jednostavni video zapis (Prilog 4) izrađen u PowerPointu za potrebe ovog istraživanja.

Dvadesetak dana nakon obrade nastavne jedinice učenici su ispunjavali drugu anketu (Prilog 2) sličnu prijašnjoj uz promijenjenu duljinu menstruacijskog ciklusa zadanom u prvome zadatku ankete sa 24 na 32 dana. Druga je anketa služila provjeri utjecaja poučavanja uz pomoć kvalitetnog slikovnog i video prikaza na uspješnost određivanja dana ovulacije, ali i međusobnoj usporedbi rezultata učenika koji su poučavani pomoću slikovnog prikaza (grupa A) s rezultatima učenika koji su poučavani pomoću video prikaza (grupa B).

Treća je anketa (Prilog 3) dana učenicima otprilike tri mjeseca nakon obrade nastavne jedinice, odnosno početkom sljedeće školske godine. Duljina menstruacijskog ciklusa zadana u navedenoj anketi iznosila je 30 dana, odnosno trajanje menstruacijskog ciklusa bilo je drugačije u odnosu na prve dvije ankete. Ona je uvelike doprinijela uvidu u trajno znanje učenika, odnosno pokazala je koliko je vremenski odmak od tri mjeseca utjecao na promjenu rezultata i nastajanje miskoncepcija ovisno o danom materijalu.

Rezultati ankete grupirani su tako da grupa 1 pokazuje rezultate dobivene prije poučavanja, grupa 2 rezultate dobivene dvadesetak dana nakon poučavanja te grupa 3 rezultate dobivene s vremenskim odmakom od otprilike tri mjeseca. Rezultati učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza grupirani su u grupu A koju je činilo ukupno 63 učenika, a onih koji su poučavani pomoću video prikaza u grupu B sa ukupnim uzorkom od 70 učenika.

Posljedično, grupe za statističku usporedbu dobivenih rezultata su sljedeće:

Grupa A1: rezultati prije poučavanja u A razredu (poučavani pomoću slikovnog prikaza)

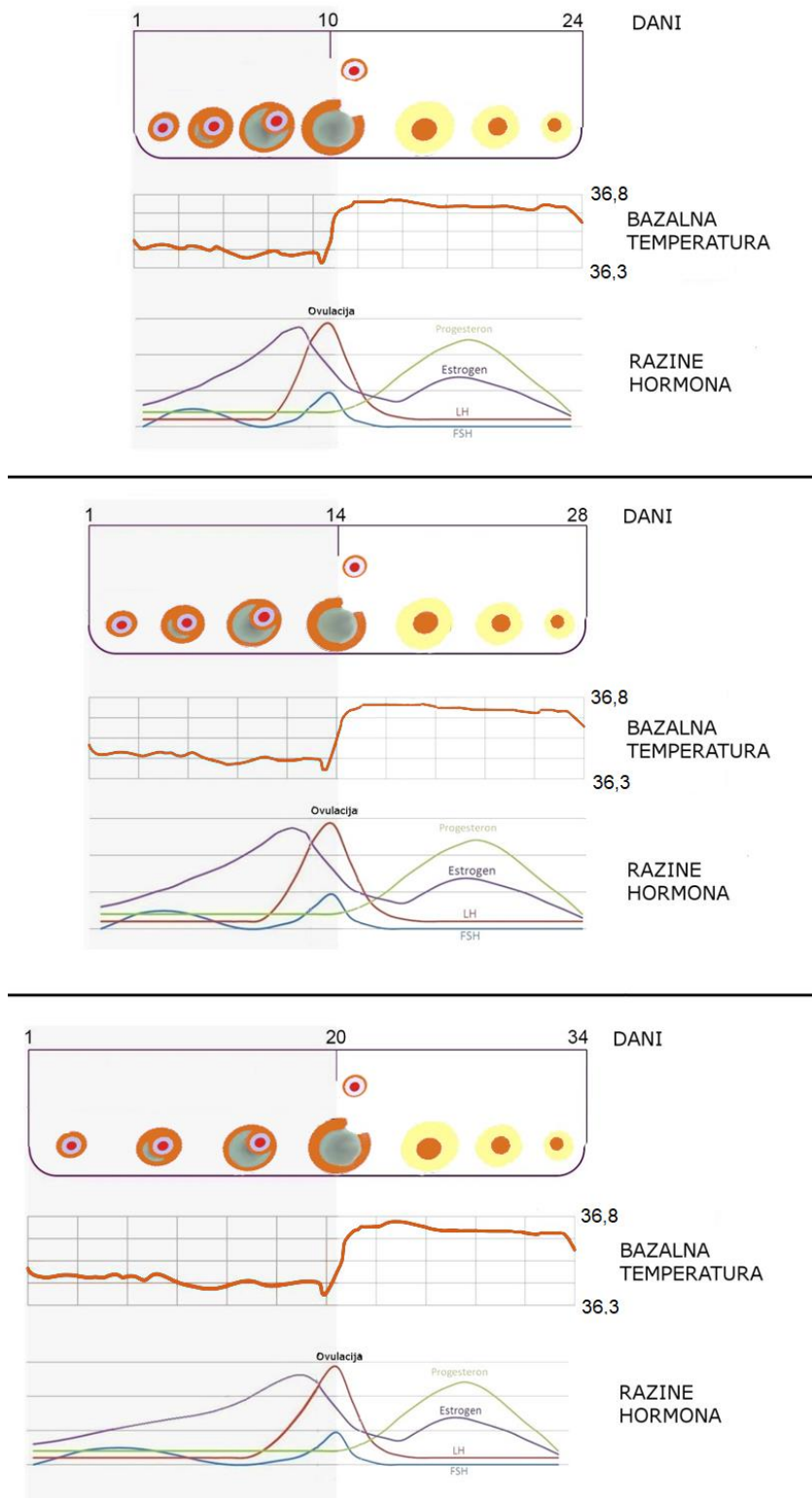
Grupa B1: rezultati prije poučavanja u B razredu (poučavani pomoću video prikaza)

Grupa A2: rezultati nakon poučavanja u A razredu (poučavani pomoću slikovnog prikaza)

Grupa B2: rezultati nakon poučavanja u B razredu (poučavani pomoću video prikaza)

Grupa A3: rezultati s vremenskim odmakom od tri mjeseca u A razredu (poučavani pomoću slikovnog prikaza)

Grupa B3: rezultati s vremenskim odmakom od tri mjeseca u B razredu (poučavani pomoću video prikaza)



**Slika 5.** Promjene tijekom menstruacijskog ciklusa, kraćeg od prosječne duljine (a), prosječne duljine (b), dužeg od prosječne duljine (c). Bilješke: materijal za poučavanje grupe A.

## 2.4. Statistička obrada podataka

Statistička obrada i grafički prikaz dobivenih rezultata napravljen je korištenjem programskog paketa za obradu podataka STATISTICA 11.0 te Microsoft Excel-ovog paketa za obradu podataka. Razlika između grupa i parova utvrđena je Kruskal-Walis testom te  $\chi^2$  testom, a statistička značajnost razlika među grupama je izražena u usporedbama u kojima je p-vrijednost manja ili jednaka od 0,05 ( $p \leq 0,05$ ).

Grupe A1 i B1 uspoređene su kako bi se uvidjelo postoje li međusobne razlike u rezultatima učenika poučavanih slikovnim i video prikazom prije samog poučavanja. Grupe A1 i A2 uspoređene su kako bi se uvidjele potencijalne razlike između rezultata učenika prije i nakon poučavanja pomoću slikovnog prikaza triju dijagrama menstrualnog ciklusa različitih duljina, a grupe B1 i B2 kako bi se vidjela razlika između rezultata učenika prije i nakon poučavanja pomoću video prikaza.

Nadalje, grupe A2 i B2 uspoređene su kako bi se vidjela međusobna potencijalna razlika u rezultatima učenika poučavanih slikovnim prikazom i onih poučavanih video prikazom nakon obrade nastavne jedinice. Grupe A2 i A3 uspoređene su kako bi se uvidjelo postoje li razlike u rezultatima nakon vremenskog odmaka od otprilike tri mjeseca kod učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza u odnosu na rezultate dobivene nakon obrade nastavne jedinice, a grupe B2 i B3 kako bi se vidio mogući utjecaj vremenskog odmaka na rezultate učenika poučavanih pomoću video prikaza.

Rezultati grupe A3 i B3 uspoređeni su kako bi se vidjela međusobna potencijalna razlika u rezultatima učenika poučavanih slikovnim prikazom i onih poučavanih video prikazom s vremenskim odmakom od tri mjeseca.

### 3. REZULTATI

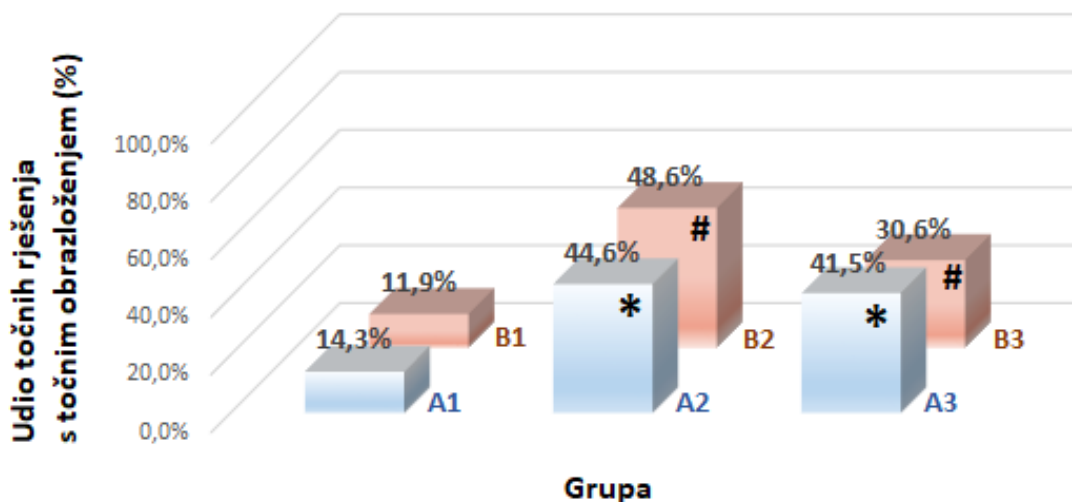
#### 3.1. Određivanje dana ovulacije

Učenici su netom prije obrade nastavne teme koja uključuje menstruacijski ciklus i odrađivanje dana ovulacije ispunjavali prvu anketu (Prilog 1) koja je uključivala zadatak otvorenog tipa u kojem su morali odrediti dan ovulacije sukladno zadanoj duljini menstruacijskog ciklusa i obrazložiti vlastiti odgovor. Rezultati pokazuju kako je u grupi A 14,3% učenika točno odredilo dan ovulacije i ponudilo točno objašnjenje, a u grupi B isto je napravilo 11,9% učenika (Slika 6) što ukazuje da su učenici grupe A imali nešto bolje inicijalno znanje nego učenici grupe B, ali razlike nisu statistički značajne.

Dvadesetak dana nakon poučavanja učenici su ispunjavali drugu anketu (Prilog 2) sa zadatkom otvorenog tipa sličnom onome u prvoj anketi. Također, istovjetno prvoj anketi, morali su obrazložiti vlastiti odgovor. Rezultati pokazuju porast uspješnosti rješavanja u obje grupe u odnosu na rezultate prve ankete. Drugim riječima, kod učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza udio onih koji su točno odredili dan ovulacije i ispravno ga obrazložili porastao je nakon poučavanja sa 14,3% (A1) na 44,6% (A2), a udio točnih odgovora i ispravnih obrazloženja kod učenika poučavanih pomoću video prikaza porastao je sa 11,9% (B1) na 48,6% učenika (B2) (Slika 6). Razlika između rezultata prve i druge grupe učenika poučavanih pomoću slikovnih prikaza prije poučavanja (A1) i nakon poučavanja (A2) statistički je značajna, kao i razlika između učenika poučavanih pomoću video prikaza prije poučavanja (B1) i nakon poučavanja (B2) ( $p \leq 0,05$ ). Nadalje, statistička usporedba grupa A2 i B2, odnosno usporedba grupa poučavanih slikovnim prikazom i video prikazom nakon poučavanja pokazuje kako između njih nema statistički značajne razlike.

Rezultati treće ankete (Prilog 3) koja je također uključivala zadatak otvorenog tipa na zadanom duljinom menstruacijskog ciklusa pokazuju kako se u obje grupe smanjuje udio točnih odgovora određivanja dana ovulacije sa točnim objašnjenjima u odnosu na rezultate druge ankete. Drugim riječima, u grupi A3, odnosno kod učenika poučavanih slikovnim prikazom nakon vremenskog odmaka, 41,5% učenika točno je odredilo dan ovulacije i ispravno ga obrazložilo, u odnosu na učenike poučavane pomoću slikovnog prikaza anketiranih nakon poučavanja (A2) gdje je isto učinilo 44,6% učenika, dok se u grupi B, odnosno kod učenika poučavanih pomoću video prikaza, taj udio nakon vremenskog odmaka smanjio s 48,6% (B2) na 30,6% (B3) (Slika 6). Međutim,

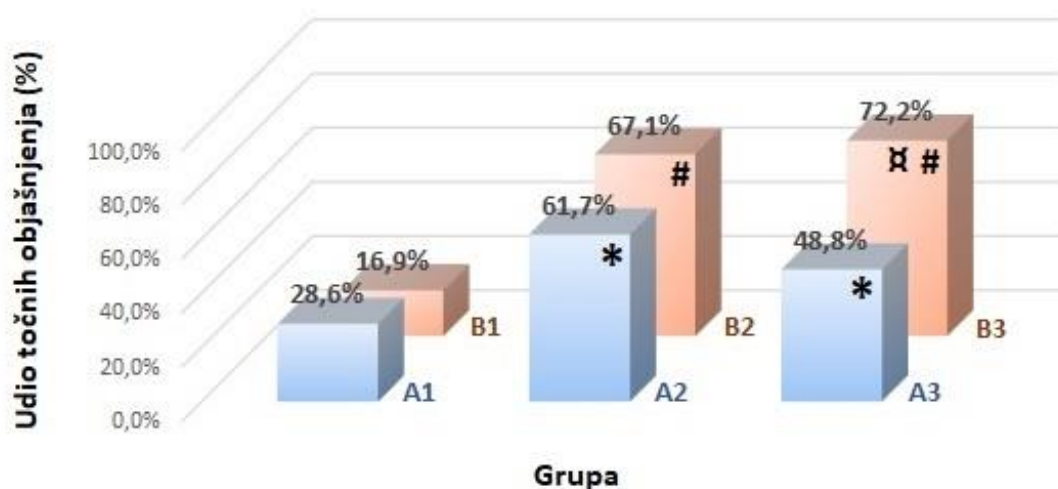
rezultati i dalje pokazuju bolju uspješnost rješavanja u odnosu na rezultate prve ankete. Usporedba rezultata grupe A1 i A3, odnosno između učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza prije poučavanja i nakon vremenskog odmaka, pokazuje statistički značajnu razliku ( $p \leq 0,05$ ) kao i rezultati dobiveni uspoređivanjem grupa B1 i B3, odnosno učenika poučavanih video prikazom anketiranih dvedesetak dana nakon poučavanja i s vremenskim odmakom.



**Slika 6.** Udio točnih odgovora određivanja dana ovulacije sa točnim obrazloženjem kod učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (A1) te kod učenika poučavanih pomoću video prikaza (B1) prije poučavanja, učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (A2) te video prikaza (B2) nakon poučavanja i učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (A3) te video prikaza (B3) s vremenskim odmakom od otprilike tri mjeseca ustanovljenog pomoću tri ankete (Prilog 1, Prilog 2 i Prilog 3). Bilješke: \* Statistički značajna razlika u odnosu na A1 ( $p \leq 0,05$ ); # Statistički značajna razlika u odnosu na B2 ( $p \leq 0,05$ ).

Gledajući ukupni postotak učenika koji su ponudili točno objašnjenje neovisno o točnosti određivanja datuma ovulacije vidljivo je kako se nakon obrade nastavne teme postotak riješenosti povećava i kod učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza i kod onih poučavanih pomoću video prikaza u odnosu na rezultate prve ankete, odnosno kako je postotak točnih objašnjenja učenika grupe A porastao s 28,6% (A1) na 61,7% (A2) te grupe B sa 16,9% (B1) na 67,1% (B2) što je statistički značajna razlika ( $p \leq 0,05$ ) (Slika 7).

Uspoređujući rezultate druge i treće ankete, vidljivo je kako udio točnih objašnjenja kod učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (grupa A) pada vremenskim odmakom sa 61,7% (A2) na 48,8% (A3), no ta razlika nije statistički značajna. Kod učenika poučavanih video prikazom (grupa B) udio učenika koji su dali točno objašnjenje porastao je sa 67% (B2) na 72,2% (B3), ali ta razlika, kao ni kod učenika poučavanih uz pomoć slike nije statistički značajna. Nadalje, statistička usporedba grupa A3 i B3, odnosno usporedba grupa poučavanih slikovnim prikazom i video prikazom nakon vremenskog odmaka od oko tri mjeseca, pokazuje kako između njih postoji statistički značajna razlika ( $p \leq 0,05$ ) (Slika 7).



**Slika 7.** Udio točnih obrazloženja određivanja dana ovulacije kod učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (A1) te kod učenika poučavanih pomoću video prikaza (B1) prije poučavanja, učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (A2) te video prikaza (B2) nakon poučavanja i učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (A3) te video prikaza (B3) s vremenskim odmakom od otprilike tri mjeseca ustanovljenog pomoću tri ankete (Prilog 1, Prilog 2 i Prilog 3) Bilješke: \* Statistički značajna razlika u odnosu na A1 ( $p \leq 0,05$ ); # Statistički značajna razlika u odnosu na B2 ( $p \leq 0,05$ ); □ Statistički značajna razlika u odnosu na A3.

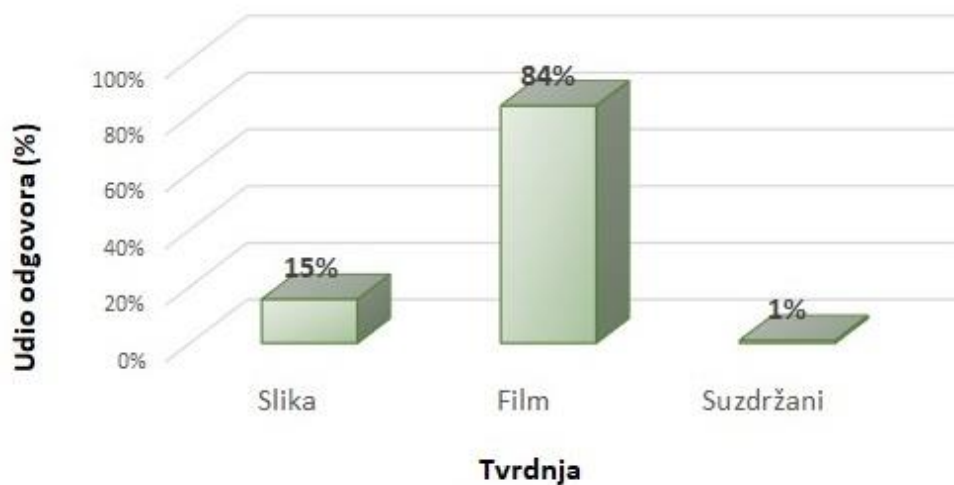
### 3.2. Preferencije učenika i nastavnika za slikovne i video prikaze

Svi su učenici nakon provođenja istraživanja usmeno anketirani o preferencijama za materijale koji su se koristili u poučavanju, odnosno za slikovni prikaz i video prikaz na način da su se morali odlučiti za tvrdnju koja se odnosi na njih:

Tvrdnja slika: Slikovni prikaz smatram boljim načinom pojašnjavanja ove nastavne jedinice

Tvrdnja film: Video prikaz smatram boljim načinom pojašnjavanja ove nastavne jedinice

Rezultati pokazuju kako postoji mnogo veći udio učenika koji preferiraju poučavanje pomoću video prikaza, točnije njih 84%, u odnosu na 14% učenika koji su se opredijelili za slikovni prikaz. Jedan je učenik ostao suzdržan (Slika 8).



**Slika 8.** Mišljenje učenika o atraktivnosti nastavnih sredstava korištenih u poučavanju nastavne jedinice

O pitanju preferencija anketirani su i nastavnici koji su se svi složili kako atraktivnijim načinom poučavanja smatraju video prikaz, uz komentar kako bi za virtualnu nastavu izabrali poučavanje pomoću video prikaza, a za nastavu u učionicama slikovni prikaz.

### 3.3. Miskoncepcije

Osim što su učenici morali odrediti dan ovulacije, njihov je zadatak bio i obrazložiti zbog čega su odabrali upravo taj datum. Rezultati pokazuju kako su najčešće miskoncepcije o menstruacijskom ciklusu i određivanju dana ovulacije među učenicima:

- a) ovulacija se uvijek odvija sredinom ciklusa,
- b) ovulacija se odvija 14-ti dan ciklusa neovisno o trajanju ciklusa
- c) menstruacijski ciklus započinje ovulacijom.

Prije poučavanja nastavne jedinice uočeno je kako 19% učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (A1) ima miskoncepciju da se ovulacija odvija na sredini ciklusa, dok u grupi B1, odnosno kod učenika poučavanih pomoću video prikaza, istu miskoncepciju ima 15,3% učenika. Također, uočeno je kako 19,5% učenika grupe A1 tvrdi kako se ona odvija 14-ti dan ciklusa, a u grupi B1 istu miskoncepciju ima 10,2% učenika. Nadalje, 7,9% učenika grupe A1 ima razvijenu miskoncepciju kako menstruacijski ciklus započinje ovulacijom, dok taj udio u grupi B1 iznosi 20,3% (Tablica 1).

Nadalje, dvadesetak dana nakon poučavanja u grupi A2 samo je 2,1% učenika odgovorilo kako se ovulacija odvija 14-ti dan ciklusa, a da menstruacijski ciklus započinje ovulacijom ustvrdilo je također 2,1% učenika, dok je u grupi koja je poučavana pomoću video zapisa (B2) 1,4% učenika odgovorilo kako se ovulacija odvija 14-ti dan ciklusa. Niti jedan učenik u obje grupe nije nakon poučavanja odgovorio kako se ovulacija odvija na sredini ciklusa (Tablica 1).

Rezultati dobiveni nakon vremenskog odmaka od otprilike tri mjeseca nakon poučavanja pokazali su kako niti jedan učenik od onih poučavanih pomoću video prikaza (grupa B3) nije imao niti jednu od navedenih miskoncepcija, dok se kod učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (grupa A3) blago povećao postotak onih koji su u svom objašnjenju naveli kako se ovulacija odvija na sredini ciklusa ili 14-ti dan ciklusa u odnosu na rezultate ankete dobivene dvadesetak dana nakon poučavanja dok je miskoncepcija da menstruacijski ciklus započinje ovulacijom izostala (Tablica 1).



Tablica 1. Miskoncepcije o određivanju dana ovulacije među učenicima poučavanih pomoću slikovnog prikaza (A1) te kod učenika poučavanih pomoću video prikaza (B1) prije poučavanja, učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (A2) te video prikaza (B2) nakon poučavanja i učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (A3) te video prikaza (B3) s vremenskim odmakom od otprilike tri mjeseca.

Odgovori (%)					
Grupa	Menstruacijski				
	Sredina ciklusa (Miskoncepcija 1)	14-ti dan ciklusa (Miskoncepcija 2)	ciklus započinje ovulacijom (Miskoncepcija 3)	14. dana prije novog ciklusa (točan odgovor)	Ostalo / bez odgovora
A1	19,0	9,5	7,9	28,6	34,9
B1	15,3	10,2	20,3	16,9	37,3
A2	0	2,1	2,1	61,7	34,0
B2	0	1,4	0	67,1	31,4
A3	4,9	9,8	0	48,8	36,6
B3	0	0	0	72,2	27,8

#### 4. RASPRAVA

Iako se radi o nastavnoj jedinici koja nailazi na velik interes kod učenika i bitna je za svakodnevni život i planiranje obitelji, rezultati nekih istraživanja pokazuju kako većina učenika ima poteškoće pri određivanju najvjerojatnijeg dana ovulacije te da imaju brojne miskonceptije o menstrualnom ciklusu (Koff i sur. 1990; Beausang i Razor 2000; Lukša i sur. 2013; Lukša i sur. 2016; Sirovina i Kovačević 2019), što je potvrdilo i ovo istraživanje. Rezultati pokazuju kako je inicijalno znanje učenika o pitanjima vezanima uz menstrualni ciklus iznimno slabo, naime u prosjeku je samo oko 13% učenika točno predvidjelo najvjerojatniji datum ovulacije u zadatku prve ankete (Slika 6). Dobiveni rezultat podudara se sa očekivanim rezultatima već viđenim u prethodnim istraživanjima, poput onog Sirovine i Kovačevića (2019) u kojemu je u inicijalnom ispitu 16% učenika točno odredilo dan ovulacije. Nadalje, drugim zadatkom prve ankete potvrđeno je postojanje miskonceptija kako se ovulacija uvijek odvija sredinom ciklusa, te da se odvija 14-ti dan ciklusa neovisno o trajanju ciklusa što su pokazala i istraživanja Lukše (2013) te Sirovine i Kovačevića (2019), ali pokazana je i pojava miskonceptije kako menstrualni ciklus započinje ovulacijom što nije utvrđeno navedenim radovima.

Mogući razlog postojanja miskonceptija o menstrualnom ciklusu u srednjoj školi prije poučavanja o istom jest nerazumijevanje makrokoncepta „Razmnožavanje i razvoj organizma“ u 7. i 8. razredima osnovnih škola (Golubić i sur. 2017). Naime, ukoliko učenici tijekom osnovnoškolskog obrazovanja ne razviju dobre temelje konceptualnog znanja o menstrualnom ciklusu odnosno ovulaciji te već tada imaju poteškoća u razumijevanju navedenih tema, gotovo je nemoguće očekivati dobar rezultat inicijalnog znanja u srednjoj školi. Isto tako, u samom načinu učenja i poučavanja dolazi do poteškoća ako nastavnici nemaju dovoljan uvid u stvarno konceptualno razumijevanje učenika (Lukša 2011) pa ne mogu ispravno odrediti predkonceptije i očekivane miskonceptije, čije bi poznavanje bilo vrlo korisno u planiranju nastave.

Miskonceptije uočene dosadašnjim istraživanjima mogu nastati radi korištenja neadekvatnih slikovnih materijala koji se nalaze u svim udžbenicima i radnim bilježnicama koje učenici koriste pri usvajanju gradiva. Jedno od prethodnih istraživanja (Sirovina i Kovačević 2019) utjecaja slikovnih prikaza na nastajanje miskonceptija vezanih uz menstrualni ciklus pokazalo je kako je prikaz standardnog ciklusa u trajanju od 28 dana koji se nalazi u gimnazijskim udžbenicima neefektivan i pridonosi nastajanju miskonceptija. Takav slikovni prikaz ciklusa koji prikazuje

samo njegovu standardnu duljinu potiče zaključivanje da se ovulacija odvija na sredini ciklusa upravo iz razloga što ne prikazuje i njegova odstupanja, odnosno trajanje ciklusa kraćeg i duljeg od standarda. Takva miskoncepcija vezana uz nerazumijevanje određivanja dana ovulacije te plodnih dana može doprinijeti ozbiljnim problemima, poput neželjene trudnoće i posljedično većeg broja pobačaja (Hadjichambis i sur. 2015). Istraživanje Sirovine i Kovačevića (2019) pokazalo je kako odmicanje od takvog slikovnog prikaza i prelazak na primjereniji prikaz u kojem se uspoređuju tri ciklusa različite duljine, među kojima je jedan ciklus kraći od prosječnog, drugi prosječan odnosno 28-dnevni te treći dulji od prosječnog pridonosi boljem konceptualnom razumijevanju i ima značajan učinak na uklanjanje miskoncepcija. Rezultati toga istraživanja pokazali su kako postoji značajna statistička razlika u točnosti određivanja dana ovulacije između učenika poučavanih pomoću standardnog prikaza ciklusa u trajanju od 28 dana i učenika poučavanih pomoću slike s tri ciklusa različite duljine.

Pošto je pokazano kako kvalitetan i primjereni slikovni prikaz pridonosi poboljšanju konceptualnog znanja učenika, a u istraživanju Bajramija i Ismailija (2016) ustanovljeno je kako učenici video prikaz smatraju najkorisnijim suvremenim medijem koji se može koristiti u nastavi, jedan od ciljeva ovog istraživanja bio je ustanoviti kakav učinak ima video prikaz u odnosu na primjereni slikovni prikaz triju dijagrama različitih duljina menstruacijskog ciklusa te koji će se od ta dva načina pokazati uspješnijim u sprječavanju nastajanja učeničkih miskoncepcija i određivanju dana ovulacije. Analizom anketa ustanovljeno je kako oba prikaza daju dobre rezultate i sprječavaju pojavu miskoncepcija i/ili poništavaju miskoncepcije stečene prije poučavanja, ali i da postoji razlika u sposobnostima učenika da točno odrede dan ovulacije i obrazlože svoje rezultate ovisno o vrsti nastavnog materijala koji je korišten tijekom nastave. Uspoređujući rezultate anketa provedenih dvadesetak dana nakon obrade nastavne cjeline sa rezultatima dobivenim nakon vremenskog odmaka od tri mjeseca vidljivo je kako se, neovisno o materijalu korištenom pri poučavanju, smanjio udio učenika koji su točno odredili dan ovulacije, što je i očekivano. S druge strane, vremenski odmak nije bitno utjecao na učestalost pojavnosti miskoncepcija pa je, između ostaloga, ustanovljeno kako je kod učenika poučavanih pomoću video prikaza, samo kod 1,4% učenika primijećena miskoncepcija kako se ovulacija odvija 14-ti dan ciklusa i to odmah nakon poučavanja, dok nakon vremenskog odmaka nije zabilježen niti jedan učenik koji posjeduje tu miskoncepciju. Niti jedan učenik u obje grupe nije nakon poučavanja odgovorio kako se ovulacija odvija na sredini ciklusa, dok se kod učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza nakon

vremenskog odmaka od tri mjeseca ta miskoncepcija pojavila kod samo 4,9% učenika. Nadalje, nakon vremenskog odmaka od tri mjeseca kod učenika poučavanih pomoću slikovnog prikaza (grupa A) blago se povećao udio onih koji su u svom objašnjenju naveli kako se ovulacija odvija 14-ti dan ciklusa u odnosu na rezultate ankete dane dvadesetak dana nakon poučavanja. Drugim riječima, ovim su istraživanjem potvrđeni rezultati istraživanja koje su proveli Sirovina i Kovačević (2019) te se sa sigurnošću može tvrditi da zamjena udžbeničkog prikaza menstruacijskog ciklusa u trajanju od 28 dana slikovnim prikazom koji prikazuje tri menstruacijska ciklusa različitih trajanja pridonosi znatnom smanjenju nastajanja miskoncepcija. Nadalje, usporedba rezultata učenika koji su poučavani uz pomoć primjerenog slikovnog prikaza (grupa A) i učenika koji su poučavani uz pomoć jednostavnog filma (grupa B), prvenstveno usporedba pojavnosti miskoncepcija nakon poučavanja (Tablica 1), ali i usporedba pojavnosti točnog obrazloženja rezultata određivanja dana ovulacije u anketama koje su učenici ispunjavali s vremenskim odmakom od tri mjeseca od poučavanja (A3 i B3) (Slika 7) pokazuje da je film bolji izbor jer omogućava bolje usvajanje koncepta i načina utvrđivanja dana ovulacije, a kao takvog su ga odabrali i učenici i nastavnici. Time je potvrđena presudna važnost modernijih materijala za usvajanje novih nastavnih sadržaja i koncepcija tijekom nastavnog procesa (Bleed 2005; Schönborn i sur. 2006).

Usporedbom rezultata koje su postigli učenici tijekom istraživanja koje su proveli Sirovina i Kovačević (2019) uočeni su nešto niži rezultati kod učenika koji su anketirani dvadesetak dana nakon poučavanja. Jedan od potencijalnih razloga smanjene učinkovitosti slikovnog materijala u odnosu na navedeno istraživanje može biti posljedica aktualne epidemiološke situacije. Mnogi učenici dobar dio vremena tijekom pandemije nisu pohađali nastavu nego su u izolaciji učili sami. Velik dio učenika je dio nastavnih sati proveo u školskoj učionici, a dio kod kuće u „virtualnoj učionici“ što je posljedica povremenih prijelaza na virtualnu nastavu na koju nastavnici, ali ni učenici, nisu bili u potpunosti spremni. Štoviše, neki izvori tvrde kako je upravo virtualna nastava jedan od glavnih krivaca za lošije rezultate državne mature u godini 2020/2021. te nepopunjene upisne kvote na nekim od prethodnih godina najtraženijim fakultetima (Jutarnji list 2021). Pošto je istraživanje koje je pokazalo bolje konceptualno razumijevanje učenika poučavanih pomoću složenijeg slikovnog prikaza u odnosu na standardni prikaz menstruacijskog ciklusa provedeno prije COVID-19 epidemije, može se pretpostaviti da su niži rezultati u skladu s trendom koji je primijećen, ali i potvrđen nekim istraživanjima. Pokazano je i kako učenici prelaskom na virtualnu

nastavu imaju poteškoće u praćenju nastavnog procesa, smanjene radne navike te manjak motivacije (Jokić i Ristić Dedić 2021). Sve navedeno moglo je biti potencijalni razlog lošijih rezultata. Također, u razgovoru s nastavnicima utvrđeno je kako je u zadnje dvije godine usvojenost znanja i koncepata lošija u svim područjima, te da nastavnici smatraju da je temeljni uzrok slabije snalaženje učenika i nastavnika u izuzetno zahtjevnim situacijama do kojih dolazi tijekom pandemije. Drugi mogući razlog ovakvih rezultata jest velik udio učenika koji su pogrešno izračunali datum ovulacije, ali ponudili točno obrazloženje (Slika 6), što može biti posljedica krivog matematičkog izračuna uzrokovanog brzinom i/ili nepažnjom, a ne konceptualnog nerazumijevanja. Analizom rezultata uočeno je (podaci nisu prikazani) kako je većina učenika koji su napisali netočan datum dana ovulacije u izračunu pogriješilo za jedan dan, odnosno dan ovulacije računali su od prvoga dana sljedećeg menstrualnog ciklusa, a ne od posljednjeg dana prethodnoga ciklusa. Budući da su učenici tijekom nastave imali pomoć nastavnika oko određivanja početnog dana računanja, može se pretpostaviti da su nakon vremenskog odmaka na to zaboravili.

Gledajući preferencije učenika i nastavnika za dane materijale, ustanovljeno je kako postoji značajno veći udio učenika (Slika 8) i nastavnika koji video zapis smatraju boljim i korisnijim nastavnim materijalom u odnosu na slikovni prikaz. Također, iako su se anketirani nastavnici izjasnili da je film atraktivniji i vrlo koristan materijal neki su rekli da bi u uobičajenoj nastavi u razredima slikovni prikaz možda mogao dati bolje rezultate jer se na njemu mogu dulje zadržati, dok bi se za video prikaz uvijek odlučili u virtualnoj učionici. Međutim, rezultati (Slika 6, Slika 7 i Tablica 1) pokazuju kako video prikaz i u učionici pokazuje bolje rezultate od slikovnog prikaza. Prema Bleedu (2005) učenici 21. stoljeća više vremena provode ispred televizora, računala i sličnih digitalnih uređaja nego učenici prijašnjeg vremena koji su većinu informacija dobivali čitajući knjige, novine i slično. Stoga nije začuđujuće kako su anketirani učenici bolje reagirali na video materijal nego na slikovni prikaz. Poboljšanje vizualne pismenosti među učenicima i nastavnicima oduvijek je bilo problematično (Schönborn i sur. 2006), no pokazano je kako se isplati uložiti dodatni napor i poticati nastavnike na izrađivanje prikladnih suvremenih materijala koji na učenike djeluju motivirajuće i pokazuju bolje rezultate u konceptualnom razumijevanju nastavnih tema.

## 5. ZAKLJUČAK

- Istraživanjem je pokazano kako srednjoškolski učenici prije obrade nastavne jedinice „Razmnožavanje“ imaju prilične poteškoće u određivanju dana ovulacije te je kod velikog broja učenika utvrđeno nekoliko miskoncepcija vezanih uz menstruacijski ciklus i ovulaciju, a one su: ovulacija se uvijek odvija sredinom ciklusa, ovulacija se odvija 14- ti dan ciklusa neovisno o trajanju ciklusa i menstruacijski ciklus započinje ovulacijom.
- Nakon obrade nastavne jedinice tijekom koje su nastavnici koristili primjereni slikovni ili video prikaz uočen je statistički značajan pozitivan pomak u sposobnosti učenika da odrede dan ovulacije u bilo kojem menstruacijskom ciklusu i ponude dobro obrazloženje.
- Vremenski odmak od otprilike tri mjeseca pokazuje da korištenje jednostavnog video prikaza omogućava statistički značajno veću usvojenost koncepta i načina utvrđivanja dana ovulacije od korištenja slikovnog prikaza.
- Iako učenje/poučavanje uz pomoć kvalitetnog i primjerenog slikovnog prikaza omogućava značajno smanjivanje pojavnosti miskoncepcija, učenje/poučavanje uz pomoć video prikaza pokazuje još bolje rezultate.
- I nastavnici i učenici smatraju da je korišteni jednostavan video prikaz korisniji za učenje/poučavanje od korištenog slikovnog prikaza.

## 6. POPIS LITERATURE

Abdulrahman, M. D., Faruk N., Oloyede, A. A., Surajudeen-Bakinde, N. T., Olawoyin, L. A., Mejabi, O. V., Imam-Fulani, Y. O., Fahm, A. O. i Azeez, A. L. (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon*, Vol. 6(11), 1-14.

Agordzo, G. i Lü, Y. (2020). Using Multimedia Tools in Education (History Education in the Basic Schools, Ghana). *International Journal of Scientific and Engineering Research*, Vol. 11(2), 216-217.

Bajrami, L. i Ismaili, M. (2016). The Role of Video Materials in EFL Classrooms. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 232, 502-506.

Beausang, C. C. i Razor A. G. (2000). Young Western Women's Experiences of Menarche and Menstruation. *Health Care for Women International*, Vol. 21(6), 517-528.

Bleed, R. (2005). Visual Literacy in Higher Education. *Educause Learning Initiative*, Vol. 1(1), 1-11.

Bognar, B. (2011). Problemi u ostvarivanju suštinskih promjena u praksi učitelja posredstvom akcijskih istraživanja. U: Kovačević, D. i Ozorlić Dominić, R. (ur.) Akcijsko istraživanje i profesionalni razvoj učitelja i nastavnika, Agencija za odgoj i obrazovanje, Zagreb, str. 41-60.

Chen, W. K., Chang, J. R., Chen L. S. i Hsu R. Y. (2022). Using refined kano model and decision trees to discover learners' needs for teaching videos. *Multimedia Tools and Applications*, Vol. 81, 8317–8347.

Donati, S., Medda, E., Spinelli, A. i Grandolfo, M. E. (2000). Sex Education in Secondary Schools: An Italian Experience. *Journal of Adolescent Health*, Vol. 26(4), 303-308.

Draper, C. F., Duisters, K. i Weger, B. (2018). Menstrual cycle rhythmicity: metabolic patterns in healthy women. *Scientific Reports*, Vol. 8(1), 1-15.

Garašić, D., Radanović, I. i Lukša, Ž. (2014). Interes učenika za biološke sadržaje u nastavi OŠ i gimnazije. 2. dani obrazovnih znanosti "Uloga istraživanja u obrazovnim promjenama", 28-29.

Golubić, M., Begić, V., Lukša, Ž., Korać, P. i Radanović, I. (2017). Razumijevanje životnog ciklusa i oplodnje tijekom učenja biologije u osnovnoj školi. *Educatio biologiae*, Vol. 3, 76-99.

Greendale, G. A., Lee, N. P. i Arriola, E. R. (1999). The menopause. *Lancet*, Vol. 353(9152), 80-571.

Guyton, A. C., Hall, J., Kukulja Taradi S. i Andreis I. (2017). Medicinska fiziologija. U: Andreis, I., Kukulja Taradi, S., Taradi, M. (ur.) Zagreb, Medicinska naklada, str. 1037-1055.

Hadjichambis, C. A., Georgiou Y., Paraskeva-Hadjichambi D., Kyza, E. A. i Mappouras D. (2015). Investigating the Effectiveness of an Inquiry-Based Intervention on Human Reproduction in Relation to Students' Gender, Prior Knowledge and Motivation for Learning in Biology. *Journal of Biological Education*, Vol. 50(3), 261-274.

Hyde, J. S., i Durik, A. M. (2005). Gender, Competence, and Motivation. U: A. J. Elliot & C. S. Dweck (ur.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 375-391). New York, Guilford Publications.

Johnston-Robledo, I., Sheffield, K., Voigt, J. i Wilcox-Constantine J. (2007). Reproductive Shame: Self-objectification and Young Women's Attitudes toward Their Reproductive Functioning. *Women & Health*, Vol. 46(1), 25-39.

Kędra J. i Źakevičiūtė R. (2019). Visual literacy practices in higher education: what, why and how? *Journal of Visual Literacy*, Vol. 38(1-2), 1-7.

Kochhar S. K. (1992). *Methods and Techniques of Teaching*. New Delhi: Sterling Publishers.

Koff, E., Rierdan, J. J. i Stubbs, M. L. (1990). Conceptions and Misconceptions of the Menstrual Cycle. *Women & Health*, Vol. 16(3-4), 119-136.

Krstanac Ź., Grozdanić G. i Horvatin K. (2014). *Čovjek i zdravlje*, Modul B. Profil, Zagreb.

Lucić A., Skejo J., Heffer M., Sedlar Z., Blažetić S., Bendelja D. i Lukša Ź. (2021). *Biologija 2*. Školska knjiga, Zagreb.

Lukša Ź. (2011). *Učeničko razumijevanje i usvojenost osnovnih koncepata u biologiji*. Doktorska disertacija, Zagreb: Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.



Lukša, Ž., Radanović, I. i Garašić, D. (2013). Očekivane i stvarne miskoncepcije učenika u biologiji. *Napredak*, Vol. 154(4): 527-548.

Lukša Ž. i Mikulić S. (2014). *Život 3. Školska knjiga*, Zagreb.

Lukša, Ž., Radanović, I., Garašić, D. I Sertić Perić, M. (2016): Misconceptions of Primary and High School Students Related to the Biological Concept of Human Reproduction, Cell Life Cycle and Molecular Basis of Heredity. *Journal of Turkish Science Education*, Vol. 13(3): 143-160.

Lurati, A. R. (2017). Menopause and Exercise Intolerance. *Nurs Women's Heal*, Vol. 21(2): 6-130.

Mattes, W. (2007). *Nastavne metode: 75 kompaktnih pregleda za nastavnike i učenike*. Naklada Ljevak, Zagreb.

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press, Cambridge.

McNiff, J. (2013). *Action Research: Principles and practice* (3rd ed.). Routledge.

Meyer, H. (2001). *Türklindidaktik. Aufsätze zur Didaktik, Methodik und Schulentwicklung*. Cornelsen Scriptor, Berlin.

Michael, J. (2006). Where's the evidence that active learning works? *Advances in Physiology Education*, Vol. 30, 159-167.

Moon J. (2007). *Effect of a Computer-based Multimedia Educational Module on Knowledge of the Menstrual Cycle*. Doktorska disertacija, Ohio: Bowling Green State University.

MZOŠ (2020). *Kurikulum nastavnog predmeta Biologija za osnovne i srednje škole*. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, Zagreb.

Pinel, J. P. J. (2002). *Biološka psihologija*. U: Szabo, S. (ur) Jastrebarsko, Naklada Slap, str. 287-315.

Reed, B. G. i Carr, B. R. (2018). *The Normal Menstrual Cycle and the Control of Ovulation*. U: Freingold, K. R., Anawalt, B., Boyce, A., Chrousos, G., de Herder, W. W., Dhatariya, K., Dungan, K., Hershman, J.M., Hofland, J., Kalra, S., Kaltsas, G., Koch, C., Kopp, P., Korbonits, M., Kovacs,

C.S., Kuohung, W., Laferrère, B., Levy, M., McGee, E. A., McLachlan, R., Morley, J. E., New, M., Purnell, J., Sahay, R., Singer, F., Sperling, M. A., Stratakis, C. A., Trencé, D. L., Wilson, D. P.(ur.) South Dartmouth, Endotext, MDText.com, Inc. 5.

Schönborn, K. J. i Anderson, T. R. (2006). The Importance of Visual Literacy in the Education of Biochemists, *Biochemistry and Molecular Biology. Education*, Vol. 34(2), 94-102.

Sirovina, D. i Kovačević, G. (2019). Importance of an appropriate visual presentation for avoiding a misconception of the menstrual cycle. *Journal of Biological Education*, Vol. 53(3), 302-309.

Stevanović, M. (1998), *Metoda recepcije u nastavi*. R & S, Tuzla.

Sydsjö, G., Selling, K. E., Nyström, K., Oscarsson, C. i Kjellberg, S. (2006). Knowledge of reproduction in teenagers and young adults in Sweden. *The European Journal of Contraception & Reproductive Health Care*, Vol. 11(2), 117-125.

Šimunić V. (2001): *Ginekologija*. U: Šimunić, V., Ciglar, S., Suchanek, A. (ur.) Zagreb, Medicinska naklada, 30-60 str.

Topalović, Z. (2010). *Značajke i nepravilnosti menstruacijskog ciklusa*, Medicus, 19 (1\_Adolescencija\_2), str. 19-26.

Tot, D. (2010). Učeničke kompetencije i suvremena nastava. *Odgojne znanosti*, Vol. 12: 65-78.

Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J. i Meisalo, V. (2006). Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biological Education*, Vol. 40(3): 124-129.

Vrkić Dimić, J. (2013). Kompetencije učenika i nastavnika za 21. stoljeće. *Acta Iadertina*, Vol. 10, 49-60.

Yip, D. Y. (1998). Identification of misconceptions in novice biology teachers and remedial strategies for improving biology learning. *International Journal of Science Education* Vol. 20(4), 461-477.

Wood, W. B. (2009). Revising the AP biology curriculum. *Science*, Vol. 325: 1627–1628.

Mrežni izvori:

Jokić B. i Ristić Dedić Z. (2021). Nacionalno praćenje učinaka pandemija bolesti COVID-19 na sustav odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj. HRZZ. [https://www.idi.hr/wp-content/uploads/2021/08/P\\_NACIONALNO\\_PRAČENJE\\_UCINAKA\\_PANDEMIJE\\_NA\\_OBR\\_AZOVNI\\_SUSTAV-IDIZ-ZA\\_MEDIJE-FINAL.pdf](https://www.idi.hr/wp-content/uploads/2021/08/P_NACIONALNO_PRAČENJE_UCINAKA_PANDEMIJE_NA_OBR_AZOVNI_SUSTAV-IDIZ-ZA_MEDIJE-FINAL.pdf) (pristupljeno 22. 02. 2022.)

Petrinšak, S. (2014). Alati za izradu i primjenu digitalnih materijala u nastavi. <https://www.slideshare.net/petzanet/alati-za-izradu-i-primjenu-digitalnih-materijala-unastavi> (pristupljeno 22.02.2022.)

<https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/medicina-prvi-put-u-20-godina-nije-popunila-kvotu-krivisu-niski-kriteriji-i-online-nastava-15101718?fbclid=IwAR1jZgfxUzvVE-ofQO8dTUq3OOSJDakihQxVYu47GLD6M9JHNpOacWxMGQ> (pristupljeno 1. 02. 2022.)

<https://ordinacija.vecernji.hr/zdravlje/zdravlje-zene/zasto-je-menstruacija-i-danas-tabu-tema-dote-mjere-da-je-nazivamo-oni-dani-u-mjesecu-stvari-tetka/> (pristupljeno 6. 02. 2022.)

<https://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/26464/Menopauza-simptomi-i-uzroci.html> (pristupljeno 27. 02. 2022.)

## 7. ŽIVOTOPIS

### OSOBNNE INFORMACIJE

Ime i prezime: Barbara Sović

Datum i mjesto rođenja: 12.11.1996., Osijek, Hrvatska

E-mail adresa: [barbara.sovic.os@gmail.com](mailto:barbara.sovic.os@gmail.com)

### RADNO ISKUSTVO

1/3/2021 – 1/7/2021	Nastavnica prirode i biologije (zamjena) Osnovna škola „Gračani“ , Gračani ul.4A, 10 000, Zagreb
8/1/2022 – danas	Nastavnica biologije (Pripreme za državnu maturu) SANTA instrukcije, Trg Dr. Franje Tuđmana 10, 10290, Zaprešić

### OBRAZOVANJE:

2011. – 2015. Isusovačka klasična gimnazija s pravom javnosti u Osijeku

2015. – 2022. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek,  
integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Biologija i kemija

### OSOBNNE VJEŠTINE:

Materinji jezik: hrvatski

Poznavanje jezika: engleski, njemački, talijanski

Digitalne vještine: MS Office paket

## **8. PRILOZI**

PRILOG 1: Anketa 1 - Anketa provedena prije poučavanja nastavne jedinice „Razmnožavanje“

PRILOG 2: Anketa 2 - Anketa provedena dvadesetak dana nakon poučavanja nastavne jedinice „Razmnožavanje“

PRILOG 3: Anketa 3 - Anketa provedena s odmakom od tri mjeseca nakon poučavanja nastavne jedinice „Razmnožavanje“

PRILOG 4: Video zapis menstruacijskog ciklusa

## PRILOG 1

**Anketa 1** - Anketa provedena prije poučavanja nastavne jedinice „Razmnožavanje“

Pažljivo pročitaj zadatak i odgovori na pitanja. Zadaci se provode u svrhu istraživanja i ne ocjenjuju se, stoga te molimo da ih riješiš samostalno bez međusobnog dogovaranja i korištenja literature.

1. Anastazijin menstruacijski ciklus redovit je i započeo je 01. ožujka. Ožujak ima 31 dan.

a) Kojeg bi datuma, gotovo sigurno, trebala nastupiti iduća ovulacija ako joj ciklus traje 24 dana?

---

b) Obrazloži svoj odgovor iz prethodnog pitanja.

---

---

## PRILOG 2

**Anketa 2** - Anketa provedena dvadesetak dana nakon poučavanja nastavne jedinice „Razmnožavanje“

Pažljivo pročitaj zadatak i odgovori na pitanja. Zadaci se provode u svrhu istraživanja i ne ocjenjuju se, stoga te molimo da ih riješiš samostalno bez međusobnog dogovaranja i korištenja literature.

1. Teutin menstrualni ciklus redovit je i započeo je 01. svibnja. Svibanj ima 31 dan.

a) Kojeg bi datuma, gotovo sigurno, trebala nastupiti iduća ovulacija ako joj ciklus traje 32 dana?

---

b) Obrazloži svoj odgovor iz prethodnog pitanja.

---

---

### PRILOG 3

**Anketa 3** - Anketa provedena s odmakom od tri mjeseca nakon poučavanja nastavne jedinice „Razmnožavanje“

Pažljivo pročitaj zadatak i odgovori na pitanja. Zadaci se provode u svrhu istraživanja i ne ocjenjuju se, stoga te molimo da ih riješiš samostalno bez međusobnog dogovaranja i korištenja literature.

1. Nivesin menstruacijski ciklus redovit je i započeo je 01. ožujka. Ožujak ima 31 dan.

a) Kojeg bi datuma, gotovo sigurno, trebala nastupiti iduća ovulacija ako joj ciklus traje 30 dana?

---

b) Obrazloži svoj odgovor iz prethodnog pitanja.

---

---



## **PRILOG 4**

Video zapis menstruacijskog ciklusa priložen je u digitalnom obliku (CD).