

# SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA BIOLOGIJA V LETU 2023

## Poročilo DPK SM za biologijo

### Vsebina

1	Struktura kandidatov.....	2
1.1	Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih .....	3
1.2	Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz biologije – primerjava po letih .....	4
1.3	Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz biologije v spomladanskem izpitnem roku 2023 .....	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz biologije v spomladanskem izpitnem roku 2023.....	7
2.1	Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah.....	7
2.2	Meje med ocenami .....	9
2.3	Porazdelitev dosežkov po ocenah .....	10
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM .....	14
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita .....	14
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita .....	15
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih.....	15
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov .....	24
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah .....	31
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	32
5.1	Zunanje ocenjevanje .....	32
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	32
6	Povzetek .....	33
6.1	Ocena uspeha kandidatov .....	33
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	33
6.3	Druge ugotovitve .....	34

Avtorja:

mag. Katja Stopar, glavna ocenjevalka za biologijo

dr. Aljoša Bavec, predsednik DPK SM za biologijo

Poročilo je potrdila DPK SM za biologijo na 17. redni seji 11. 10. 2023.

Ljubljana, september 2023

# 1 Struktura kandidatov

Statistične podatke za kandidate, ki so se udeležili **spomladanskega izpitnega roka splošne mature**, prikazujemo ločeno glede na njihovo strukturo:

a) **referenčno skupino SM** predstavljajo redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo (brez kandidatov z maturitetnim tečajem, 21-letnikov, odraslih in kandidatov poklicne mature). Na dosežkih te skupine se postavljajo tudi meje med ocenami.

*Okrajšava: ref. skup. SM;*

b) **kandidate SM** (ref. skup. SM + ostali SM) predstavljajo tisti, ki opravljajo splošno maturo (brez kandidatov poklicne mature, ki opravljajo posamezni izpit splošne mature). To so:

- referenčna skupina SM (redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo) in
- **ostali SM**, to so:
  - kandidati z maturitetnim tečajem,
  - 21-letniki,
  - odrasli,
  - kandidati, ki popravljajo eno ali dve negativni oceni,
  - kandidati, ki opravljajo SM ponovno v celoti,
  - kandidati, ki opravljajo SM v dveh delih, in
  - kandidati, ki izboljšujejo oceno.

*Okrajšava: kandidati SM;*

c) **kandidate PM** (kandidati poklicne mature s posameznim izpitom pri splošni maturi) predstavljajo tisti, ki ob poklicni maturi (štirje predmeti) dodatno opravljajo posamezni izpit SM.

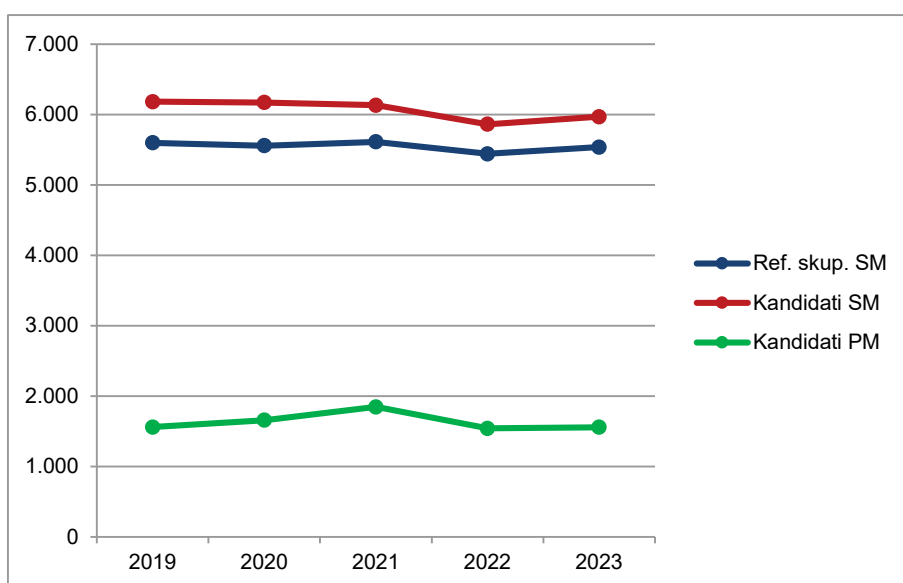
*Okrajšava: kandidati PM.*

## 1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2019 do 2023. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2019	5.600	6.185	1.560
2020	5.560	6.173	1.657
2021	5.615	6.134	1.846
2022	5.444	5.865	1.542
2023	5.539	5.970	1.558



Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

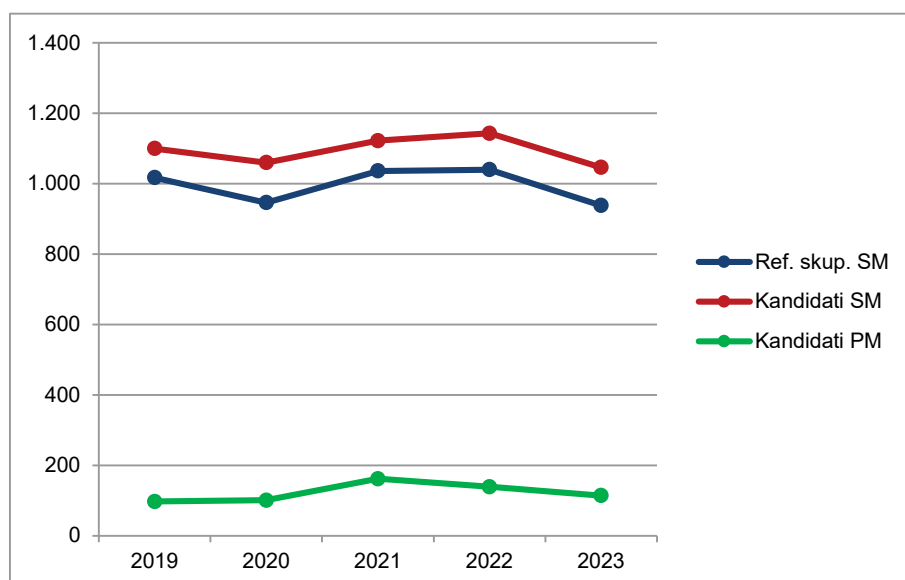
Vir: Državni izpitni center, 2023

## 1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz biologije – primerjava po letih

Preglednica 1.2.1 in slika 1.2.1 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali biologijo v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2019 do 2023. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz biologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2019	1.017	1.100	97
2020	946	1.060	101
2021	1.036	1.122	162
2022	1.040	1.143	139
2023	938	1.046	114



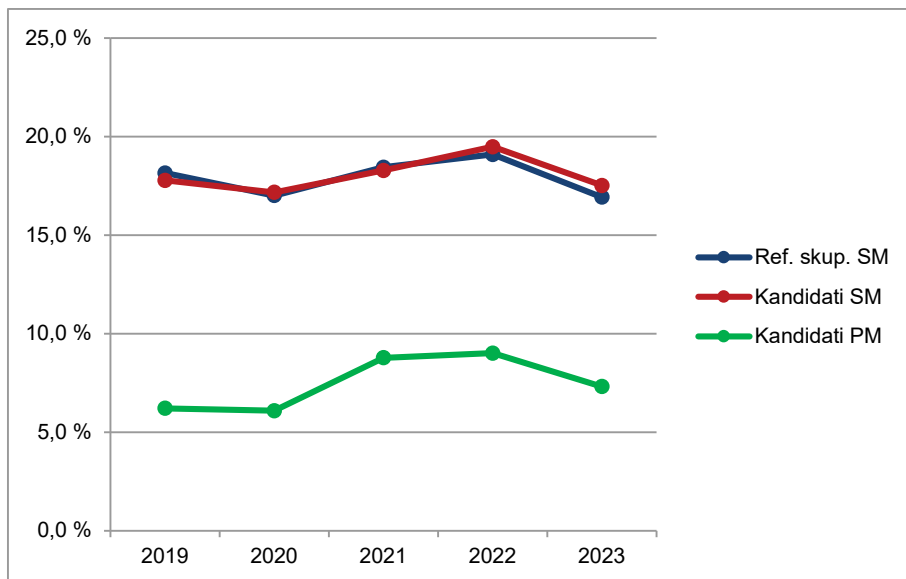
Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz biologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

Vir: Državni izpitni center, 2023

Preglednica 1.2.2 in slika 1.2.2 prikazujeta primerjavo deleža kandidatov, ki so opravljali biologijo (preglednica 1.2.1), glede na udeležene kandidate v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2019 do 2023 (preglednica 1.1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz biologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2019	18,2 %	17,8 %	6,2 %
2020	17,0 %	17,2 %	6,1 %
2021	18,5 %	18,3 %	8,8 %
2022	19,1 %	19,5 %	9,0 %
2023	16,9 %	17,5 %	7,3 %



Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz biologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

Vir: Državni izpitni center, 2023

### 1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz biologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

Preglednica 1.3.1 in slika 1.3.1 prikazujeta število in delež kandidatov, ki so opravljali izpit splošne mature iz biologije v spomladanskem izpitnem roku 2023. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura in predstavljajo referenčno skupino SM, so dodatno razdeljeni tudi na izobraževalne programe.)

Preglednica 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz biologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

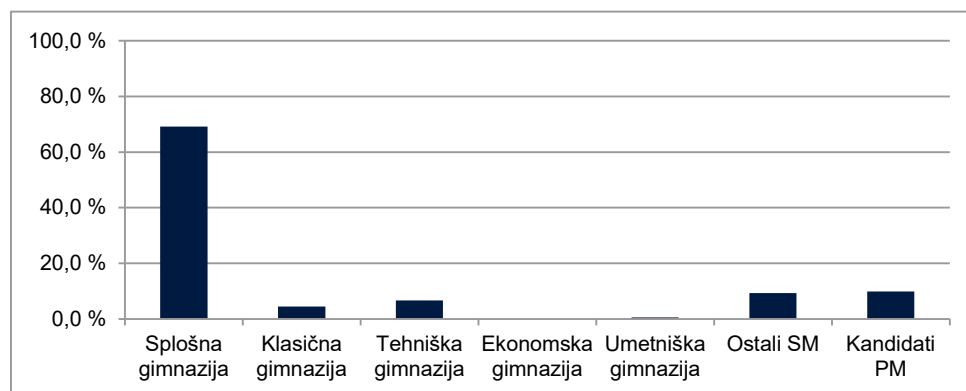
	Število	Delež
Splošna gimnazija	802	69,1 %
Klasična gimnazija	52	4,5 %
<b>Gimnazija</b>	<b>854</b>	<b>73,6 %</b>
Tehniška gimnazija	77	6,6 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	7	0,6 %
<b>Strokovna gimnazija</b>	<b>84</b>	<b>7,2 %</b>
<b>Ref. skup. SM</b>	<b>938</b>	<b>80,9 %</b>
Ostali SM	108	9,3 %
<b>Kandidati SM</b>	<b>1.046</b>	<b>90,2 %</b>
<b>Kandidati PM</b>	<b>114</b>	<b>9,8 %</b>

gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

strokovna gimnazija = tehniška gimnazija + ekonomska gimnazija + umetniška gimnazija

ref. skup. SM = gimnazija + strokovna gimnazija

kandidati SM = ref. skup. SM + ostali SM



Slika 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz biologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

Vir: Državni izpitni center, 2023

## 2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz biologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

### 2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri biologiji v spomladanskem izpitnem roku SM 2023 v posamezne razrede/intervale, ki obsegajo pet odstotnih točk (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.1.2 in slika 2.1.1 pa delež kandidatov, ki so dosegli manj odstotnih točk od zgornje meje razreda (tj. relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

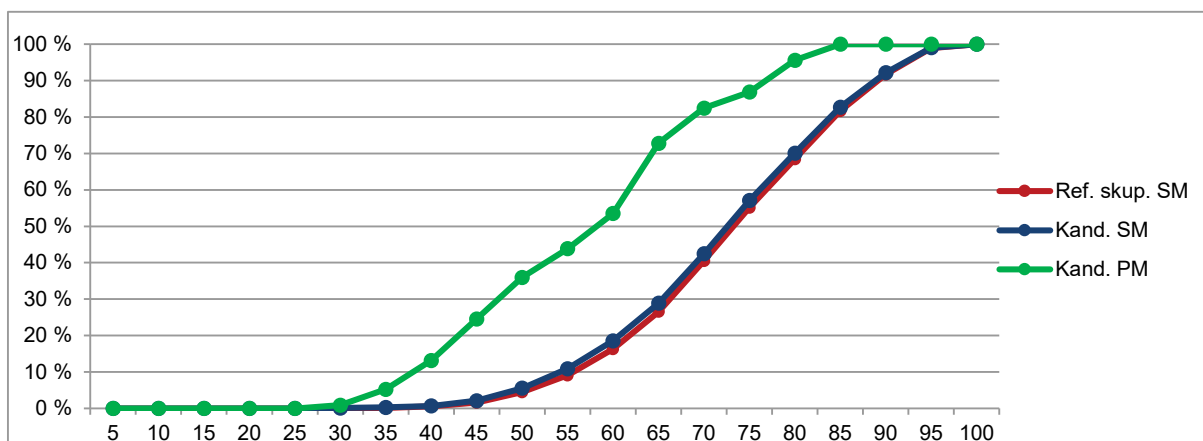
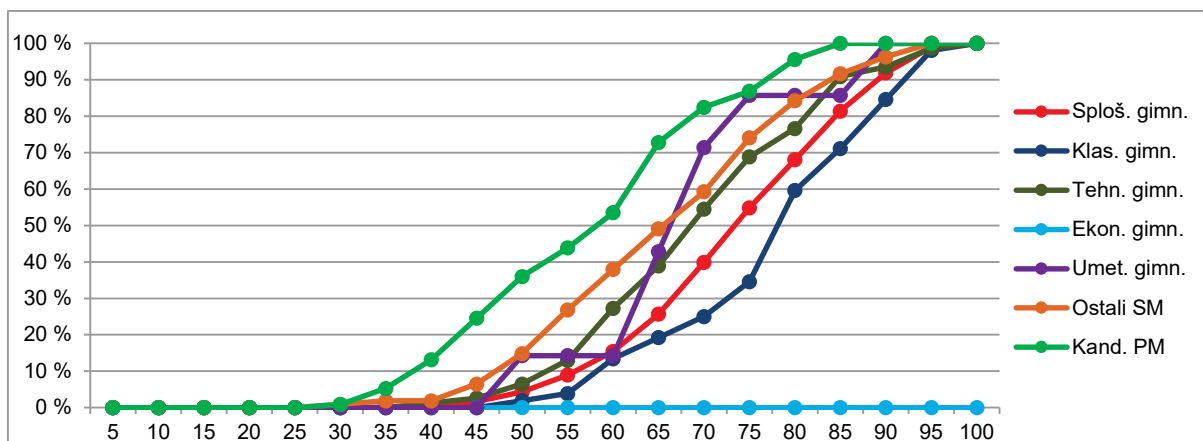
Preglednica 2.1.1: *Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah*

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
0-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26-30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
31-35	1	0	1	0	0	0	0	1	2	1	5
36-40	3	0	3	1	0	0	1	4	4	0	9
41-45	9	0	9	1	0	0	1	10	15	5	13
46-50	22	1	23	3	0	1	4	27	36	9	13
51-55	37	1	38	5	0	0	5	43	56	13	9
56-60	52	5	57	11	0	0	11	68	80	12	11
61-65	82	3	85	9	0	2	11	96	108	12	22
66-70	114	3	117	12	0	2	14	131	142	11	11
71-75	120	5	125	11	0	1	12	137	153	16	5
76-80	106	13	119	6	0	0	6	125	136	11	10
81-85	107	6	113	11	0	0	11	124	132	8	5
86-90	84	7	91	2	0	1	3	94	99	5	0
91-95	57	7	64	4	0	0	4	68	72	4	0
96-100	8	1	9	1	0	0	1	10	10	0	0
<b>SKUPAJ</b>	<b>802</b>	<b>52</b>	<b>854</b>	<b>77</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>84</b>	<b>938</b>	<b>1.046</b>	<b>108</b>	<b>114</b>

Preglednica 2.1.2: *Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah*

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
5	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
10	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
15	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
20	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
25	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
30	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	1 %
35	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	5 %
40	0 %	0 %	0 %	1 %	-	0 %	1 %	1 %	1 %	2 %	13 %
45	2 %	0 %	2 %	3 %	-	0 %	2 %	2 %	2 %	6 %	25 %
50	4 %	2 %	4 %	6 %	-	14 %	7 %	4 %	6 %	15 %	36 %
55	9 %	4 %	9 %	13 %	-	14 %	13 %	9 %	11 %	27 %	44 %
60	15 %	13 %	15 %	27 %	-	14 %	26 %	16 %	19 %	38 %	54 %
65	26 %	19 %	25 %	39 %	-	43 %	39 %	27 %	29 %	49 %	73 %
70	40 %	25 %	39 %	55 %	-	71 %	56 %	41 %	42 %	59 %	82 %
75	55 %	35 %	54 %	69 %	-	86 %	70 %	55 %	57 %	74 %	87 %
80	68 %	60 %	68 %	77 %	-	86 %	77 %	68 %	70 %	84 %	96 %
85	81 %	71 %	81 %	91 %	-	86 %	90 %	82 %	83 %	92 %	100 %
90	92 %	85 %	91 %	94 %	-	100 %	94 %	92 %	92 %	96 %	100 %
95	99 %	98 %	99 %	99 %	-	100 %	99 %	99 %	99 %	100 %	100 %
100	100 %	100 %	100 %	100 %	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %





Slika 2.1.1: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

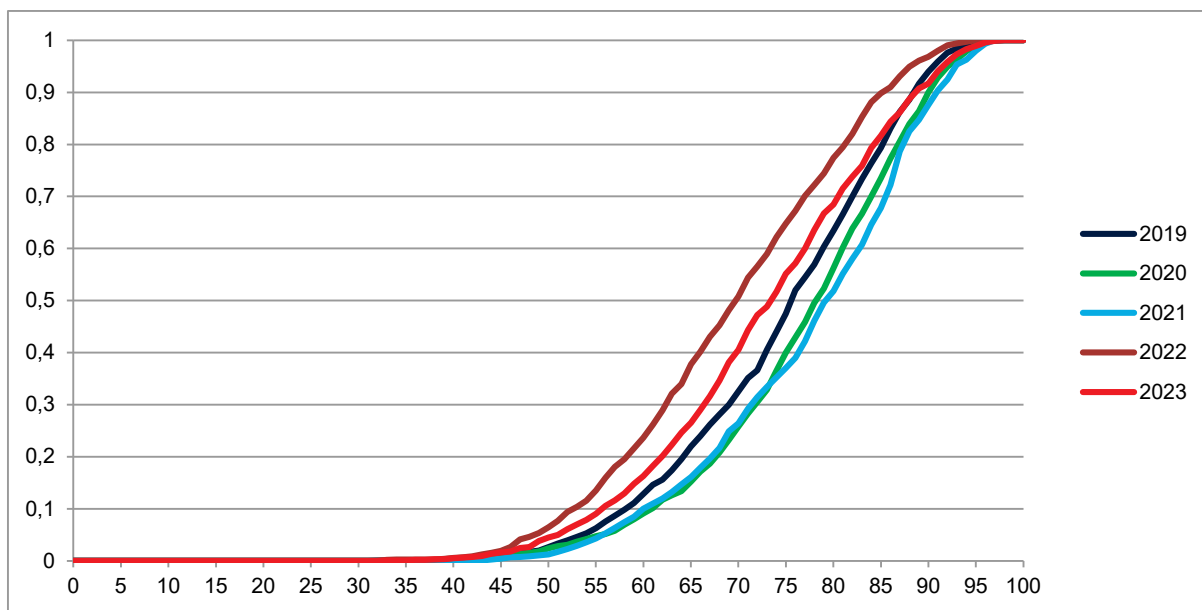
Vir: Državni izpitni center, 2023

## 2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2019 do 2023, slika 2.2.1 pa kumulativno frekvenčno porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah za referenčno skupino SM, na kateri se postavljajo meje med ocenami.

Preglednica 2.2.1: Meje med ocenami za zadnjih pet let

Leto	Ocene			
	2	3	4	5
2019	50	61	73	85
2020	50	62	74	86
2021	50	62	75	87
2022	47	59	71	83
2023	49	60	72	84



Slika 2.2.1: Kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah – referenčna skupina SM

Vir: Državni izpitni center, 2023

## 2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

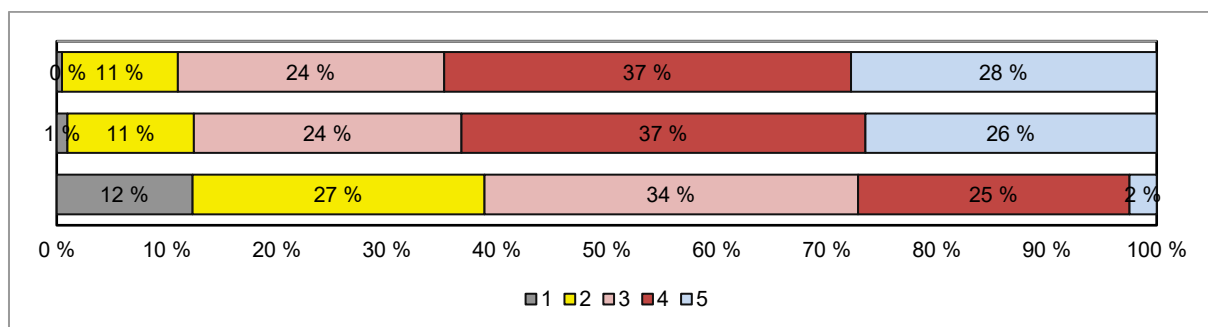
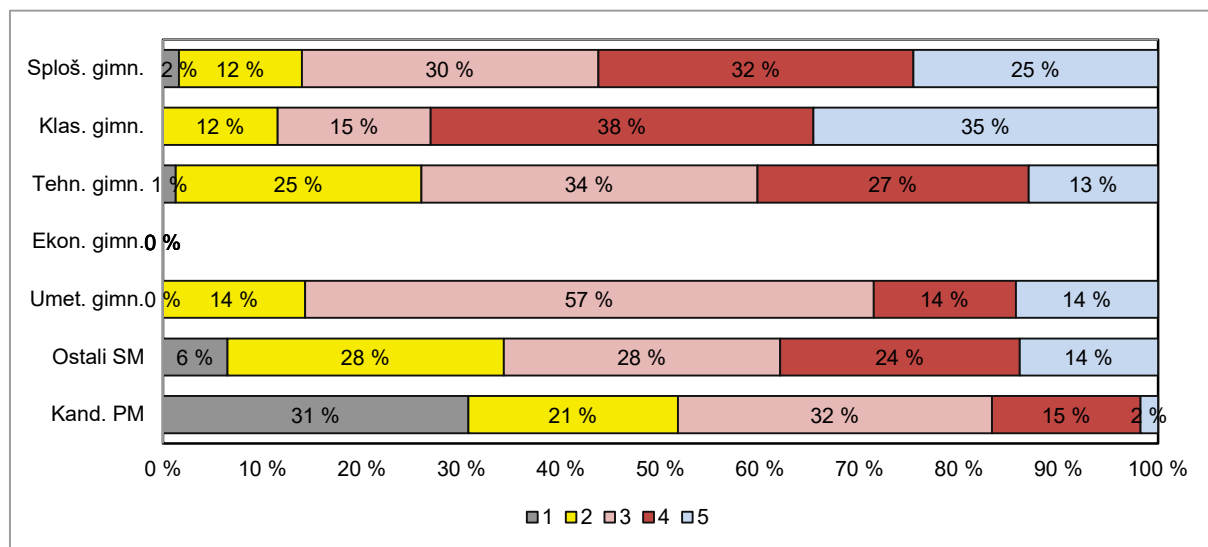
Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri biologiji v spomladanskem izpitnem roku SM 2023 (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.3.2 in slika 2.3.1 pa delež kandidatov s posameznimi ocenami (tj. relativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	13	0	13	1	0	0	1	14	21	7	35
2	99	6	105	19	0	1	20	125	155	30	24
3	239	8	247	26	0	4	30	277	307	30	36
4	254	20	274	21	0	1	22	296	322	26	17
5	197	18	215	10	0	1	11	226	241	15	2
<b>Uspešni</b>	<b>789</b>	<b>52</b>	<b>841</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>83</b>	<b>924</b>	<b>1.025</b>	<b>101</b>	<b>79</b>
<b>Skupaj</b>	<b>802</b>	<b>52</b>	<b>854</b>	<b>77</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>84</b>	<b>938</b>	<b>1.046</b>	<b>108</b>	<b>114</b>

Preglednica 2.3.2: *Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah*

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	2 %	0 %	2 %	1 %	-	0 %	1 %	1 %	2 %	6 %	31 %
2	12 %	12 %	12 %	25 %	-	14 %	24 %	13 %	15 %	28 %	21 %
3	30 %	15 %	29 %	34 %	-	57 %	36 %	30 %	29 %	28 %	32 %
4	32 %	38 %	32 %	27 %	-	14 %	26 %	32 %	31 %	24 %	15 %
5	25 %	35 %	25 %	13 %	-	14 %	13 %	24 %	23 %	14 %	2 %
<b>Uspešni</b>	<b>98 %</b>	<b>100 %</b>	<b>98 %</b>	<b>99 %</b>	<b>-</b>	<b>100 %</b>	<b>99 %</b>	<b>99 %</b>	<b>98 %</b>	<b>94 %</b>	<b>69 %</b>
<b>Skupaj</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>-</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>



Slika 2.3.1: *Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah*

Vir: Državni izpitni center, 2023

### 3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz biologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz biologije v spomladanskem izpitnem roku 2023.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz biologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	802,00	52,00	854,00	77,00	0,00	7,00	84,00	938,00	1046,00	108,00	114,00
Povprečni splošni uspeh pri SM*	22,33	24,63	22,47	18,92	-	21,14	19,12	22,18	22,03	20,33	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	4,17	4,37	4,18	4,12	-	4,43	4,14	4,18	4,17	4,06	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	4,17	4,46	4,19	4,16	-	4,86	4,21	4,19	4,18	4,11	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	3,65	3,96	3,67	3,26	-	3,29	3,26	3,63	3,58	3,11	2,36
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	3,64	3,96	3,66	3,25	-	3,29	3,25	3,62	3,56	3,05	2,36
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	73,39	77,13	73,62	69,08	-	67,14	68,92	73,20	72,42	65,70	57,49
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	74,00	79,00	74,00	68,00	-	66	68,00	74,00	73,00	66,00	58,00
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	12,36	11,72	12,35	12,47	-	11,71	12,36	12,42	12,80	14,06	14,08
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	3,84	3,81	3,84	3,76	-	4,00	3,78	3,84	3,83	3,71	3,63
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	4,32	4,35	4,32	4,46	-	4,60	4,47	4,33	4,32	4,24	3,77
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	0,81	0,86	0,81	0,87	-	-	0,87	0,82	0,81	0,78	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	0,77	0,77	0,77	0,80	-	-	0,79	0,76	0,74	0,46	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	0,70	0,72	0,71	0,76	-	-	0,75	0,70	0,67	0,33	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	0,67	0,72	0,68	0,74	-	-	0,74	0,68	0,66	0,51	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	0,67	0,72	0,68	0,74	-	-	0,74	0,68	0,66	0,51	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	0,70	0,85	0,71	0,62	-	-	0,56	0,69	0,68	0,51	0,44
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	0,53	0,55	0,53	0,46	-	-	0,44	0,51	0,50	0,43	0,33
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	0,37	0,53	0,38	0,25	-	-	0,22	0,37	0,37	0,35	0,25
Odstotek neuspešnih s PP	1,62	0,00	1,52	1,30	-	0,00	1,19	1,49	2,01	6,48	30,70
Odstotek neuspešnih brez PP	2,87	0,00	2,69	2,60	-	0,00	2,38	2,67	3,44	10,19	30,70

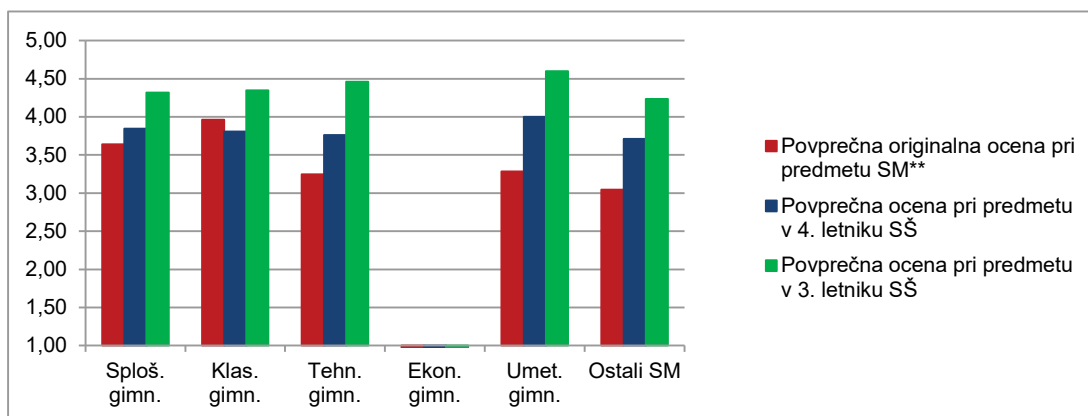
\*Pri izračunu povprečnega splošnega uspeha pri SM so upoštevani samo uspešni kandidati (10 točk ali več). Enako velja tudi za korelacije s splošnim uspehom pri SM.

\*\*Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

\*\*\*Korelacija z oceno pri predmetu SM se računa z originalno oceno pri predmetu SM.

Če je manj kakor 30 popolnih parov podatkov, se korelacija ne izračuna.

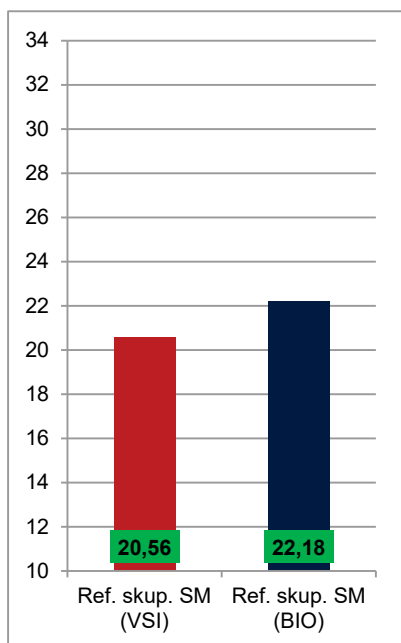
Slika 3.1 prikazuje primerjavo povprečne originalne ocene pri izpitu SM iz biologije in povprečnih ocen iz biologije v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.



Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz biologije

Državni izpitni center, 2023

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2023 prvič v celoti opravljali splošno maturo (ref. skup. SM – VSI), in gimnazijcev, ki so v tem izpitnem roku prvič v celoti opravljali izpit SM iz biologije (ref. skup. SM – BIO).



Slika 3.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri izpitu SM iz biologije

Vir: Državni izpitni center, 2023

## 4 Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM

### 4.1 Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita

Preglednica 4.1.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri zunanjem in notranjem delu izpita iz biologije v spomladanskem izpitnem roku SM 2023.

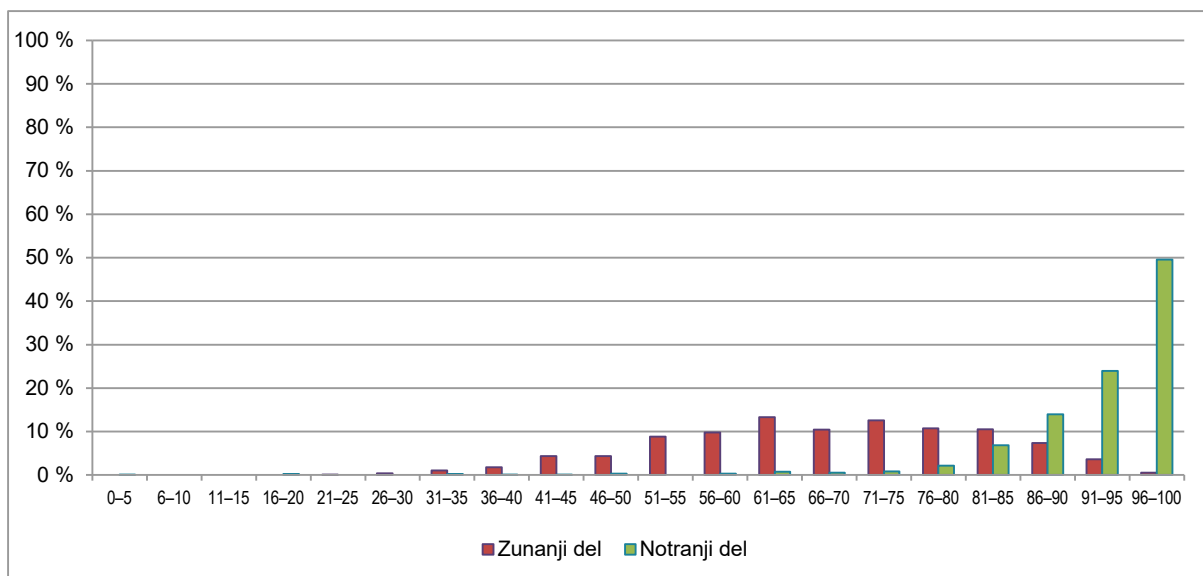
Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	938	938
Povprečno število odstotnih točk	54,30	18,90
Standardni odklon odstotnih točk	11,61	1,86
Maksimalno število odstotnih točk	78,00	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,68</b>	<b>0,94</b>

Preglednica 4.1.2 in slika 4.1.1 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev referenčne skupine SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita iz biologije v spomladanskem izpitnem roku SM 2023.

Preglednica 4.1.2: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita

Odstotki	Zunanji del	Notranji del
0–5	0 %	0 %
6–10	0 %	0 %
11–15	0 %	0 %
16–20	0 %	0 %
21–25	0 %	0 %
26–30	0 %	0 %
31–35	1 %	0 %
36–40	2 %	0 %
41–45	4 %	0 %
46–50	4 %	0 %
51–55	9 %	0 %
56–60	10 %	0 %
61–65	13 %	1 %
66–70	10 %	1 %
71–75	13 %	1 %
76–80	11 %	2 %
81–85	11 %	7 %
86–90	7 %	14 %
91–95	4 %	24 %
96–100	1 %	50 %
<b>SKUPAJ</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>



Slika 4.1.1: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita

Vir: Državni izpitni center, 2023

## 4.2 Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita

Preglednica 4.2.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri posameznih delih izpita iz biologije v spomladanskem izpitnem roku SM 2023.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Raziskoval., laborat. in teren. vaje
Število kandidatov	938	938	938
Povprečno število odstotnih točk	29,38	24,92	18,90
Standardni odklon odstotnih točk	5,26	7,06	1,86
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,73</b>	<b>0,62</b>	<b>0,94</b>

## 4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

### Izpitna pola 1

Izpitna pola 1 obsega 40 nalog izbirnega tipa. Vprašanja preverjajo znanje kandidatov celotne vsebine obveznega in maturitetnega programa. In sicer so to vsebinski sklopi *Življenje na Zemlji*, *Celica kot živi sistem*, *Dedovanje*, *Evolucija*, *Organizem kot živi sistem* ter *Ekologija*. Deleži vprašanj posameznih taksonomskih stopenj naj bi bili v izpitni poli 1 sledeči: 30 % vprašanj I. taksonomske stopnje (poznavanje), 50 % vprašanj II. taksonomske stopnje (razumevanje in uporaba) ter 20 % III. taksonomske stopnje (samostojno reševanje novih problemov in vrednotenje).

Z indeksom težavnosti (IT)<sup>1</sup> merimo, kako težke oziroma kako lahke so bile naloge za kandidate. Naloge smo po IT razdelili v pet skupin, in sicer naloge z IT pod 0,10, naloge z IT med 0,10 in 0,29, naloge z IT med 0,30 in 0,70, naloge z IT med 0,70 do 0,90 in naloge z IT nad 0,90.

Preglednica 4.3.1: *Uspeh pri prvi izpitni poli*

Število kandidatov	Poprečno štev. točk	Maksimalno doseženo štev. točk	Minimalno doseženo štev. točk	Korelacija z oceno v SŠ	IT testa
938	29,38	40,00	12	0,62	0,7344

Preglednica 4.3.2. *Indeksi težavnosti posameznih nalog*

Indeks težavnosti	Skupno število nalog	% nalog	Številka naloge							
pod 0,10		0								
od 0,10 do 0,29	1	2,5	12							
od 0,30 do 0,70	15	37,5	2	5	6	9	11	13	17	22
			27	30	31	33	36	38	40	
od 0,71 do 0,90	18	45	3	4	7	10	14	15	16	18
			20	21	23	24	25	28	29	34
			37	39						
nad 0,90	6	15	1	8	19	26	32	35		

Razporeditev pravih odgovorov, ki so jih kandidati izbirali pri posameznih nalogah, in skupni IT izpitne pole kažeta, da so bile naloge za kandidate ustrezne. Analiza je pokazala, da so kandidati dobro reševali tudi naloge na višjih taksonomskih stopnjah. Te naloge so sicer od kandidatov zahtevale primerjavo, prepoznavo in razlikovanje. Domnevamo lahko, da je vzrok temu dejstvo, da se kandidati tudi pri ocenjevanju znanja v šolah srečujejo s podobnimi ali enakimi akcijskimi glagoli, ki opredeljujejo posamezne taksonomske stopnje. Primerjava z lanskim spomladanskim rokom je pokazala, da je bil odstotek najtežjih nalog z indeksom težavnosti med 0,1 in 0,29 nižji kot lani, saj je bila letos le ena takšna naloga, lani pa dve. Odstotek težjih nalog z IT med 0,3 in 0,7 je s 25 % (6 nalog) nižji, medtem ko je bil delež lažjih nalog z indeksom med 0,71 in 90 za 10 % (4 naloge) višji. Za 7,5 % (3 naloge) se je povečal delež najlažjih nalog. Najtežjih nalog z indeksom manj kot 0,1 tudi letos v izpitni poli 1 ni bilo. Kandidati so tako na letošnjem spomladanskem izpitnem roku povprečno dosegli 29,38 točke, lani pa 25,71. Zato je tudi letošnji skupni IT izpitne pole 1 (IT = 0,7344) višji kot lani (IT = 0,64). Opazna je tudi sprememba v korelaciji z oceno v srednji šoli, ki je letos nižja (0,62) kot lani (0,64). Primerjava dosežka na izpitni poli 1 z oceno v srednji šoli za zadnjih pet let je pokazala, da je vrednost indeksa podobna lanskemu ter indeksom pred letom 2020. Med epidemijo (2020 in 2021) je bila vrednost indeksa nižja.

Za posamezne naloge je izračunan tudi indeks ločljivosti (diskriminativnosti ali ID), ki nam pove, kako dobro naloga ločuje kandidate glede na njihovo izkazano znanje. Pričakovane vrednosti ID naj bi bile višje od 0,2, razen za zelo težke in zelo lahke naloge. Vendar pa se moramo zaradi načina izračunavanja indeksa ločljivosti zavedati, da nizke vrednosti ne pomenijo nujno slabe naloge. Zelo težke in zelo lahke naloge tipično izkazujejo slabo ločljivost, ker jih bodisi skoraj nihče ne reši bodisi jih rešijo skoraj vsi, in naloga posledično ne ločuje dobro med posameznimi nivoji znanja. Kljub temu so tovrstne naloge v preizkusu v določenem obsegu potrebne in smiselne. Tudi vrednosti ID so za vse naloge izpitne pole ustrezne.

<sup>1</sup> IT neke naloge predstavlja poprečno število točk, ki so ga kandidati dosegli pri tej nalogi. IT je enak 1, če so vsi kandidati pravilno odgovorili na vprašanje, in 0, če ni nihče odgovoril pravilno.



## Izpitna pola 2

Izpitna pola 2 je sestavljena je iz dveh delov, dela A in dela B.

Del A obsega pet strukturiranih nalog, od katerih kandidati za reševanje izberejo tri. Vsaka naloga je ovrednotena z 10 točkami. Skupaj lahko kandidati v delu A dosežejo 30 točk. Naloge v tem delu preverjajo koncepte vseh petih vsebinskih sklopov biologije. Zasnovane so celostno in obsegajo vprašanja na različnih taksonomskih ravneh.

Del B obsega dve strukturirani nalogi, od katerih kandidati izberejo eno. Vsaka je ovrednotena z 10 točkami. Skupaj lahko kandidati v delu B dosežejo 10 točk. Nalogi v tem delu preverjata procesno znanje in veščine, ki jih kandidati pridobijo pri opravljenem raziskovalnem, laboratorijskem in terenskem delu. Vprašanja so taksonomsko stopnjevana tako, da primerno ločujejo kandidate.

Naloge preverjajo znanje iz teh vsebinskih sklopov:

1. naloga, A-del: *Zgradba in delovanje celice*
2. naloga, A-del: *Geni in dedovanje*
3. naloga, A-del: *Zgradba in delovanje virusov, prokariotov in gliv*
4. naloga, A-del: *Zgradba in delovanje človeka in živali*
5. naloga, A-del: *Ekologija*
6. naloga, B-del: *Raziskovanje in poskusi*
7. naloga, B-del: *Raziskovanje in poskusi*

Preglednica 4.3.3: *Uspeh pri drugi izpitni poli*

Število kandidatov	Poprečno število točk	Maksimalno doseženo štev. točk	Minimalno doseženo štev. točk	Korelacija z oceno v SŠ	IT testa
938	24,92	39	3	0,67	0,709

Preglednica 4.3.4: *Izbranost nalog druge izpitne pole, delež izbir, poprečno število doseženih točk, skupna IT in ID*

	Del A					Del B	
	1. naloga	2. naloga	3. naloga	4. naloga	5. naloga	6. naloga	7. naloga
Naslov naloge	<i>Zgradba in delovanje celice</i>	<i>Geni in dedovanje</i>	<i>Zgradba in delovanje, virusov, prokariotov in gliv</i>	<i>Zgradba in delovanje živali in človeka</i>	<i>Ekologija</i>	<i>Raziskovanje in poskusi</i>	<i>Raziskovanje in poskusi</i>
Število izbir	738	594	284	581	617	565	373
Delež izbir v %	78,7	63,3	30,3	61,9	65,5	60,2	39,8
Povp. štev. točk	6,82	7,14	4,54	5,46	5,62	6,61	6,61
Skupni IT	0,68	0,71	0,45	0,55	0,56	0,66	0,65
Skupni ID	0,77	0,70	0,72	0,65	0,57	0,65	0,54

Naloge izpitne pole 2, dela A in B, so strukturirane tako, da obsegajo vprašanja na različnih taksonomskih ravneh. Vrednosti indeksov težavnosti za posamezne naloge in indeksov diskriminativnosti kažejo, da so naloge ustrezno zahtevne in dobro ločujejo kandidate.

Izpitna pola 2 v delu B preverja dosežene procesne cilje in poznavanje veščin opravljenega raziskovalnega, laboratorijskega in terenskega dela. Ti cilji so v PIK v poglavju *Biologija kot naravoslovna znanost*. Njihove vsebine preverjata dve nalogi v delu B, od katerih kandidati izberejo eno. Del B izpitne pole 2 preverja procesne cilje, ki jih kandidati razvijajo pri laboratorijskih vajah, terenskem in raziskovalnem delu in jih vrednoti tudi notranja ocena. Notranja ocena preverja tudi spretnosti in veščine, pridobljene pri raziskovalnem, laboratorijskem in terenskem delu, ki jih zunanje, pisno, ni

mogoče preveriti. Podobno kot v preteklih letih je tudi letos notranja ocena zelo visoka (18,9 točke) in skoraj identična kot lani (18,89 točke). Njena korelacija z uspehom na izpitni poli 1 in 2 pa nizka (0,37).

Korelacija med uspehom na izpitni poli 2 (0,67) in zaključeno oceno v 4. letniku je višja, kot je bila v lanskem spomladanskem roku (0,62). Glede na dejstvo, da so kandidati v letošnjem spomladanskem roku v povprečju dosegli višje število točk kot lani, korelacija pa je bila višja, lahko sklepamo, da so bile tudi zaključene ocene v 4. letniku višje.

Korelacija med uspehom na maturi in med uspehom pri biologiji je, podobno kot pretekla leta, tudi letos visoka (0,8149). Prav tako je dokaj visoka korelacija med oceno na izpitu in oceno v 4. letniku (0,6940), bistveno nižja pa med oceno na izpitu in oceno v 3. letniku (0,5089).

Tako kot v preteklih letih je povprečni splošni uspeh na SM pri kandidatih, ki izberejo biologijo, višji od drugih kandidatov. V povprečju so kandidati pri izpitu SM iz biologije dosegli 22,18 točke v primerjavi z drugimi kandidati, ki so v povprečju dosegli 20,56 točke.

Dijaki, ki so opravljali maturo 2023, so imeli večji del šolskega leta 2020/21 pouk na daljavo. Prav tako so vsaj delno (zaradi obveznih karanten) tudi del šolskega leta 2021/22 preživeli ob delu na daljavo.

Vprašalnik za dijake, ki ga po opravljenem izpitu izvede Ric, je v letu 2023 izpolnilo 1.210 dijakov, to je 21,5 % tistih, ki so v celoti opravljali splošno maturo 2023 v spomladanskem izpitnem roku (5.639 dijakov), od tega 256 dijakov, ki so za izbirni predmet izbrali biologijo, kar predstavlja 21,2 % vseh kandidatov, ki so opravljali maturo iz biologije.

Analiza odgovorov o strategiji reševanja nalog je pokazala, da jih med dijaki, ki so kot izbirni predmet izbrali biologijo, 50 % prebere naloge in se vnaprej odloči, katere naloge naj ocenjevalec oceni. Delež teh kandidatov je bil lani za več kot 10 % višji (61,9 % dijakov). V primerjavi z lanskim izpitom se je prav tako za 12 % (s 30,7 na 42,1) povišal delež kandidatov, ki rešijo vse naloge in se na koncu odločijo, katere naj ocenjevalec oceni. Približno enak je ostal delež kandidatov, ki se že pred opravljanjem izpita odločijo za naloge (lani: 7,4 %; letos: 7,9 %); 32,5 % kandidatov je tudi letos zaradi izbire zmanjkalo časa (lani: 23,3 %). Povečanje deleža lahko povežemo z večjim številom kandidatov, ki so letos reševali vse naloge. Zahtevnost izbire nalog potrjuje tudi ocena zahtevnosti izbire nalog pri posameznem maturitetnem predmetu. Najvišja je tudi letos pri biologiji (3,31; lani 3,20). Lestvica je bila od 1 (najlažja izbira) do 5 (najtežja izbira). Učiteljem predlagamo, da kandidate pri pouku seznanijo z vsemi načini izbire nalog in jim glede na rezultate ankete svetujejo, da vse naloge le preberejo in nato izberejo tiste, ki jih bodo reševali. Če bodo reševali vse naloge, se jim v približno 50 % lahko zgodi, da jim bo zmanjkalo časa.

Vsi kandidati, ki so reševali anketo (ne samo tisti, ki so izbrali biologijo), so, podobno kot v prejšnjih letih, najpogosteje izbirali naloge, za katere so menili, da jih bodo najbolje rešili (75,5 %; lani: 83,6 %), in naloge, povezane z vsebinami, ki so jih pri pouku najbolje predelali (44,5 %). Prav tako jih je 65,9 % izbralo naloge, ki so se jim zdele najlažje (lani: 66,8 %).

Iste naloge bi izbralo 84 % kandidatov (lani: 86,2 %).

Na odločitve pri izbiri predmetov na maturi vplivajo različni dejavniki. Dijaki so v anketi lahko izbirali med: dobro oceno, nadaljnjim študijem, nezahtevnostjo predmeta, predhodnimi priporočili, profesorjem, splošno razgledanostjo in zanimanjem za predmet. Dijaki, ki so za izbirni predmet izbrali biologijo, so kot najpomembnejša dejavnika navedli nadaljnji študij (38,1 %; enak % kot lani) in zanimanjem za predmet (36,1 %; lani: 38,1 %). Na tretjem mestu so dobri profesorji in izkušnje s predmetom, kjer se je lanski delež s 7,6 % povišal na 8,6 %. Zelo podobne deleže lahko opazimo pri vseh naravoslovnih predmetih (kemiji in fiziki).

Dijaki so odgovarjali tudi na dve vprašanji o prilagoditvah mature v letošnjem šolskem letu (preglednici 11.2). S prvim vprašanjem so želeli izvedeti, ali so pričakovali, da bosta letošnji obseg in zahtevnost snovi manjša kot v preteklih letih. Največ dijakov je izbralo odgovor *Ne* (41,3 %), sledi odgovor *Delno* (30,2 %), najmanj pa je odgovorov *Da* (28,5 %).

Z drugim vprašanjem so želeli izvedeti, ali so učitelji maturitetnih predmetov v šoli ožili vsebine in zniževali zahtevnost in to pojasnjevali s tem, da se bo na letošnji maturi preverjalo manj kot v preteklih letih. Malo manj kot tri četrtine dijakov je to zanikalo (70,6 %), petina se jih je s tem strinjala delno (18,3 %), dobra desetina pa v celoti (11,2 %).

Dijaki so morali v vprašalniku odgovoriti tudi na vprašanje, ki je od njih zahtevalo, da ocenijo znanje, ki so ga v letošnjem šolskem letu (2022/23) pridobil v primerjavi s preteklimi leti. Izbrali so lahko enega od ponujenih odgovorov. In sicer: pridobil sem bistveno manj znanja, pridobil sem nekoliko manj znanja, pridobil sem enako znanje ter pridobil sem več znanja. Največ jih je odgovorilo, da so pridobili več znanja (51,3 %), sledijo odgovori, da so pridobili enako znanja (31,7 %), da so pridobili nekoliko manj znanja (9,8 %), najmanj pa je takih, ki menijo, da so pridobili bistveno manj znanja (4,7 %).

Prav tako lahko v analizi ankete preberemo sledeče: »S trditvijo, da maturitetne ocene odražajo znanje dijakov, se je strinjala dobra tretjina dijakov (38,4 %), približno petina je bilo neopredeljenih (20,2 %), največ dijakov pa se s trditvijo ni strinjalo (41,3 %). S trditvijo, da je znanje, izraženo v maturitetnih ocenah, slabše od pričakovanega, saj je šolanje v razmerah epidemije covid-19 slabo vplivalo na učno kondicijo, se jih je nekoliko več strinjalo, kot ne strinjalo (40,7 %; 40,1 %), manj je bilo neopredeljenih (19,3 %). Podobno so odgovarjali na trditev, da je znanje, izraženo v maturitetnih ocenah, slabše od pričakovanega, saj je šolanje v razmerah epidemije covid-19 slabo vplivalo na njihovo psihično počutje. Nekoliko več se jih je strinjalo, kot ne strinjalo (40,6 %; 39,6 %), neopredeljenih je bilo 19,8 %.

Pri sestavi nalog za maturo iz biologije se soočamo s številnimi izzivi in omejitvami. Biologija je izjemno obširna veda, ki zajema raziskovanje življenja na vseh ravneh, od molekularnih procesov v celicah do ekosistemskih interakcij. Vsak dan se pojavljajo nove študije, odkritja in tehnološke novosti, ki prispevajo k nenehnemu razvoju znanja na tem področju. Zato je pomembno, da so naloge za maturo iz biologije ustrezno oblikovane, da odražajo sodobno razumevanje biologije in da spodbujajo kritično razmišljanje dijakov. Naloge morajo preverjati tako kandidatovo temeljno razumevanje osnovnih bioloških konceptov, ki jih določa učni načrt, kot povezovanje konceptov. To vključuje razumevanje in povezovanje zgradbe in delovanja celic, genov in dedovanja, zgradbe in delovanja organizmov, evolucije, ekologije in biologije kot znanosti. Biologija je interdisciplinarna veda, tesno povezana z vedami, kot so kemija, fizika, matematika. Zato se v nalogah neizogibno pojavljajo tudi vprašanja s teh področij.

Vsa vprašanja morajo biti jasno oblikovana in razumljiva za kandidate, kar pomeni, da ne smejo vsebovati dvoumnosti ali težko razumljivih izrazov. Nanje morajo kandidati odgovoriti v ustreznem času. Vprašanja morajo preverjati različne sposobnosti in ravni znanja, kot so razumevanje besedila, interpretacija in risanje grafikonov/preglednic, reševanje problemov, analiza, sinteza in kritično razmišljanje. Prav tako je pomembno, da so vprašanja skladna s preteklimi maturitetnimi izpiti, saj se le-tako lahko zagotovi primerljivost in doslednost ocenjevanja skozi leta.

Širino in mnogokrat tudi globino znanja kandidatov predpisuje PIK, ki je narejen na podlagi učnega načrta. V PIK so zapisani vsebinski in procesni cilji, ki jih mora kandidat usvojiti med izobraževanjem. Vsebinski cilji so zapisani tako, da akcijski glagol posameznega cilja označuje tudi taksonomsko raven doseženega znanja. Cilje pouka biologije kandidat usvoji in razvija med osnovnim programom pouka biologije, pri pripravah na splošno maturo in pri izbirnem programu, ki ga šola izvede v tretjem ali v četrtem letniku.

Ključni vir informacij za dijake so poleg učiteljev v šoli tudi učbeniki za biologijo, saj so praviloma napisani tako, da sledijo vsebinam učnega načrta. Čeprav so raznoliki, dijakom pomagajo razumeti biološke koncepte in jih usvojiti. Učitelji imajo ključno vlogo pri usmerjanju dijakov glede izbire učbenikov in pri

zagotavljanju, da raznolikost učbenikov ne vodi v zmedo ali v napačno razumevanje bioloških konceptov.

Vse zapisano predstavlja izziv za komisijo. Člani komisije moramo vsako leto pripraviti 120 nalog izbirnega tipa ter okoli 200 nalog zaprtega in polodprtega tipa. Vse naloge morajo biti sestavljene tako, da ustrezajo prej navedenim kriterijem, predvsem pa objektivno preverjajo kandidatovo znanje. Člani komisije pri pripravi nalog dosledno upoštevamo PIK, hkrati pa vsebine vprašanj preverjamo v različnih potrjenih učbenikih. Prepričano smo, da s tem zagotavljamo pravičnost, saj lahko kandidati, ne glede na šolo, ki so jo obiskovali, oziroma učitelja, ki jih je poučeval, usvojijo vsebine, ki se preverjajo na maturi. Menimo, da so tudi naloge v letošnjih izpitnih polah ustrezno preverjale znanje in razumevanje kandidatov na področju biologije.

## Analiza posameznih nalog dela A

### 1. naloga: Zgradba in delovanje celice (Skupna IT = 0,68 in ID = 0,77)

Preglednica 4.3.5: *Indeksi težavnosti vprašanj naloge A1*

Indeks težavnosti	Vprašanja
pod 0,10	
od 0,10 do 0,29	
od 0,30 do 0,70	1, 3, 4, 5, 9
od 0,71 do 0,90	2, 6, 7, 8
nad 0,90	

Nalogo je izbralo 78,8 % vseh kandidatov. Vsebinsko je preverjala temeljni koncept zgradbe in procesov v celicah. Za kandidate je bila kljub zelo veliki izbiri druga najlažja naloga v izpitni poli 2. Po predmetnem izpitnem katalogu je pri kandidatih preverjala zmožnost:

- prepoznavanja zgradbe celice na slikah ter primerjave glavnih značilnosti bakterijske, glivne in rastlinske celice;
- naštevanja glavnih organskih molekul v celicah;
- primerjave organiziranosti DNA in RNA pri prokariotih, evkariontih;
- prepoznavanja glikolize kot razgradne presnovne poti, ki poteka v anaerobnih razmerah;
- povezovanja energije kemijskih vezi v organskih molekulah z nastankom ATP, ki je potreben za pogon drugih celičnih procesov;
- razlage pomena načinov prehajanja snovi skozi biotske membrane za celico in opisa poteka prehajanja ter
- razumevanja endosimbiontske hipoteze in na primeru filogenetskega drevesa.

Za kandidate je bila najtežja naloga 1.4 (IT = 0,52), ki je zahtevala primerjavo organiziranosti dednega materiala v prokariotski in evkariontski celici, najlažja pa naloga 1.8 (IT=0,80), ki je zahtevala razlago spremembe turgorja ob spremembi zunanega okolja celice. Obe nalogi sta kandidate sicer dobro diskriminirali.

### 2. naloga: Geni in dedovanje (Skupna IT = 0,71 in ID = 0,70)

Preglednica 4.3.6: *Indeksi težavnosti vprašanj naloge A2*

Indeks težavnosti	Vprašanja
pod 0,10	
od 0,10 do 0,29	
od 0,30 do 0,70	1, 2, 7
od 0,71 do 0,90	3, 4, 5, 6,
nad 0,90	8

Nalogo je izbralo 63,3 % vseh kandidatov, kar je zelo podobno kot lani (65,5 %). Naloga je imela skupni IT = 0,71 in je bila kljub velikemu številu kandidatov, ki so jo izbrali, najlažja naloga v izpitni poli 2. Naloga

je preverjala temeljne koncepte vsebinskega sklopa *Dedovanje*. Preverjala je cilje iz PIK, ki od kandidatov pričakujejo, da:

- opišejo vloge posameznih oblik nukleinskih kislin (DNA, mRNA, tRNA, rRNA);
- razložijo prepisovanje (transkripcijo) DNA v mRNA in prevajanje (translacijo) zaporedja nukleotidov (kodonov) na mRNA v zaporedje aminokislin v beljakovinah;
- razložijo posledice mutacij za zgradbo in delovanje beljakovine;
- označijo genotip z izrazi homozigot in heterozigot; alele in odnose med njimi označijo z izrazi dominanca, nepopolna dominanca in kodominanca; dominantni alel označijo z veliko tiskano črko, recesivnega pa z malo tiskano;
- razlikujejo avtosomno in spolno vezano dedovanje;
- razložijo načine dedovanja (dominantno, recesivno) in na temelju genotipov staršev napovejo pričakovane deleže fenotipov in genotipe potomcev;
- uporabijo Hardy-Weinbergovo načelo za izračun pogostnosti alelov, genotipov in fenotipov v populaciji ter
- uporabijo filogenetsko drevo za ugotavljanje sorodnosti.

Vse naloge so imele ustrezne indekse težavnosti in pričakovane indekse diskriminativnosti. Najlažje je bilo vprašanje 2.8 (IT = 0,96), ki je preverjalo zmožnost ugotavljanja sorodnosti organizmov iz filogenetskega drevesa. Ker je bil IT visok, naloga kandidatov ni dobro diskriminirala. Najtežje je bilo vprašanje 2.7, ki je zahtevalo uporabo Hardy-Weinbergovega načela za izračun pogostnosti recesivnega alela.

### 3. naloga: *Zgradba in delovanje virusov, prokariotov in gliv* (Skupna IT = 0,45 in ID = 0,72)

Preglednica 4.3.7: *Indeksi težavnosti vprašanj naloge A3*

Indeks težavnosti	Vprašanja
pod 0,10	
od 0,10 do 0,29	1, 6
od 0,30 do 0,70	2, 3, 4, 7, 8
od 0,71 do 0,90	5, 9
nad 0,90	

Nalogo je izbralo najmanj, samo 30,3 % kandidatov. Kljub majhnemu številu kandidatov, ki so nalogo izbrali, je bila to najtežja naloga v izpitni poli 2. Preverjala je razumevanje temeljnih konceptov vsebinskega sklopa *Organizem kot živi sistem: značilnosti v zgradbi in delovanju rastlin*. V PIK je pričakovano znanje kandidatov zapisano s sledečimi cilji:

- primerja zgradbo celic in virusov;
- našteje glavne organske molekule v celicah in opiše njihovo zgradbo ter gradnike, ki jih sestavljajo;
- opiše pomen rastnih tkiv in poveže njihovo vlogo z rastjo rastlin;
- opredeli oprasitev;
- opiše oploditev, razvoj in pomen semen pri kritosemenkah;
- na slikah prepozna dele semen in opiše njihovo vlogo.

Najtežje vprašanje 3.1 (IT = 0,26) je od kandidatov zahtevalo primerjavo značilnosti bakterije, virusa in rastlinske celice. Podobno zahtevni sta bili vprašanje 3.3 (IT = 0,35), ki je zahtevalo navedbo dveh različnih monomerov, v katere se vgradi dušik, ki ga rastlina sprejme iz tal, ter vprašanje 3.7 (IT = 0,33), v katerem se je pričakovalo, da na sliki prepoznajo dele semena. Najlažje je bilo vprašanje 3.5 (IT = 0,81), v katerem so morali poimenovati proces oprasitve in oploditve.

#### 4. naloga: Zgradba in delovanje živali in človeka (Skupna IT = 0,55 in ID = 0,65)

Preglednica 4.3.8: Indeksi težavnosti vprašanj naloge A4

Indeks težavnosti	Vprašanja
pod 0,10	
od 0,10 do 0,29	4
od 0,30 do 0,70	2, 3, 5, 6, 8, 10
od 0,71 do 0,90	1, 7, 9
nad 0,90	

Nalogo je izbralo 61,9 % kandidatov, lani pa 61,5 %. Vsebinsko je preverjala temeljne koncepte vsebinskega sklopa *Organizem kot živi sistem: Zgradbo in delovanje človeka*. Pri kandidatih je preverjala znanje, ki ga v PIK opredeljujejo ti cilji:

- opiše naloge in pomen krovnih struktur človeka;
- razloži delovanje in vlogo posameznih delov človekovih dihal;
- opiše zgradbo in pomen tkiv v ogroju vretenčarjev;
- opiše zgradbo in delovanje spolnih organov človeka.

Skupni IT je bil 0,64; 60 % nalog je rešila več kot polovica kandidatov. Najtežje vprašanje je bilo 4.4 (IT = 0,24), najlažje pa 4.1 (IT = 0,85). Vprašanje 4.1 je od kandidatov zahtevalo, da na shemi kože, na kateri so bili označeni posamezni sloji in strukture, prepoznajo povrhnjico. Pri vprašanju 4.4 so kandidati morali prepoznati zarodno plast povrhnjice in opisati njeno vlogo v koži. Rezultati kažejo, da kandidati praviloma radi izberejo naloge o zgradbi in delovanju človeka, ker to snov, glede na rezultate ankete za dijake, dobro poznajo.

#### 5. naloga: Ekologija (Skupna IT = 0,56 in ID = 0,57)

Preglednica 4.3.9: Indeksi težavnosti vprašanj naloge A5

Indeks težavnosti	Vprašanja
pod 0,10	
od 0,10 do 0,29	7
od 0,30 do 0,70	2, 3, 4, 5, 6
od 0,71 do 0,90	8, 9
nad 0,90	1

Nalogo je izbralo 65,5 % kandidatov in je bila druga najpogosteje izbrana naloga. Indeks težavnosti celotne naloge je skoraj enak kot pri nalogi A4 (IT = 0,55). Vsebinsko je naloga preverjala temeljne koncepte vsebinskih sklopov *Ekologija* in *Evolucija* ter *Zgradba in delovanje organizmov*. Pri kandidatih je preverjala znanje, ki ga v PIK opredeljujejo ti cilji:

- prepozna in opiše abiotske dejavnike različnih ekosistemov;
- opiše, našteje, prepozna in utemelji nekatere prilagoditve organizmov na abiotske dejavnike;
- definira in opiše odnose med organizmi v biocenozi;
- definira trofične nivoje v prehranjevalni verigi in spletu ter razloži njihovo medsebojno soodvisnost;
- primerja evolucijske pridobitve jamskih organizmov z njihovimi sorodniki, ki živijo zunaj jam;
- ovrednoti pomen omejujočih dejavnikov fotosinteze (jakost in barva svetlobe) za hitrost in kompenzacijsko točko fotosinteze.

Največ kandidatov je pravilno odgovorilo na vprašanji 5.1 (94 %) ter 5.8 (90 %). Vprašanje 5.1. je od kandidatov zahtevalo navedbo dveh abiotskih dejavnikov, katerih vrednosti ostajajo skozi vse leto enake, vprašanje 5.8. pa – po uvodnem zapisu o značilnostih prezimovanja netopirjev v jamah – pojasnilo, zakaj večkratno prebujanje med prezimovanjem poveča smrtnost netopirjev v populaciji. Najmanj (26 %) kandidatov je pravilno odgovorilo na vprašanje 5.7, pri katerem so morali navesti dve značilnosti, po katerih se odrasla človeška ribica bistveno razlikuje od stadija ličinke. Dobro so kandidate

diskriminirala vprašanja 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 in 5.9, nekoliko slabše, z vrednostmi med 0,11 in 0,18 pa druga vprašanja te naloge.

## Analiza nalog dela B

Del B sestavljata dve strukturirani nalogi, ki vsebujeta vprašanja zaprtega in polodprtega tipa. Nalogi preverjata tudi opravljeno raziskovalno, laboratorijsko in terensko delo ter obsegata tudi procesno znanje. Kandidati izberejo eno od obeh nalog.

### 6. naloga: *Raziskovanje in poskusi* (skupna IT = 0,66 in ID = 0,65)

Preglednica 4.3.10: *Indeksi težavnosti vprašanj naloge B1*

Indeks težavnosti	Vprašanja
pod 0,10	
od 0,10 do 0,29	
od 0,30 do 0,70	1, 2, 4, 7, 8
od 0,71 do 0,90	3, 5, 6, 9
nad 0,90	

Nalogo 6 je izbralo največ kandidatov, 60,2 %. Preverjala je zmožnost načrtovanja kontrolnega poskusa, razlikovanja neodvisne, odvisne in nadzorovanih spremenljivk, uporabe podatkov in osnovo analize rezultatov ter njihovega kritičnega vrednotenja. Prav tako so kandidati morali poznati tehniko mikroskopiranja (ugotavljanja velikosti vidnega polja) in jo uporabiti na primeru. Vsebinsko je naloga preverjala znanje iz poglavja *Zgradba in delovanje celice*. Najlažje vprašanje je bilo 6.7, na katero je pravilno odgovorilo 83 % kandidatov. To vprašanje je od kandidatov zahtevalo teoretično znanje o delovanju encimov. Najtežja je bila naloga 6.9 z IT = 0,44, kjer je bilo treba izračunati velikost vidnega polja in nato ugotoviti, koliko gliv kvasovk je lahko v premeru vidnega polja. Vse druge naloge so imele IT višji od 0,52. Prav tako so vse naloge kandidate dobro diskriminirale. Povprečno število točk in povprečna vrednost IT kažeta, da je bila to za kandidate tretja najlažja naloga. Iz navedenega lahko sklepamo, da dobro obvladajo procesne cilje.

### 7. naloga: *Raziskovanje in poskusi* (Skupna IT = 0,65 in ID = 0,54)

Preglednica 4.3.11: *Indeksi težavnosti vprašanj naloge B2*

Indeks težavnosti	Vprašanja
pod 0,10	
od 0,10 do 0,29	
od 0,30 do 0,70	1, 2, 3, 8, 9
od 0,71 do 0,90	4, 5, 6, 7,
nad 0,90	

Nalogo 7 je izbralo 39,8 % kandidatov, kar je slabih dvesto manj kot nalogo 6. Naloga je pri kandidatih preverjala zmožnost uporabe in osnovne analize podatkov, njihovega pretvarjanja iz ene oblike v drugo ter risanja grafikonov. Vsebinsko je preverjala znanje iz poglavja *Zgradba in delovanje celice*.

Najlažji vprašanji sta bili 7.3 (IT = 0,91) in 7.6 (IT=0,90). Pri vprašanju 7.3 so kandidati morali, na podlagi podatkov v preglednici izračunati povprečno vsebnost klorofila v listih in rezultat zaokrožiti na dve decimalni mesti natančno. Pri vprašanju 7.6 pa so morali na podlagi teoretičnega znanja o fotosintezi navesti plin, ki se sprošča v mehurčkih. Najtežji vprašanji 7.2 (IT = 0,44) in 7.7 (IT = 0,47) sta od njih zahtevali odčitavanje iz narisane grafičnega (7.2) oziroma risanje grafičnega (7.7). Vprašanje 7.2 kandidatov ni dobro diskriminiralo, prav tako vprašanji 7.3 (ID = 0,13) in 7.4 (ID = 0,18), kar pa je zaradi visokega IT pričakovano.

Povprečno število točk in povprečna vrednost IT kažeta, da je bila to za kandidate najlažja naloga. Rezultati kažejo, da dobro obvladajo procesne cilje.

Povprečno število točk, ki so jih kandidati dosegli pri nalogah 6B in 7B, je bilo enako, 6,61.

## 4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

### Izpitna pola 1

Glede na vrednost indeksa težavnosti je bila v izpiti poli 1 najtežja naloga 12.

#### Naloga 12 (IT = 0,21 in ID = 0,13)

Naloga je pri kandidatih preverjala razumevanje cilja iz PIK, ki od njih pričakuje, da opišejo potek celičnega cikla (interfaza in mitoz) in mejoze ter opišejo proces sinteze beljakovin.

12. Navedene so različne celice in faze celičnega cikla. V katerih celicah in kateri fazi celičnega cikla je encim RNA-polimeraza **najmanj** aktiven?

	Celica:	Faza celičnega cikla:
A	praspolna	citokineza
B	matična celica kostnega mozga	interfaza – faza S
C	matična celica kostnega mozga	interfaza – faza G <sub>2</sub>
D	celice zarodne plasti kože	interfaza – faza G <sub>1</sub>

Pravilni odgovor je bil B, odgovor z največjo frekvenco pa A.

Vprašanje je bilo na III. taksonomski stopnji, saj so kandidati morali poznati vlogo RNA-polimeraze (transkripcija), primerjati značilnosti navedenih faz celičnega cikla in nato sklepati, v kateri od njih je encim najmanj aktiven. Razumeti so morali, da to pomeni zmanjšano intenzivnost procesa sinteze beljakovin. V pravilnem odgovoru je bila navedena interfaza – faza S matične celice kostnega mozga, torej faza, v kateri se dedni material podvojuje, zaradi česar sta tako transkripcija kot translacija manj intenzivni. V vseh ostalih odgovorih so bile navedene faze, kjer zaradi intenzivnih celičnih procesov poteka intenzivna sinteza beljakovin. Tudi pri citokinezi praspolne celice, saj pri tem procesu sodeluje citoskelet, ki ga gradijo beljakovine. Domnevamo lahko, da so kandidati pozabili na vlogo citoskeleta in zato kot pravilni odgovor obkrožili A.

### Izpitna pola 2

#### Naloga A1

##### *Zgradba in delovanje celice*

V tej nalogi ni bilo vprašanj, ki bi izstopala. Vsa so imela IT med 0,52 in 0,80, prav tako so vse naloge kandidate dobro diskriminirale. Podobna vprašanja so bila že v preteklih izpitnih polah, prav tako so vsebine jasno razložene v vseh potrjenih učbenikih.

#### Naloga A2

##### *Geni in dedovanje*

Najtežje vprašanje 2.7, ki je od kandidatov zahtevalo uporabo Hardy-Weinbergovega načela za izračun pogostnosti (frekvence) recesivnega alela.

Vprašanje 2.7 (IT = 35; ID = 0,48)



Pričakovana pogostnost bolnikov s Tay-Sachsovo boleznijo v populaciji je 1 na 360 000 novorojenih oseb. Kolikšna je pogostnost alela za to bolezen v odstotkih? Rezultat zaokrožite na dve decimalni mesti natančno.

Primerjava s podatki iz preteklih matur, tako izpitne pole 1 kot izpitne pole 2, kaže, da kandidati ne znajo uporabljati Hardy-Weinbergovega načela. Praviloma so to naloge z najnižjim IT. Zakonitosti Hardy-Weinbergovega načela so razložene v večini potrjenih učbenikov, zato lahko o vzrokih za neznanje kandidatov na tem področju le ugibamo.

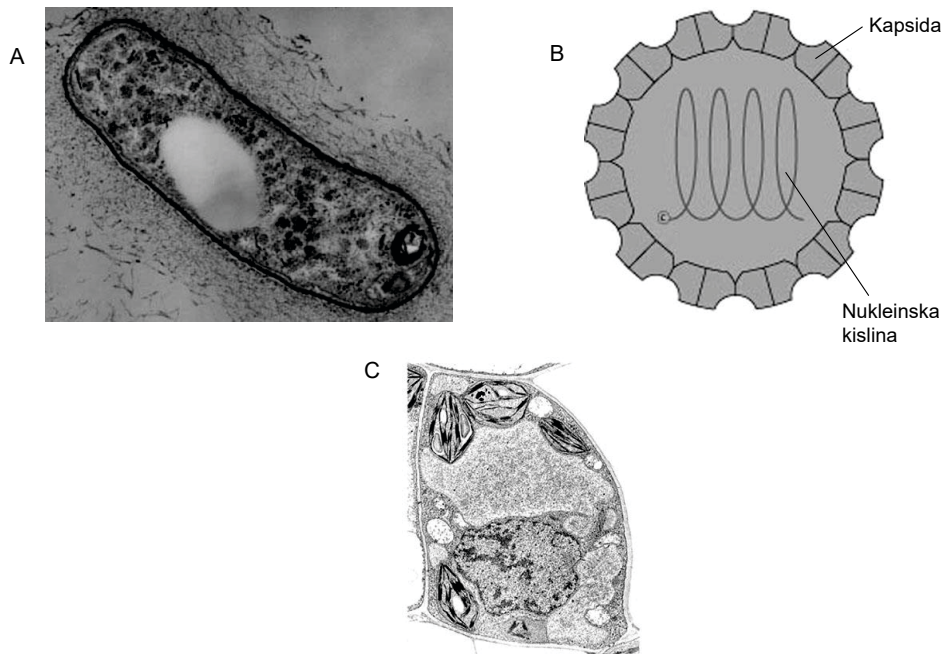
### Naloga A3

#### Zgradba in delovanje prokariotov in rastlin

Najtežje vprašanje 3.1 (IT = 0,26; ID = 32) je od kandidatov zahtevalo primerjavo značilnosti bakterije, virusa in rastlinske celice.

#### Vprašanje 3.1

Na sliki A je bakterija iz rodu *Rhizobium*, na sliki B virus mozaika kumare in na sliki C celica stebričastega tkiva lista fižola (*Phaseolus vulgaris*). Velikostna razmerja niso ustrezna.



(Vir slike A: <http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/zoo/zdr0101.jpg> Pridobljeno: 8. 2. 2022.)

(Vir slike B: [https://viralzone.expasy.org/resources/Cucumovirus\\_virion.jpg](https://viralzone.expasy.org/resources/Cucumovirus_virion.jpg), Pridobljeno: 8. 2. 2022.)

(Vir slike C: <https://i.pinimg.com/originals/ef/2b/22/ef2b228648e0f63174ce70644cc80029.jpg>, Pridobljeno: 8. 2. 2022.)

3.1. V spodnji preglednici sta zapisani dve trditvi. S črko X označite, ali navedena trditev opisuje značilnost virusa, bakterij in/ali rastlinske celice.

	Bakterija rodu <i>Rhizobium</i>	Virus mozaika kumare	Celica stebričastega tkiva lista fižola
Gradniki struktur/organelov so fosfolipidi.			
ATP si izdelajo sami.			

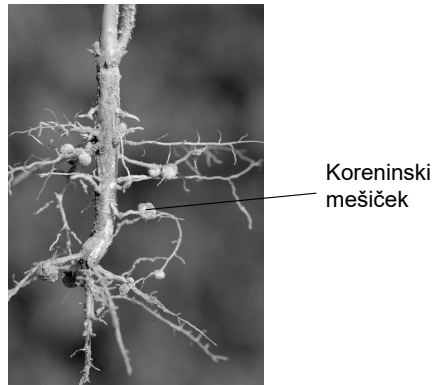
Čeprav je v PIK, pričakovano znanje kandidatov zelo jasno zapisano s ciljem, ki od njih zahteva, da primerjajo zgradbo celic in virusov, je nalogo pravilno rešilo le 26 % kandidatov. Eden od razlogov, zakaj je nalogo pravilno rešilo manjše število kandidatov, je najverjetneje tudi ta, da so morali za 1 točko

pravilno označiti štiri trditve. Če so se zmotili samo pri eni, točke niso dobili. Vprašanje je sicer kandidate dobro diskriminiralo.

Podobno zahtevno je bilo vprašanje 3.3 (IT = 0,35; ID = 0,44), ki je od kandidatov pričakovalo, da navedejo dva različna monomera, v katera se vgradi dušik, ki ga rastlina sprejme iz tal.

### Vprašanje 3.1

Na sliki je koreninski sistem navadnega fižola s koreninskimi mešički, v katerih živi bakterija iz rodu *Rhizobium*. Bakterija iz zračnega dušika ( $N_2$ ) izdeluje amonijeve ione ( $NH_4^+$ ), ki se nato po ksilemu transportirajo po rastlini.



(Vir slike: <https://deloindom.delo.si/uploads/thumbnails/53940/850/korenine-fizola.jpg>. Pridobljeno: 8. 2. 2022.)

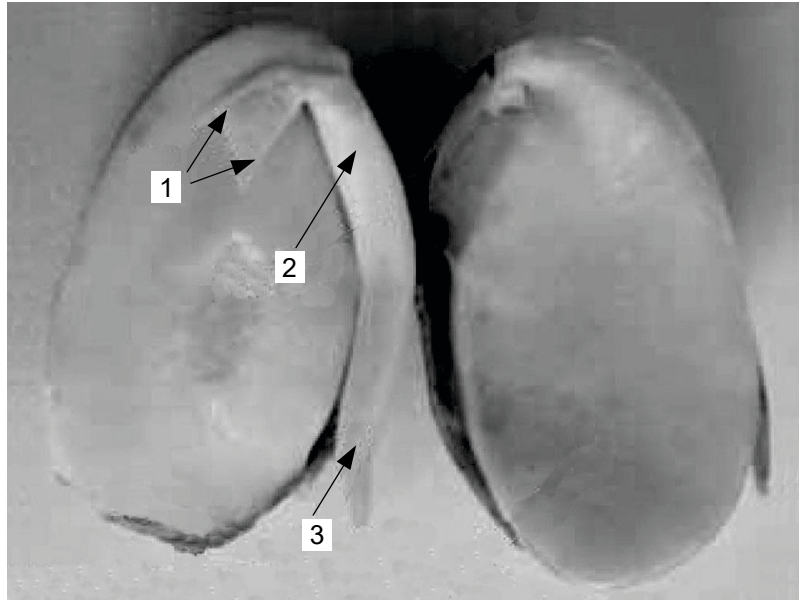
V katere monomere, ki gradijo makromolekule celic lista fižola, se vgradi dušik iz amonijevih ionov? Navedite dva različna monomera.

Kljub dejstvu, da je pričakovano znanje v PIK zelo jasno opredeljeno z dvema ciljema (Kandidat: *našteje osnovne biogene makro- in mikroelemente ter razloži njihov pomen; našteje glavne organske molekule v celicah in opiše njihovo zgradbo ter gradnike, ki jih sestavljajo*), podobno kot prejšnja leta tudi letos opazamo, da kandidati slabo ločujejo med monomeri in polimeri ali makromolekulami. Za pravilni odgovor je bilo treba povezati biogene elemente z zgradbo organskih molekul, kar pa je bilo glede na rezultat za večino prezahtevno. Za to nalogo lahko sklepamo, da imajo kandidati težave pri transferju posplošenega znanja na konkretne primere.

Vprašanje z zelo podobno zahtevnostjo je bilo tudi vprašanje 3.7 (IT = 0,33; ID = 0,38), ki je od kandidatov pričakovalo, da na sliki prepoznajo dele semena. Vprašanje je preverjalo znanje na II. taksonomski stopnji.

### Vprašanje 3.7

Na sliki kalečega semena fižola so označeni njegovi deli. Kateri od označenih delov, 1, 2 ali 3, ob kalitvi zraste in se razvije najprej? Obkrožite številko na shemi, del poimenujte in utemeljite, zakaj se razvije najprej.



(Vir slike: [http://pefprints.pef.uni-lj.si/2059/1/Kalitev\\_12-15.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/2059/1/Kalitev_12-15.pdf). Pridobljeno: 16. 3. 2022.)

Čeprav je med cilji v PIK navedeno, da morajo kandidati na slikah prepoznati dele semena, je to uspelo samo 33 %. Iz napačnih odgovorov je bilo jasno razvidno, da ne ločujejo dele semen. Najpogostejši nepravilni odgovor je bil kalček. Zaradi napačne prepoznave so kandidati posledično izgubili tudi drugo točko, kjer so morali navesti vlogo tega dela.

S prepoznavo delov semena so se kandidati prvič srečali v 6. razredu osnovne šole, znanje pa so nadgradili v srednji šoli. Podobne slike semena fižola z ustreznimi oznakami so prav tako v vseh potrjenih učbenikih. Že več let opažamo, da naloge na temo zgradbe in delovanja rastlin izbere najmanj kandidatov (tudi letos samo 30 %) in da so to praviloma za kandidate najtežje naloge. Nekatere raziskave (E. Šajn, *Vpliv zaporedja učnih metod na znanje dijakov o razmnoževanju in razširjanju rastlin*. Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij biološkega izobraževanja, 2020) kažejo, da učitelji pri poučevanju vsebin, povezanih z rastlinami, pogosto naletijo na težave, ki se tako pri učencih kot tudi pri dijakih kažejo v nezanimanju, slabšem predznanju in napačnih predstavah. V isti magistrski nalogi so zapisani tudi rezultati številnih raziskav, ki kažejo, da lahko s povečanjem različnih praktičnih dejavnosti v izobraževalnih programih motiviramo učence in dijake za učenje vsebin o rastlinah ter spremenimo njihova stališča. Slednje bi svetovali učiteljem.

#### Naloga A4

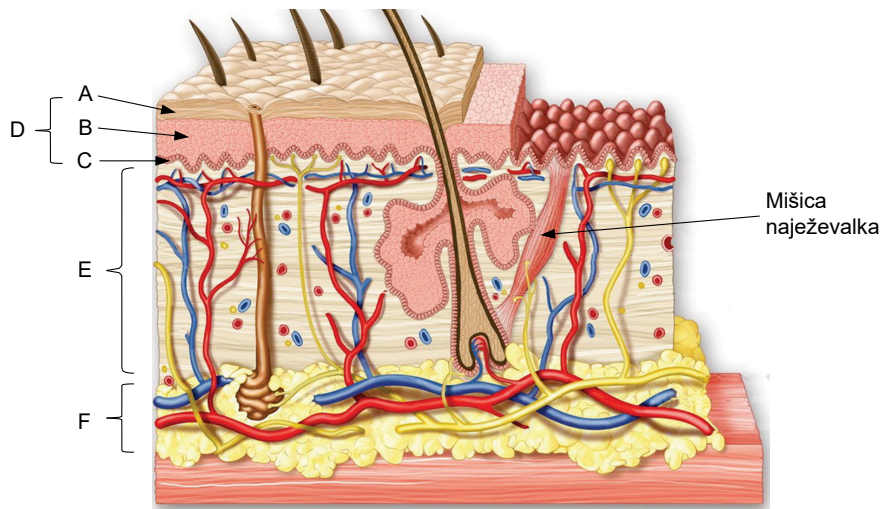
#### Zgradba in delovanje živali in človeka

Najtežje vprašanje je bilo 4.4. (IT = 0,24; ID = 0,37)

#### Vprašanje 4.4

Tako kot v mnogih tkivih so tudi v koži prisotne matične celice. Katera črka označuje del kože, v katerem prevladujejo matične celice, in kaj je njihova vloga v koži?

Opomba: Slika kože je iz uvodnega besedila.



(Vir slike: <https://www.naravni-koticek.si/blog/zgradba-in-funkcija-koze/>. Pridobljeno: 27. 1. 2022.)

Kandidati so morali za eno točko prepoznati označeni del kože in navesti vlogo matičnih celic. Praviloma so pravilno navedli črko, ki je označevala zarodni del povrhnjice, nato pa napačno opisali, da je vloga matičnih celic obnavljanje kože. Ta odgovor je presplošen, zato zanj niso dobili točke. Pravilni odgovor je predvidel obnavljanje povrhnjice. Domnevamo, da gre pri nepravilnih odgovorih za nedoslednost oziroma nejasnost pri izražanju, saj so bile na sliki kože jasno označene tri različne plasti povrhnjice in druge plasti kože.

## Naloga A5

### Ekologija

Najmanj (26 %) kandidatov je pravilno odgovorilo na vprašanje 5.7, pri katerem so morali navesti dve značilnosti, po katerih se odrasla človeška ribica bistveno razlikuje od stadija ličinke.

#### Vprašanje 5.7

Človeška ribica (*Proteus anguinus*) je najbolj znan endemit dinarskega krasa. Spada med dvoživke, za katere je značilna preobrazba. Ličinke dvoživk se anatomske razlikujejo od odraslih živali in ob preobrazbi preidejo na kopenski način življenja. Človeška ribica se ne preobrazi popolnoma, saj še kot odrasli osebek ohrani nekatere znake ličinke, kot so zunanje škrge in značilna zgradba kože. V čem se odrasla človeška ribica bistveno razlikuje od stadija ličinke?



(Vir slike: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/P\\_anguinus-head1.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/P_anguinus-head1.jpg). Pridobljeno: 30. 1. 2022.)

V PIK je med cilji vsebinskega sklopa *Zgradba in delovanje človeka in drugih živali*, poglavja *Razmnoževanje, rast in razvoj* navedeno, da morajo kandidati opisati in primerjati različne načine razmnoževanja ter ontogenetskega razvoja živali. Vprašanje je zahtevalo razumevanje, da je bistvena razlika med ličinkami in odraslimi živalmi prav spolna zrelost, ki omogoča razmnoževanje. Kandidati so najpogosteje napačno odgovarjali, da je to velikost, prisotnost okončin ipd. V teh odgovorih ni bila navedena bistvena razlika, ampak le ena od njih. Bistvena/odločilna/ključna razlika je razlika, ki je tako pomembna, da bistveno vpliva na lastnosti in delovanje tega, kar primerjamo. V tem primeru odrasle človeške ribice z ličinko. Zato je bistvena razlika med odraslimi človeškimi ribicami in ličinkami v sposobnosti razmnoževanja in ne katerakoli od ostalih navedenih lastnosti.

## Nalogi B6

Najtežje vprašanje v nalogi, na katerega je kljub vsemu pravilno odgovorilo 44 % kandidatov, je bilo vprašanje 6.9 (IT = 0,44; ID = 50), ki je sicer kandidate zelo dobro diskriminiralo.

#### Vprašanje 6.9

Po končanem poskusu so dijaki opazovali glive kvasovke pod mikroskopom z okularjem s 15-kratno povečavo in objektivom s 40-kratno povečavo. Premer vidnega polja na 150-kratni povečavi je 1200  $\mu\text{m}$ . Kolikšen delež premera vidnega polja zavzema gliva kvasovka, če je njen premer pri povečavi, s katero so jo opazovali, 10  $\mu\text{m}$ ? Zapišite vse izračune.

Vprašanje je pri kandidatih preverjalo zmožnost uporabe tehnike mikroskopiranja (določanja velikosti objektov z uporabo premera vidnega polja) na primeru. Čeprav so podobne naloge v izpitnih polah skoraj vsako leto, več kot polovici kandidatov še vedno povzročajo težave. Vzrok je morda tudi v tem, da lahko kandidati te cilje usvojijo samo pri laboratorijskih vajah. Zato učiteljem predlagamo, da dosledno izvedejo predpisanih 50 ur vaj v gimnazijskem programu.

## B7

### Raziskovanje in poskusi

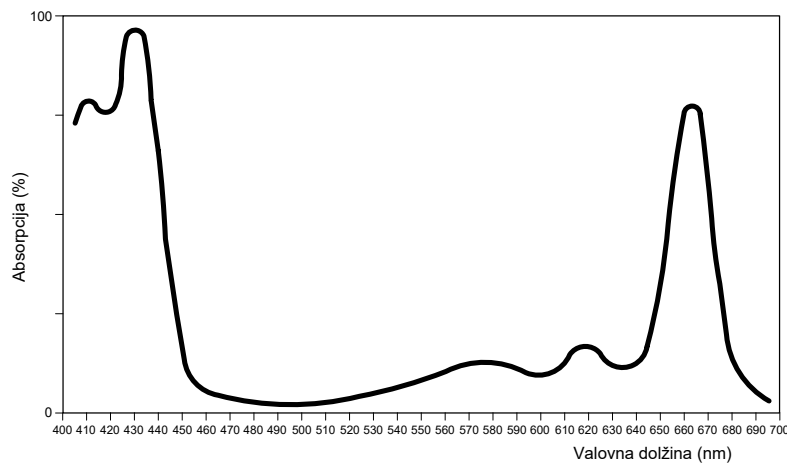
Vsa vprašanja v nalogi 7 so imela IT med 0,44 in 0,91. Najtežji vprašanji sta bili 7.2 in 7.7.

Vprašanje 7.2 (IT = 0,44; ID=0,02) je od kandidatov zahtevalo odčitavanje podatkov iz narisane grafičnega.

#### Vprašanje 7.2

Dijaki so za ugotavljanje značilnosti fotosinteznih barvil uporabili spektrofotometer, napravo, ki izmeri količino absorbirane svetlobe. Nabrane liste regrata so strli v terilnici, prelili z acetonom in nastali izvleček prefiltrirali. Dobljeni filtrat so prelili v kivete, ga vstavili v spektrofotometer in izmerili, pri katerih valovnih dolžinah svetlobe klorofil A absorbira svetlobo.

Graf prikazuje rezultate meritev absorpcije klorofila A regrata v odvisnosti od valovne dolžine vidne svetlobe.



(Vir slike: [https://www.giss.nasa.gov/research/features/201311\\_kiang/fig3.jpg](https://www.giss.nasa.gov/research/features/201311_kiang/fig3.jpg). Pridobljeno: 13. 2. 2022.)

Fotosintezna barvila se med seboj razlikujejo po tem, katero valovno dolžino svetlobe absorbirajo. Z grafa določite vrednosti valovnih dolžin, pri katerih je klorofil A najučinkovitejši.

Kandidati bi morali z milimetrskim ravnilom, ki je dovoljen pripomoček, z grafičnega odčitati zahtevane podatke. Tega v veliki večini primerov niso naredili oziroma so bili nenatančni, zato jim za odgovore ni bila podeljena točka. Druga najpogostejša napaka pa je bila zapis samo enega odčitka in ne dveh. Vprašanje je bilo zastavljeno v dvojini in ne ednini. Tudi v tem primeru zaradi pomanjkljivega odgovora točke niso dobili. Učiteljem predlagamo, da pri ocenjevanjih znanja vključujejo več shem in grafičnikov, na katerih bodo morali dijaki prepoznavati ali označevati zahtevane značilnosti, pri čemer morajo biti natančni.

Pri vprašanju 7.7 (IT = 0,47; ID = 0,41) so kandidati morali narisati grafičnik.

#### Vprašanje 7.7

Z linijskim grafičnikom prikažite vpliv jakosti svetlobe na hitrost fotosinteze.

*Opomba:* Kandidati so podatke za risanje grafičnika izračunali v nalogi 7.5.

V preteklih letih smo učitelje na izobraževanjih podrobneje seznanjali s cilji, ki jih preverjamo pri nalogah dela B. Poseben poudarek je bil na risanju grafikonov. Na podobna vprašanja so kandidati tako v preteklih letih kot tudi v letošnji izpitni poli 2 (naloge 6) odgovarjali zelo dobro. Vprašanje 7.7 pa je popolnoma pravilno rešilo samo 47 % kandidatov. Analiza rezultatov je pokazala, da so mnogi med njimi grafikon sicer narisali pravilno, vendar so za podatke uporabili napačne izračune iz naloge 7.5. Zato jim za grafikon nista bili podeljeni obe točki, temveč ena. Čeprav se pri sestavi nalog člani komisije izogibamo tako imenovanih vezanih nalog, je to pri preverjanju procesih ciljev skoraj nemogoče, saj v tem primeru ne preverjamo celostnega znanja kandidatov. Podobne naloge bodo zato prisotne tudi v prihodnjih izpitnih polah.

## **4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah**

---

Po ocenjevanju so pomočniki glavne ocenjevalke v pogovoru z zunanjimi ocenjevalci analizirali izpitne pole in ocenjevanje. Splošno mnenje je, da je bila zahtevnost nalog primerna, časa za reševanje pa dovolj. Izpostavili pa so, da sta obe izpitni poli po njihovem mnenju nekoliko lažji kot lani, kar potrjuje tudi statistika.

## 5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

### 5.1 Zunanje ocenjevanje

---

Na zunanjem ocenjevanju izpita splošne mature 2023 iz biologije, ki je potekalo elektronsko, je sodelovalo 43 zunanjih ocenjevalcev, ki so bili razdeljeni v sedem skupin. Število ocenjevalcev se je od lanskega leta povečalo za tri, kar je zagotovo pripomoglo k učinkovitejšemu ocenjevanju.

Vsako od skupin, ki je ocenjevala eno od nalog izpitne pole 2, je vodil pomočnik oziroma pomočnica glavne ocenjevalke (PGO). PGO so bili štirje člani DPK SM za biologijo in štiri zunanje ocenjevalke. Moderacijo smo izvedli v prostorih Državnega izpitnega centra, izbor kontrolnih nalog, nalog za standardizacijo in vajo pa na daljavo. Pred začetkom ocenjevanja so PGO na kratki videoseji podali navodila za ocenjevanje in zunanje ocenjevalce seznanili z moderacijo. Skupine so se po potrebi dobivale na videosejih in usklajevale sprejete in nesprejete različice odgovorov. PGO so vodili zapisnike ocenjevanja, v katere so vpisovali dogovorjene še sprejete in nesprejete različice odgovorov, kar je močno olajšalo prenos informacij med ocenjevalci in tudi reševanje ugovorov. Živahna korespondenca je potekala tudi prek pošte v programu za elektronsko ocenjevanje. Ocenjevanje je potekalo tekoče in hitro.

### 5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

---

Ugovor na oceno je vložilo 51 kandidatov (od 1.160), kar predstavlja 4,4 % vseh kandidatov (lani je bilo ugovorov 64, kar je predstavlja slabih 5 %), na izračun ocene pa so se pritožili trije kandidati. Ugovore je reševalo pet izvedencev. Pri 18 kandidatih se je spremenilo število točk, pri osmih pa ocena. In sicer se je pri vseh osmih ocena povišala za eno, kar predstavlja dobrih 15 % ugovorov (lani 28 %). V povprečju so se točke spremenile za 0,49, ocene pa za 0,16.

Analiza ugovorov je pokazala, da so se tudi v letu 2023 kandidati praviloma pritoževali na več nalog hkrati, večina od njih na tri ali več. Zaradi kontrolnega ocenjevanja je ugovorov na meji med negativno in zadostno praviloma zelo malo. Med kandidati, ki so ugovarjali, so tudi letos prevladovali tisti, ki jim je do višje ocene manjkala ena ali dve točki.

Kandidati praviloma ugovarjajo na odgovore, ki so jih zapisali brez uporabe strokovne terminologije ali z zastarelimi strokovnimi termini. Strokovno ustrezna utemeljitev takšnih odgovorov je kandidatom praviloma prinesla točko.

Člani komisije predlagamo, da se v navodila za pripravo ugovora zapiše, kdo je lahko avtor ugovora, ki se mora tudi podpisati, ter da se od kandidata zahteva navedba strokovno ustreznih virov, na katere se sklicuje v utemeljitvi. Trenutno je v večini primerov namreč nasprotno, saj moramo izvedenci iskati strokovno ustrezne vire, ki nasprotujejo kandidatovemu ugovoru. Kar zahteva izjemno veliko časa. Prav tako menimo, da ugovori, ki jih pišejo strokovnjaki z različnih področij (na primer iz medicinske stroke, mikrobiološke stroke, ...), lahko povzročijo težave pri njihovem reševanju, saj se ti strokovnjaki v ugovorih lahko sklicujejo na strokovna dognanja, ki presegajo gimnazijsko znanje, hkrati pa lahko ta dognanja pomenijo tudi drugačno interpretacijo predvidenega odgovora. S tem se lahko poveča tako število ugovorov kot tudi število pozitivno rešenih ugovorov.



## 6 Povzetek

### 6.1 Ocena uspeha kandidatov

V letošnjem letu je v spomladanskem izpitnem roku prvič opravljalo izpit splošne mature (SM) iz biologije 938 kandidatov referenčne skupine SM (RF SM), skupaj z drugimi kandidati 1046, kar je primerljivo z letom 2020. Kot posamezni izpit iz predmeta splošne mature ob poklicni (t. i. peti predmet) je biologijo opravljalo 114 kandidatov poklicne mature (PM), kar je sicer okrog 18 % manj kakor lani, vendar kar 7,1 % celotne populacije, ki je prvič opravljala PM. To pomeni, da je delež kandidatov PM pri izpitu SM iz biologije nekoliko upadel, vendar je primerljiv z dolgoletnim povprečjem zadnjih štirih let. Število kandidatov pri izpitu iz biologije v zadnjih letih korelira s tisto, ki jo opažamo pri celotnem številu kandidatov RF SM. Delež kandidatov je letos dosegel 17 % celotne populacije, ki je prvič opravljala SM, kar je za 2 odstotni točki manj kot lani. Opaženi trend je primerljiv z letom 2020, kar pomeni, da se je v letu 2023 za opravljanje izpita iz biologije v primerjavi z drugimi naravoslovnimi predmeti odločilo nekoliko manj kandidatov. Uspeh kandidatov RF SM, ki so opravljali izpit iz biologije je za 1,62 točke boljši od povprečnega uspeha celotne RF SM, kar je za 0,27 točke več kot lani. To pomeni, da se za izpit SM iz biologije odloči nekoliko manj kandidatov, vendar pa so to zelo dobri kandidati.

Še vedno, kakor vsako leto, so najvišjo povprečno oceno dosegli kandidati iz splošnih in klasičnih gimnazij, najnižjo pa kandidati PM, ki so si biologijo izbrali kot posamezni predmet splošne mature ob poklicni. Meje za določanje ocen so bile letos postavljene nekoliko nižje v primerjavi z dolgoletnim povprečjem zadnjih pet let. Opažamo, da so kandidati kvalitetno pripravljani na izpit SM iz biologije in da šole sledijo hitremu trendu novih znanj in spoznanj na področju biologije. Povprečno število točk, ki so jih dosegli kandidati RF SM na pisnem izpitu iz biologije v spomladanskem izpitnem roku, je bilo 54,30, kar je 3,4 točke več kot lani. Od vseh kandidatov referenčne skupine SM, ki so pisali izpit iz biologije v spomladanskem izpitnem roku, je bilo neuspešnih 14 kandidatov oziroma 1,5 % te skupine. V primerjavi z lanskimi rezultati ta odstotek pomeni 0,15-odstotno povečanje števila neuspešnih kandidatov. Odličnih kandidatov te skupine je bilo 226, to je 24 odstotkov, kar je 6 odstotkov več v primerjavi z lanskim letom. Več odličnih kandidatov na letošnji SM v primerjavi z lanko je posledica boljše pripravljenosti, kljub temu da je bila meja za odlično oceno letos za eno odstotno točko višja kakor lani. To še dodatno kaže, da so bili kandidati na izpit SM iz biologije zelo dobro pripravljani. Zaključimo lahko, da letošnji rezultati izpita iz biologije niso bistveno izstopali, pa vendar je bila letošnja generacija maturantov v primerjavi z lanko uspešnejša.

Za razliko od prejšnjih let, ko smo zaznavali negativno korelacijo notranjega in zunanjega dela pri SM, je letos, tako kot lani, opazno šibko sorazmerje med zunanjim in notranjim delom izpita pri SM (korelacija = 0,37). Ocena notranjega izpita še vedno močno odstopa navzgor. Pri kandidatih RF SM je povprečna ocena notranjega dela občutno višja (18,90 točke od možnih 20) od povprečne ocene zunanjega dela izpita (54,30 točke od možnih 80). Ker ocena notranjega izpita ne ločuje kandidatov, del procesnih ciljev, ki jih preverja notranji izpit, preverjamo tudi pri pisnem, zunanjem izpitu SM (nalogi 2.B.6 in 2.B.7) in tako dobimo oceno celostnega biološkega znanja kandidata.

### 6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

Izpitne pole različnih let SM so med seboj primerljive in vsebujejo vprašanja različnih kognitivnih ravni. Iz statistične analize težavnosti vprašanj je razvidno, da so vprašanja v izpitni poli 1 za kandidate nekoliko lažja od vprašanj v izpitni poli 2. Povprečno so letos dosegli 29,38 točke v izpitni poli 1 (IT = 0,73) in 24,92 točke v izpitni poli 2 (IT = 0,62). Indeks težavnosti (IT) prve izpitne pole je bil precej večji

v primerjavi z lanskim (IT = 0,64), indeks težavnosti druge izpitne pole pa je bil malenkost manjši (IT = 0,63), kar kaže, da je bila letošnja prva pola v primerjavi z lansko lažja.

Razlike v težavnosti 1. in 2. pole so 4,46 točke, kar pomeni, da nam ni uspelo IT 1. pole približati tistemu iz 2. pole zunanjega izpita. Skupni indeks težavnosti obeh pol je primerljiv s kompleti, ki jih sestavljamo zadnjih pet let. Izpitna pola 1 dobro ločuje med kandidati, saj imajo vprašanja ustrezne indekse ločljivosti (diskriminativnosti ali ID). Letos je bila v prvi izpitni poli ena naloga z IT od 0,10 do 0,29, zelo težkih nalog z IT pod 0,10 pa tako kakor lani v prvi izpitni poli ni bilo. Večina nalog je bila za kandidate lahka ali ustrezno težka. Ocena prve izpitne pole zelo dobro (0,62) korelira z oceno v srednji šoli. V izpitni poli 2 so bile naloge primernih težavnosti, dobro strukturirane in so kandidate tudi primerno ločevale. Indeksi težavnosti posameznih nalog kažejo, da je bil razpon vprašanj ustrezne težavnosti (IT med 0,45 in 0,71) in da so kandidati lahko s pomočjo pravilne izbire nalog dosegli dober rezultat. Izpitna pola 2 je dobro ločevala kandidate po znanju, saj so bili indeksi ločljivosti posameznih nalog ustrezni (ID med 0,54 in 0,77), kar je primerljivo lanskim indeksom. Ocena druge izpitne pole zelo dobro (0,67) korelira z oceno v srednji šoli in je višja od lani.

Izpitne pole so vsebovale vprašanja iz različnih sklopov, tako kot jih predvideva predmetni izpitni katalog, kar smo dosegli s pripravo natančnih mrežnih diagramov. Ocenjujemo, da so bili letos kandidati na izpit SM iz biologije bolje pripravljeni, saj so priprave na izpit potekale v živo. Korelacija med uspehom pri izpitni poli 1 in zaključeno oceno v 4. letniku je nižja (0,62), kot je bila na lanskem spomladanskem izpitnem roku, medtem ko je korelacija med uspehom pri izpitni poli 2 in zaključeno oceno v 4. letniku višja (0,67). Glede na dejstvo, da so kandidati na letošnjem spomladanskem izpitnem roku v povprečju dosegli večje število točk kot lani, korelacija pa je bila višja, lahko sklepamo, da so bile tudi zaključene ocene v 4. letniku višje.

### 6.3 Druge ugotovitve

---

Glede števila vseh kandidatov (referenčna skupina SM) opazimo, da se nekoliko zmanjšuje število tistih, ki izbirajo biologijo na SM. Primerjava povprečnega števila doseženih točk pri posameznih nalogah, njihovih indeksov težavnosti in indeksov ločljivosti nam pove, da so bile letošnje naloge dokaj dobro strukturirane in znotraj dolgoletnega povprečja. Nalogi v delu B izpitne pole 2, ki pokrivata procesne cilje, sta se izkazali kot primeren način preverjanja procesnih ciljev in bosta tudi v prihodnje dopolnjevali del preverjanja, ki ga sicer pokriva zdajšnji notranji izpit, ki je bil letos po dolgem času v korelaciji z rezultati zunanjega izpita. V obeh polah ni bilo prav veliko vprašanj, ki so izstopala. Tista najbolj skrajna so omenjena v poročilu, vendar niso bistveno vplivala na dosežene rezultate kandidatov.

Načina poteka zunanjega ocenjevanja letos nismo spreminjali. Pri e-ocenjevanju je sodelovalo 40 zunanjih ocenjevalcev, ki so bili razdeljeni v sedem skupin. Število ocenjevalcev se je od lanskega leta povečalo skoraj za 10 %. Vsako od skupin, ki je ocenjevala posamezno nalogo, je vodil pomočnik oziroma pomočnica glavne ocenjevalke (PGO). PGO so bili štiri člani DPK SM za biologijo in štiri zunanje ocenjevalke. Moderacijo s PGO smo izvedli v prostorih Državnega izpitnega centra, izbor kontrolnih nalog, nalog za standardizacijo in za vajo pa na daljavo. Izoblikovali smo skupne kriterije ocenjevanja, ki smo jih posredovali vsem zunanjim ocenjevalcem. Ocenjevanje je potekalo tekoče in hitro.

Da bi kar se da zmanjšali število ugovorov na oceno, smo tudi letos ponovno izvedli kontrolno ocenjevanje kandidatov, ki so bili eno ali dve točki pod mejo za oceno zadostno. Pri kontrolnem ocenjevanju smo ugotovili nekaj manjših odstopanj od prvič dodeljenih ocen oziroma števila točk. Večino ugovorov so vložili kandidati na meji med višjimi ocenami, zlasti med ocenama 4 in 5, vendar teh nalog nismo kontrolno ocenjevali. Število letošnjih ugovorov na oceno kandidatov se je v primerjavi z lanskim letom nekoliko zmanjšalo, in sicer na 51, kar predstavlja 4,4 % vseh kandidatov. Pri 18 kandidatih se je

spremenilo število točk in pri osmih ocena. Pri vseh osmih se je ocena povišala za eno oceno, kar predstavlja dobrih 15 % ugovorov. Tudi ob letošnjem reševanju ugovorov so izvedenci opazili, da mnogi kandidati ugovorov ne napišejo sami. Člani komisije predlagamo, da se v navodila za pripravo ugovora zapiše, kdo je lahko avtor ugovora, pod katerega se mora tudi podpisati, ter da se od kandidata zahteva navedba strokovno ustreznih virov, na katere se sklicuje v utemeljitvi. Menimo, da lahko ugovori, ki jih pišejo (najeti) strokovnjaki z različnih področij, povzročijo težave pri njihovem reševanju. V ugovorih se namreč sklicujejo na strokovna dognanja, ki presegajo gimnazijsko znanje, hkrati pa lahko ta dognanja pomenijo tudi drugačno interpretacijo predvidenega odgovora.