

# OPIS PONÚKANÝCH SLUŽIEB

Ponuka spoločnosti HARPÚNA 2018/2019 s.r.o. vychádza z know-how občianskeho združenia, ktoré v oblasti prípravy, realizácie a podpory výučby v regionálnom školstve pôsobí kontinuálne od svojho vzniku v roku 2014.

HARPÚNA 2018/2019 s.r.o. je právnickou osobou, ktorá na základe zmluvy s občianskym združením HARPÚNA, ako nositeľom know-how podpory výučby pokročilejších technických disciplín a vízie projektu "Malá školská reforma", zastrešuje v školskom roku 2020/2021 implementačnú časť aktivít zavádzania inovácií do výchovno-vzdelávacieho procesu v regionálnom školstve na území Slovenskej republiky.

Viazanosť ponuky je do 20.9. 2020.

## Obsah

1	Podpora výučby .....	2
1.1.	Fázy podpory výučby .....	2
1.2.	Miesto plnenia .....	3
1.3.	Rozsah podporovanej výučby .....	4
1.4.	Harmonogram priebehu podpory výučby pre školský rok 2020/2021.....	5
2	Vyučovacia metóda .....	8
2.1.	Opis metódy podľa implementačnej príručky <sup>1</sup> .....	9
3	Obsah podporovanej výučby .....	10
3.1.	Výučba v rámci predmetu Informatika .....	10
3.2.	Výučba v rámci predmetu Biológia .....	20
4	Doterajšie implementácie .....	37
5	Položkový rozpočet.....	38
5.1.	Položkový rozpočet.....	38
5.2.	Vysvetlivky k rozpočtu .....	39

# 1. Podpora výučby

HARPÚNA 2008/2019 s.r.o. ako uchádzač o poskytovanie služby zabezpečenia podpory klasifikovanej výučby predmetu „Informatika“ a „Biológia“ na vybraných stredných školách v zriaďovateľskej pôsobnosti Trnavského samosprávneho kraja v školskom roku 2020/2021 ponúka v rámci zabezpečenia podpory výučby vybraných predmetov zastrešenie podpory celého životného cyklu výučby vrátane materiálno-technického a personálno-organizačného zaistenia.

Pod pojmom „Podpora výučby“ sa rozumie vytvorenie a udržanie takých podmienok, aby bolo možné úspešne implementovať inovačné prvky opísané v predmete zákazky obstarávania do výučby vo vybraných školách v rámci ich školského vzdelávacieho programu.

## 1.1. Fázy podpory výučby

Podpora výučby predpokladá realizáciu troch hlavných skupín aktivít – realizačných fáz, ktoré sa môžu ale nemusia časovo prelínať. Všetky aktivity sú naplánované do obdobia od podpisu zmluvy do konca školského roku 2020/2021.

### 1.1.1. Príprava

Prípravná fáza bude vykonaná pre začiatkom 1. polroku aj 2. polroku školského roku 2020/2021. V tejto fáze budú vykonané nasledovné aktivity:

- 1.1.1.1. Implementácia organizačných dokumentov do ŠVP škôl,
- 1.1.1.2. Alokácia dobrovoľníkov na vedenie výučby,
- 1.1.1.3. Školenie dobrovoľníkov na výučbovú metódu a obsah,
- 1.1.1.4. Audit učební a technického vybavenia,
- 1.1.1.5. Podpora inštalácie software komponentov,
- 1.1.1.6. Podpora selekcie študijných skupín,
- 1.1.1.7. Alokácia rozvrhových časov a zosúladenie pracovného rozvrhu dobrovoľníkov s vyučovaním,
- 1.1.1.8. Dodávka učebných materiálov pre žiakov a učiteľov v elektronickej podobe.

### 1.1.2. Implementácia

Implementácia podpory výučby do výchovno-vzdelávacieho procesu zapojených škôl bude prebiehať počas 1. polroku aj 2. polroku školského roku 2020/2021 v zmysle „Harmonogram priebehu podpory výučby pre školský rok 2020/2021“.

V rámci implementačnej fázy budú vykonané nasledovné aktivity:

- Vyučovanie dobrovoľníkmi v školách podľa rozpisu,
- Metodická a pedagogická podpora dobrovoľníkov.

Počas implementačnej fázy budú na výučbu pripravení dobrovoľníci, ktorí získali skúsenosti s predmetom výučby jeho aplikáciou mimo prostredia regionálneho školstva

priamo vo firmách v hospodárskej praxi alebo na výskumných pracoviskách. Odovzdávanie takto získaných skúseností tvorí dôležitý prvok efektívneho budovania kľúčových znalostí a kompetencií u žiakov, ktorí sa zúčastnia výučby, ktorej podpora je predmetom tejto ponuky.

HARPÚNA 2018/2019 s.r.o. čerpá vhodných dobrovoľníkov na základe Zmluvy o poskytnutí plnenia a kapacít aj z databáz občianskeho združenia HARPÚNA, ktoré svojou predchádzajúcou aktivitou získalo dostatočne veľký počet vhodných kandidátov pre tieto účely tak, aby uchádzač dokázal bez prerušenia dodávať predmetnú podporu na všetkých školách z lokálnych alebo geograficky priaznivých zdrojov s dôrazom na budovanie vzťahov v komunitách medzi školami a rodičmi žiakov čo okrem inovácie vzdelávacieho procesu možno považovať za posilňovanie predpokladov rozvoja funkčnej občianskej spoločnosti ako takej.

Všetci dobrovoľníci alokovaný na činnosť v školách v zmysle predmetu obstarávania spĺňajú kvalifikačné predpoklady kladené na fyzické osoby zákonom a ďalším metodickým a legislatívnym rámcom tak, aby mohli z pozície dobrovoľníka vykonávať úlohu učiteľa.

Hlavnou úlohou uchádzača v tejto fáze je okrem zabezpečenia pripravenosti dobrovoľníkov po obsahovej a materiálno-technickej stránke poskytovanie priebežnej personalizovanej metodической podpory, ktorá eliminuje prevahu profesionálnej praxe pred pedagogickou praxou dobrovoľníkov a zabezpečí plynulé dosahovanie vzdelávacích cieľov Trnavského samosprávneho kraja zastrešených obstarávaním.

#### 1.1.3. Monitorovanie

Monitorovanie priebehu podpory výučby bude prebiehať počas celého trvania zmluvného vzťahu. Zaujemca bude priebežne sledovať plnenie harmonogramu a v prípade potreby realizovať aktivity nad rámec tohto opisu pre dosiahnutie plynulej realizácie zámeru.

Monitoring v prípravnej fáze bude vykonávaný najmä na:

- 1.1.3.1. Dodržanie ukončenia prípravy 1. polroku školského roku 2020/2021 do 2.9. 2020 a 2. polroku školského roku 2020/2021 do 4.2. 2021,
- 1.1.3.2. Priebeh metodической a pedagogической prípravy dobrovoľníkov pred začiatkom ich pôsobenia na škole,
- 1.1.3.3. Súlad zmluvnej a ďalšej dokumentácie právneho charakteru s požiadavkami legislatívneho rámca Slovenskej republiky.

Monitoring v implementačnej fáze bude vykonávaný najmä na:

- 1.1.3.4. Sledovanie dochádzky a prípravy dobrovoľníkov,
- 1.1.3.5. Zisťovanie progresu dosahovaného žiakmi,
- 1.1.3.6. Dohliadanie nad dodržiavaním učebných plánov,
- 1.1.3.7. Kontrolu implementácie zvolenej výučbovej metódy,
- 1.1.3.8. Získavanie feedbacku od žiakov a ďalších stakeholderov.

## 1.2. Miesto plnenia

Teoretická časť výučby v rámci predmetu Informatika a predmetu Biológia, ktorej podpora je predmetom ponuky bude prebiehať v priestoroch nasledovných škôl:

Názov školy	Adresa
Gymnázium Jána Hollého	Na hlinách 7279/30, 917 01 Trnava
Obchodná akadémia	Kukučínova 2, 917 29 Trnava
Stredná priemyselná škola stavebná Dušana Samuela Jurkoviča	Lomonosovova 2798/7, 917 08 Trnava
STREDNÁ ODBORNÁ ŠKOLA TECHNICKÁ GALANTA - MŰSZAKI SZAKKÖZÉPISKOLA GALANTA	Esterházyovcov 712/10 , 924 34 Galanta

Praktická časť (experiment), ktorý bude súčasťou podporovanej výučby v rámci predmetu Biológia prebehne v certifikovaných laboratórnych priestoroch. Laboratórium bude v lokalite, ktorá je prístupná cestnou aj železničnou dopravou.

### 1.3. Rozsah podporovanej výučby

Táto ponuka obsahuje podporu výučby v nasledovnom počte balíkov podpory výučby:

- 4x Android,
- 1x Biológia.

HARPÚNA 2018/2019 s.r.o. zabezpečí, aby v každom balíku podpory výučby škola mala pokryté všetky plánované hodiny až do maximálnej časovej dotácie 36 podporovaných vyučovacích hodín. Cenová ponuka zohľadňuje priemerný počet 31 podporovaných vyučovacích hodín na jeden predmet pre jednu školu. Počet 31 školských hodín vychádza zo skúsenosti občianskeho združenia HARPÚNA s realizáciou podpory výučby rovnakých alebo obdobných predmetov v minulosti. Ak škola v rámci štandardného rozvrhového cyklu presiahne 31 vyučovacích hodín, HARPÚNA 2018/2019 s.r.o. zabezpečí podporu vyššieho počtu hodín na vlastné náklady bez dopadu na cenu predmetu obstarávania.

Podpora výučby v rámci predmetu Biológia v navrhovanej časovej dotácii obsahuje aj praktickú časť – experiment.

#### 1.4. Harmonogram priebehu podpory výučby pre školský rok 2020/2021

August 2020			2.9. 2020	September 2020 - Január 2021	31.1. - 4.2. 2021	Február - Jún 2021	28.6. 2021	Júl 2021
Zazmluvnenie podpory výučby	Letné prázdniny 2019		Začiatok školského roku 2020/2021	1. polrok 2020/2021	Polrok	2. polrok 2020/2021	Záver školského roku	Vyhodnotenie spolupráce
Implementácia organizačných dokumentov do ŠVP škôl			Vyučovanie v školách podľa Rozpisu		Update učebného materiálu na základe výsledkov 1. polroku	Vyučovanie v školách podľa rozpisu		Vypracovanie hodnotiacej správy priebehu podpory výučby
Alokácia dobrovoľníkov pre 1. polrok	Školenie dobrovoľníkov na vyučovaciu metódu a obsah pre 1. polrok		Monitorovanie výkonnosti dobrovoľníkov a progresu žiakov			Monitorovanie výkonnosti dobrovoľníkov a progresu žiakov		Vypracovanie odporúčaní na úpravu učiva v ročníkoch mimo podporovanej výučby
	Audit učební a technického vybavenia	Podpora inštalácie software komponentov	Metodická a pedagogická podpora dobrovoľníkov			Metodická a pedagogická podpora dobrovoľníkov		Identifikácia best practice z postupu dobrovoľníkov

		Podpora selekcie študijných skupín		Školenie dobrovoľníkov na vyučovaciu metódu a obsah pre 2. polrok		Klasifikácia žiakov
	Alokácia rozvrhových časov a zosúladenie pracovného rozvrhu dobrovoľníkov s vyučovaním			Klasifikácia žiakov		
		Dodávka výučbových materiálov pre žiakov a učiteľov pre 1. polrok		Audit učební a technického Vybavenia		
				Podpora inštalácie software komponentov		
				Podpora selekcie študijných skupín		
				Alokácia rozvrhových časov a zosúladenie pracovného rozvrhu dobrovoľníkov s vyučovaním		
				Alokácia dobrovoľníkov pre 2. polrok	Dodávka výučbových materiálov pre žiakov a učiteľov pre 2. polrok	

Tabuľka 1 Harmonogram priebehu podpory výučby pre školský rok 2020/2021

## 2. Vyučovacia metóda

Verejný obstarávateľ požaduje aby podporovaná výučba bola vedená metódou, ktorá spĺňa nasledovnú definíciu pre predmet Informatika:

*„Verejný obstarávateľ požaduje, aby bol predmet Informatika vyučovaný metódou, ktorá bude zlepšovať soft-skills žiakov ako napr. prezentačné zručnosti, bude sa zameriavať na neautoritatívne riadenie v tímoch, poskytovanie a prijímanie spätnej väzby, uprednostňovanie tímového vyučovania, skupinovej práce, individuálne konzultácie a samoštúdium. Žiaci by mali mať možnosť pracovať na dlhodobých projektoch, viaceré aktivity sa môžu odohrávať aj mimo budovy školy. V rámci vyučovania je potrebné vytvárať situácie, v ktorých sa žiaci učia jeden od druhého. Očakáva sa, že vyučujúci vnesie do vyučovacích hodín viac otázok od žiakov, diskusií, prezentácie vlastných názorov a argumentácie. Vyučujúci musí viesť žiakov k osvojeniu si princípov kritického myslenia.*

*Od vyučujúceho sa vyžaduje, aby zaviedol hodnotenie žiakov, ktoré bude komplexnou spätnou väzbou a aby vytvoril podmienky na zavedenie slovného hodnotenia. Vyučujúci má byť sprievodcom žiakov v procese učenia sa, nie sprostredkovateľom poznatkov. Systém vyučovania má ideálne vychádzať z praxe a/alebo byť všeobecne akceptovaný praxou, tak, aby absolventi mohli využívať vžitý procesné praktiky aj ďalej vo svojom ďalšom profesijnom živote. Systém má byť ľahko pochopiteľný a vysvetliteľný učiteľom, žiakom ale aj rodičom, tak, aby sa zabezpečila maximálna transparentnosť smerom ku všetkým účastníkom vzdelávania.“*

Pre predmet Biológia verejný obstarávateľ požaduje splniť nasledovnú definíciu:

*„Verejný obstarávateľ požaduje, aby bol predmet Biológia vyučovaný metódou, ktorá bude zlepšovať soft-skills žiakov ako napr. prezentačné zručnosti, bude sa zameriavať na neautoritatívne riadenie v tímoch, poskytovanie a prijímanie spätnej väzby, uprednostňovanie tímového vyučovania, skupinovej práce, individuálne konzultácie a samoštúdium. Žiaci by mali mať možnosť pracovať na dlhodobých projektoch, viaceré aktivity sa môžu odohrávať aj mimo budovy školy. V rámci vyučovania je potrebné vytvárať situácie, v ktorých sa žiaci učia jeden od druhého. Očakáva sa, že vyučujúci vnesie do vyučovacích hodín viac otázok od žiakov, diskusií, prezentácie vlastných názorov a argumentácie. Vyučujúci musí viesť žiakov k osvojeniu si princípov kritického myslenia. Od vyučujúceho sa vyžaduje, aby zaviedol hodnotenie žiakov, ktoré bude komplexnou spätnou väzbou a aby vytvoril podmienky na zavedenie slovného hodnotenia.*

*Vyučujúci má byť sprievodcom žiakov v procese učenia sa, nie sprostredkovateľom poznatkov. Systém vyučovania má ideálne vychádzať z praxe a/alebo byť všeobecne akceptovaný praxou, tak, aby absolventi mohli využívať vžitý procesné praktiky aj ďalej vo svojom ďalšom profesijnom živote. Systém má byť ľahko pochopiteľný a vysvetliteľný učiteľom, žiakom ale aj rodičom, tak, aby sa zabezpečila maximálna transparentnosť smerom ku všetkým účastníkom vzdelávania.,,*

Podporovaná výučba bude v prípade akceptácie ponuky HARPÚNA 2018/2019 s.r.o. ako víťaznej, vedená vyučovacou metódou eduScrum.

eduScrum je inovatívna vyučovacia metóda, ktorá pochádza z Holandska. Táto metóda v sebe integruje všetky atribúty moderného vzdelávania, ktoré menia tradičné roly učiteľa a žiaka v triede.

Hlavné znaky metódy eduScrum:

## 1. Prenesenie zodpovednosti za vzdelávanie zo žiaka na učiteľa

## 2. Hodnotenie schopnosti samostatne riešiť problémy

Učiteľ sa mení na kouča, ktorý študentom zadáva témy a nehovorí, ako ich majú riešiť. Žiaci sú rozdelení do tímov a pracujú na úlohách, pri ktorých sú nútení spolupracovať. Na záver výsledky svojho snaženia prezentujú a obhajujú pred učiteľom a spolužiakmi. Študenti sú sami zodpovední za svoje vzdelávanie. Metóda sa zameriava na zlepšenie soft-skills študentov:

- komunikácia v tíme,
- kooperácia,
- kreativita,
- kritické myslenie.

eduScrum je ucelený vzdelávací systém, ktorým možno komplexne pokryť celý školský rok. Metóda je odvodená z praxe. Scrum alebo tiež Agile sa v súčasnosti používa pri vývoji software vo firmách rôznych veľkostí, od malých až po nadnárodné korporácie.

### 2.1. Opis metódy podľa implementačnej príručky<sup>1</sup>:

#### Definícia *eduScrum-u*

*eduScrum*: framework, použitím ktorého môžu študenti riešiť komplexné problémy, pritom produktívne a kreatívne dosahovať študijné ciele a osobnostný rast na najvyššej možnej úrovni.

*eduScrum* je:

- jednoduchý,
- ľahký na pochopenie,
- ťažký na zvládnutie (pretože študentské tímy to musia zvládnuť sami).

*eduScrum* stanovuje iba „ČO“, a nie „AKO“. *eduScrum* nie je konkrétny proces alebo technika na koučovanie študentov, skôr ide o rámec, v ktorom môžete použiť rôzne postupy a techniky.

*eduScrum* poskytuje prehľad o stave plnenia plánov a zvoleného prístupu, takže študenti sa môžu zdokonaľovať. *eduScrum* priam vyzýva študentov na sebaorganizáciu a kvalitu práce v danom časovom rámci s jasnými cieľmi učenia.

Kvalita *eduScrum-u* (s ohľadom na predmet, spoluprácu a osobnostný rozvoj) sa neustále vyvíja v priebehu školského roka. Študenti spoločne určujú svoju vlastnú kvalitu práce, čo je dôsledkom vlastníctva. Vlastníctvo v kombinácii s neustálym zlepšovaním vedie k vyššej kvalite. V *review* je centrom „ČO“ (predmet). *Retrospektíva* je o „AKO“ (spolupráca, s použitím osobných kvalít, osobnostný rozvoj)

Viac informácií o metóde eduScrum a jej podrobný opis sa nachádza na internetovej stránke <http://eduscrum.nl>.

<sup>1</sup> [http://eduscrum.nl/en/file/CKFiles/eduScrum\\_Guide\\_SK\\_1.2.pdf](http://eduscrum.nl/en/file/CKFiles/eduScrum_Guide_SK_1.2.pdf)



### 3. Obsah podporovanej výučby

#### 3.1. Výučba v rámci predmetu Informatika

Výučba v rámci predmetu informatika, ktorá bude podporovaná na základe tejto ponuky bude obsahovať

##### 3.1.1. Časovo–tematický plán predmetu Informatika

Časovo-tematický plán je pre školy k dispozícii v dvoch variantoch:

- 3.1.1.1. Jedna podporovaná hodina výučby za týždeň počas 1. aj 2. polroku školského roku 2020/2021,
- 3.1.1.2. Dve podporované hodiny výučby počas 1. alebo 2. polroku školského roku 2020/2021.

Vzor časovo-tematického plánu – Variant 1 Stredná škola, časová dotácia 1 hodina týždenne počas 1. aj 2. polroku školského roku 2020/2021.

September		
Hodina		
1.	Téma	
	Učivo	Metóda eduScrum, ako budeme fungovať.
	Obsahový štandard	Určenie pravidiel bezpečnosti a práce, formovanie tímov.
	Formy a metódy	Prednáška, výklad, samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj, Ochrana života a Zdravia
	Výkonový štandard	Žiak chápe dôvod pravidiel bezpečnej práce s počítačmi.
	Poznámka	Metóda eduScrum, formovanie tímov, ako budeme fungovať, o čom to bude, bezpečnosť pri práci s PC.
2.	Téma	
	Učivo	Premenné a konštanty rôznych dátových typov
	Obsahový štandard	Rozpoznať rozdiel medzi premennou a konštantou rôznych dátových typov
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak pozná rozdiel medzi konštantou a premennou.
	Poznámka	

3.	Téma	
	Učivo	Reťazce
	Obsahový štandard	Vedieť deklarovať a použiť reťazce.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie deklarovať a používať reťazce.
	Poznámka	
4.	Téma	
	Učivo	Jednoduché dátové typy
	Obsahový štandard	Určiť jednoduché dátové typy.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie určiť jednoduché dátové typy.
	Poznámka	
<b>Október</b>		
Hodina		
5.	Téma	
	Učivo	Príprava dokumentácie
	Obsahový štandard	Pracovať v textovom editore na dokumentácii svojich programov
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie spracovať nadobudnuté vedomosti.
	Poznámka	
6.	Téma	
	Učivo	Demo prezentácia
	Obsahový štandard	Prezentovať predchádzajúcu prácu.
	Formy a metódy	Prezentácia
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie prezentovať prezentovať výsledky svojej práce.
	Poznámka	Demo prezentácia – prezentovanie každého člena tímu, čo urobil počas šprintu

7.	Téma	
	Učivo	Retrospektíva – hodnotenie predošlého šprintu
	Obsahový štandard	Ohodnotiť seba i ostatných členov tímu, naplánovať ďalšiu prácu.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie ohodnotiť seba i ostatných členov tímu.
	Poznámka	Retrospektíva – hodnotenie predošlého šprintu, hodnotenie práce, čo zlepšiť, plánovanie ďalšieho šprintu.
8.	Téma	
	Učivo	Podmienky
	Obsahový štandard	Vedieť určiť vhodnú rozhodovaciu podmienku.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie zapísať rozhodovaciu podmienku.
	Poznámka	
<b>november</b>		
Hodina		
9.	Téma	
	Učivo	Cykly, polia a zoznamy
	Obsahový štandard	Vedieť spracovať pole/zoznam v cykle.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak pozná pojem pole a cyklus a vie ich použiť.
	Poznámka	
10.	Téma	
	Učivo	Komplexné podmienky
	Obsahový štandard	Vedieť určiť vhodnú komplexnú rozhodovaciu podmienku.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak pozná pojem pole a cyklus a vie ich použiť.

	Poznámka	
11.	Téma	
	Učivo	Príprava dokumentácie
	Obsahový štandard	Pracovať v textovom editore na dokumentácii svojich programov
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie spracovať nadobudnuté vedomosti.
	Poznámka	
12.	Téma	
	Učivo	Demo prezentácia
	Obsahový štandard	Prezentovať predchádzajúcu prácu.
	Formy a metódy	Prezentácia
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie prezentovať prezentovať výsledky svojej práce.
	Poznámka	Demo prezentácia – prezentovanie každého člena tímu, čo urobil počas šprintu
<b>december</b>		
Hodina		
13.	Téma	
	Učivo	Retrospektíva – hodnotenie predošlého šprintu
	Obsahový štandard	Ohodnotiť seba i ostatných členov tímu, naplánovať ďalšiu prácu.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie ohodnotiť seba i ostatných členov tímu.
	Poznámka	Retrospektíva – hodnotenie predošlého šprintu, hodnotenie práce, čo zlepšiť, plánovanie ďalšieho šprintu.
14.	Téma	
	Učivo	Funkcie
	Obsahový štandard	Pochopiť zmysel a princíp funkcie.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca

	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak chápe zmysel a princíp funkcie.
	Poznámka	
15.	Téma	
	Učivo	Objektovo orientované programovanie 1
	Obsahový štandard	Pochopiť princíp fungovania tried a objektov.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak chápe triedy a ich objekty.
	Poznámka	Objektovo orientované programovanie – triedy, objekty, dedičnosť 1
<b>Január</b>		
Hodina		
16.	Téma	
	Učivo	Objektovo orientované programovanie 2
	Obsahový štandard	Pochopiť princíp fungovania tried a objektov.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak chápe triedy a ich objekty.
	Poznámka	Objektovo orientované programovanie – triedy, objekty, dedičnosť 2
17.	Téma	
	Učivo	Príprava dokumentácie
	Obsahový štandard	Pracovať v textovom editore na dokumentácii svojich programov
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie spracovať nadobudnuté vedomosti.
	Poznámka	
18.	Téma	
	Učivo	Demo prezentácia
	Obsahový štandard	Prezentovať predchádzajúcu prácu.
	Formy a metódy	Prezentácia

	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie prezentovať prezentovať výsledky svojej práce.
	Poznámka	Demo prezentácia – prezentovanie každého člena tímu, čo urobil počas šprintu
<b>Február</b>		
Hodina		
19.	Téma	
	Učivo	Retrospektíva – hodnotenie predošlého šprintu
	Obsahový štandard	Ohodnotiť seba i ostatných členov tímu, naplánovať ďalšiu prácu.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie ohodnotiť seba i ostatných členov tímu.
	Poznámka	Retrospektíva – hodnotenie predošlého šprintu, hodnotenie práce, čo zlepšiť, plánovanie ďalšieho šprintu.
20.	Téma	
	Učivo	Android Studio – popis prostredia, ukážková appka
	Obsahový štandard	Preskúmať Android Studio a jeho ukážkové aplikácie.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie pomenovať jednotlivé časti vývojového prostredia Android Studia.
	Poznámka	
21.	Téma	
	Učivo	Android Studio – napojenie vlastného zariadenia
	Obsahový štandard	Napojiť vlastné zariadenie k Android Studiu.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie napojiť vlatné zariadenie k počítaču a Android Studiu.
	Poznámka	
<b>Marec</b>		
Hodina		

22.	Téma	
	Učivo	Android – životný cyklus aktivity
	Obsahový štandard	Porozumieť životnému cyklu aktivity.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak rozumie životnému cyklu aktivity.
	Poznámka	
23.	Téma	
	Učivo	Príprava dokumentácie
	Obsahový štandard	Pracovať v textovom editore na dokumentácii svojich programov
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie spracovať nadobudnuté vedomosti.
	Poznámka	
24.	Téma	
	Učivo	Demo prezentácia
	Obsahový štandard	Prezentovať predchádzajúcu prácu.
	Formy a metódy	Prezentácia
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie prezentovať prezentovať výsledky svojej práce.
	Poznámka	Demo prezentácia – prezentovanie každého člena tímu, čo urobil počas šprintu
25.	Téma	
	Učivo	Retrospektíva – hodnotenie predošlého šprintu
	Obsahový štandard	Ohodnotiť seba i ostatných členov tímu, naplánovať ďalšiu prácu.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie ohodnotiť seba i ostatných členov tímu.
	Poznámka	Retrospektíva – hodnotenie predošlého šprintu, hodnotenie práce, čo zlepšiť, plánovanie ďalšieho šprintu.

<b>Apríl</b>		
Hodina		
26.	Téma	
	Učivo	Android – vlastné rozhranie aplikácie, layouty a komponenty
	Obsahový štandard	Vedieť navrhnúť grafické používateľské rozhranie v Android Studiu.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie navrhnúť vlastné grafické používateľské rozhranie aplikácie.
	Poznámka	
27.	Téma	
	Učivo	Android – jednoduchá aplikácia alebo hra 1
	Obsahový štandard	Vybrať a pracovať na vlastnej aplikácii alebo hre.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie zvoliť vlastnú tému aplikácie alebo hry a pracovať na nej.
	Poznámka	Android – jednoduchá aplikácia alebo hra 1, výber z množiny dostupných tém (alebo vlastná) a práca na nej.
28.	Téma	
	Učivo	Android – jednoduchá aplikácia alebo hra 1
	Obsahový štandard	Práca na vlastnej aplikácii alebo hre.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie zvoliť vlastnú tému aplikácie alebo hry a pracovať na nej.
	Poznámka	Android – jednoduchá aplikácia alebo hra 1, výber z množiny dostupných tém (alebo vlastná) a práca na nej.
<b>Máj</b>		
Hodina		
29.	Téma	
	Učivo	Príprava dokumentácie



	Obsahový štandard	Pracovať v textovom editore na dokumentácii svojich programov
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie spracovať nadobudnuté vedomosti.
	Poznámka	
30.	Téma	
	Učivo	Demo prezentácia
	Obsahový štandard	Prezentovať predchádzajúcu prácu.
	Formy a metódy	Prezentácia
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie prezentovať prezentovať výsledky svojej práce.
	Poznámka	Demo prezentácia – prezentovanie každého člena tímu, čo urobil počas šprintu
31.	Téma	
	Učivo	Retrospektíva – hodnotenie predošlého šprintu
	Obsahový štandard	Ohodnotiť seba i ostatných členov tímu, naplánovať ďalšiu prácu.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie ohodnotiť seba i ostatných členov tímu.
	Poznámka	Retrospektíva – hodnotenie predošlého šprintu, hodnotenie práce, čo zlepšiť, plánovanie ďalšieho šprintu.
32.	Téma	
	Učivo	Android – jednoduchá aplikácia alebo hra 2
	Obsahový štandard	Práca na vlastnej aplikácii alebo hre.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie zvoliť vlastnú tému aplikácie alebo hry a pracovať na nej.
	Poznámka	Android – jednoduchá aplikácia alebo hra 2, výber z množiny dostupných tém (alebo vlastná) a práca na nej.
Jún		

Hodina		
33.	Téma	
	Učivo	Android – jednoduchá aplikácia alebo hra 2
	Obsahový štandard	Práca na vlastnej aplikácii alebo hre.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie zvoliť vlastnú tému aplikácie alebo hry a pracovať na nej.
	Poznámka	Android – jednoduchá aplikácia alebo hra 2, výber z množiny dostupných tém (alebo vlastná) a práca na nej.
34.	Téma	
	Učivo	Android – jednoduchá aplikácia alebo hra 2
	Obsahový štandard	Práca na vlastnej aplikácii alebo hre.
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie zvoliť vlastnú tému aplikácie alebo hry a pracovať na nej.
	Poznámka	Android – jednoduchá aplikácia alebo hra 2, výber z množiny dostupných tém (alebo vlastná) a práca na nej.
35.	Téma	
	Učivo	Príprava dokumentácie, demo a zhodnotenie
	Obsahový štandard	Pracovať v textovom editore na dokumentácii svojich programov, prezentovanie vlastnej práce a jej zhodnotenie
	Formy a metódy	Samostatná a skupinová práca
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj
	Výkonový štandard	Žiak vie spracovať nadobudnuté vedomosti.
	Poznámka	

### 3.2. Výučba v rámci predmetu Biológia

Obsah teoretickej časti podporovanej výučby vychádza časovo-tematického plánu uvedeného nižšie. Praktická časť podporovanej výučby, ktorá bude prebiehať v certifikovaných laboratórnych priestoroch a bude obsahovať manipuláciu s DNA baktérie e.coli vychádza s protokolov priložených nižšie. Ak legislatívne alebo metodické dôvody neumožnia vykonať navrhovaný experiment, uchádzať vykoná alternatívny experiment upravený podľa legislatívnych zmien alebo požiadaviek.

#### 3.2.1. Časovo-tematický plán predmetu Biológia

Vzor časovo-tematického plánu – Variant 1 Stredná škola, časová dotácia 2 hodiny týždenne počas 1. alebo 2. polroku školského roku 2020/2021. Časovo-tematický plán je pre každú školy upravený podľa vlastných reálií.

September		
Hodina		
1.	Téma	
	Učivo	Úvodná hodina – organizačná
	Obsahový štandard	Určenie pravidiel bezpečnosti a práce, formovanie tímov.
	Formy a metódy	Výklad, heuristický rozhovor
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj, Ochrana života a Zdravia
	Výkonový štandard	Žiak chápe dôvod pravidiel bezpečnej práce s počítačmi.
	Poznámka	Metóda eduScrum, formovanie tímov, ako budeme fungovať, o čom to bude, bezpečnosť pri práci s PC.
2.	Téma	
	Učivo	Zostavenie tímu a vytvorenie flipchartu, zadanie kritérií.
	Obsahový štandard	
	Formy a metódy	Výklad, heuristický rozhovor
	Prierezová téma	Osobnostný a sociálny rozvoj, Ochrana života a zdravia
	Výkonový štandard	Žiak vie určiť v skupine role

	Poznámka	Metóda eduScrum, formovanie tímov, ako budeme fungovať, o čom to bude, bezpečnosť pri práci s PC.
--	----------	---

3.	Téma	
	Učivo	Nukleotidy – základné stavebné jednotky nukleových kyselín
	Obsahový štandard	Rozlíšiť jednotlivé nukleotidy a pochopiť ich funkcie.
	Formy a metódy	heuristický rozhovor, didaktická hra, skupinová práca
	Prierezová téma	OSOC, ENV, ŽP - rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu v tíme
	Výkonový štandard	charakterizovať nukleotidy ako stavebnú jednotku nukleových kyselín, popísať aj ich vlastnosti a dôležitosť pre bunku
	Poznámka	
<b>Október</b>		
Hodina		
4.	Téma	
	Učivo	Štruktúra a funkcia rôznych typov nukleových kyselín.
	Obsahový štandard	Funkčne a typovo odlíšiť jednotlivé nukleové kyseliny v živých organizmoch.
	Formy a metódy	skupinová práca, rozhovor Fixačné a hodnotiace metódy
	Prierezová téma	OSOC, ENV, ŽP; vedieť využívať IKT; používať rôzne typy prezentácií
	Výkonový štandard	zakresliť a porovnať rôzne typy nukleových kyselín a posúdiť ich výskyt
	Poznámka	
5.	Téma	
	Učivo	Organizácia genómu
	Obsahový štandard	Pochopiť jednotlivé fázy usporiadania genómu v rámci bunky a typovo odlíšiť jadrový genóm od mimojadrového genómu.

	Formy a metódy	skupinová práca, frontálny rozhovor, práca s IKT
	Prierezová téma	OSOC, ENV, ŽP ENV, ZP, OSOC vedieť využívať IKT, rôzne typy prezentácií
	Výkonový štandard	odlíšiť usporiadanie genómu v rámci organel eukaryotickej bunky a vysvetliť princíp mimojadrovej dedičnosti – dokáže zhodnotiť usporiadanie génov v genóme v bunke,
	Poznámka	
6.	Téma	
	Učivo	Organizácia genómu
	Obsahový štandard	Poznanie cieľov genómových štúdií a využitie poznatkov z genomiky.
	Formy a metódy	skupinová práca, rozhovor, brainstorming Fixačné a hodnotiace metódy
	Prierezová téma	OSOC, ENV, ŽP ENV, ZP, OSOC vedieť využívať IKT, rôzne typy prezentácií
	Výkonový štandard	Aplikovať vedomosti z genomiky do situácií v laboratórnej praxi - pochopiť využitie technológií sekvenovania genómu.
	Poznámka	
7.	Téma	
	Učivo	Replikácia – syntéza DNA
	Obsahový štandard	Princíp procesu replikácie, ako syntézy DNA.
	Formy a metódy	Skupinová práca, rozhovor, brainstorming, interaktívne úlohy
	Prierezová téma	kooperovať a rozhodovať pri práci v skupine, vystupovať, obhajovať názory svoje i skupiny

	Výkonový štandard	zhodnotiť kľúčové aspekty replikácie DNA, jej dôležitosť a vedieť charakterizovať komponenty potrebné pre jej priebeh
	Poznámka	
8.	Téma	
	Učivo	Transkripcia – syntéza RNA
	Obsahový štandard	Význam syntézy RNA ako procesu.
	Formy a metódy	Skupinová práca, rozhovor, brainstorming, interaktívne úlohy
	Prierezová téma	rozvíjať spoluprácu pri ochrane a tvorbe ŽP, kooperovať a rozhodovať pri práci v skupine
	Výkonový štandard	žiak vie diskutovať o prepise genetickej informácie z DNA na RNA a vie zhodnotiť dôležitosť a dôsledky transkripcie, žiak vie odlišovať a funkčne zhodnotiť typy RNA
	Poznámka	
9.	Téma	
	Učivo	Transkripcia – syntéza RNA
	Obsahový štandard	Význam enzýmov zapojených do syntézy RNA, prepis z DNA do RNA a zaradenie transkripcie v procese génovej expresie.
	Formy a metódy	Skupinová práca, rozhovor, brainstorming, interaktívne úlohy
	Prierezová téma	rozvíjať spoluprácu pri ochrane a tvorbe ŽP, kooperovať a rozhodovať pri práci v skupine
	Výkonový štandard	žiak vie diskutovať o prepise genetickej informácie z DNA na RNA a vie zhodnotiť dôležitosť a dôsledky transkripcie, žiak vie odlišovať a funkčne zhodnotiť typy RNA
	Poznámka	
10.	Téma	
	Učivo	Translácia – syntéza bielkovín
	Obsahový štandard	Význam syntézy bielkovín ako procesu.

	Formy a metódy	Brainstorming, diskusia, interaktívne úlohy
	Prierezová téma	ENV, ZP, OSOC vedieť využívať IKT, rôzne typy prezentácií, kooperovať a rozhodovať pri práci v skupine, vystupovať
	Výkonový štandard	žiak vie vysvetliť mechanizmus prenosu a realizácie genetickej informácie v procesoch syntézy nukleových kyselín a bielkovín
	Poznámka	
11.	Téma	
	Učivo	Translácia – syntéza bielkovín
	Obsahový štandard	Význam enzýmov zapojených do syntézy bielkovín, preklad z RNA do bielkovín a zaradenie translácie v procese génovej expresie.
	Formy a metódy	Brainstorming, diskusia, práca s IKT Fixačné a hodnotiace metódy
	Prierezová téma	ENV, ZP, OSOC vedieť využívať IKT, rôzne typy prezentácií, kooperovať a rozhodovať pri práci v skupine, vystupovať
	Výkonový štandard	žiak vie vysvetliť mechanizmus prenosu a realizácie genetickej informácie v procesoch syntézy nukleových kyselín a bielkovín
	Poznámka	
<b>november</b>		
Hodina		
12.	Téma	
	Učivo	Regulácia expresie génov
	Obsahový štandard	Pochopenie možností a významu regulácie génovej expresie a jej prepojenie s predošlými poznatkami.
	Formy a metódy	skupinová práca, diskusia, interaktívne úlohy



	Prierezová téma	ENV, ZP, OSOC vedieť využívať IKT, rôzne typy prezentácií, obhajovať názory svoje i skupiny OSOC
	Výkonový štandard	žiak dokáže charakterizovať širokú škálu možností regulácie génov spolu s diskusiou o morfológických a fyziologických zmenách, ktoré súvisia s touto reguláciou
	Poznámka	
13.	Téma	
	Učivo	Regulácia expresie génov
	Obsahový štandard	Pochopenie praktického významu regulácie génovej expresie.
	Formy a metódy	diskusia, rozhovor, skupinová práca, práca s IKT Fixačné a hodnotiace metódy
	Prierezová téma	ENV, ZP, OSOC vedieť využívať IKT, rôzne typy prezentácií, obhajovať názory svoje i skupiny
	Výkonový štandard	žiak dokáže charakterizovať širokú škálu možností regulácie génov spolu s diskusiou o morfológických a fyziologických zmenách, ktoré súvisia s touto reguláciou
14.	Poznámka	
	Téma	
	Učivo	Génové manipulácie a rekombinantná DNA – základné pojmy
	Obsahový štandard	Obsah pojmu GMO - čo všetko zahŕňa, kde sa s nim stretneme.
	Formy a metódy	Brainstorming, rozhovor, diskusia, skupinová práca, práca s IKT
	Prierezová téma	ENV, ZP, OSOC vedieť využívať IKT, obhajovať názory svoje i skupiny

	Výkonový štandard	používať pojmy súvisiace s génovou manipuláciou, pojem rekombinácia, rekombinant a vie charakterizovať ich súvislosť, vie objasniť princípy selekcie rekombinantov
	Poznámka	
	Téma	
	Učivo	Génové manipulácie a rekombinantná DNA – základné pojmy
	Obsahový štandard	Rekombinácia a rekombinantná DNA.
	Formy a metódy	diskusia, rozhovor, skupinová práca Fixačné a hodnotiace metódy
15.	Prierezová téma	ENV, ZP, OSOC vedieť využívať IKT, rôzne typy prezentácií, obhajovať názory svoje i skupiny
	Výkonový štandard	používať pojmy súvisiace s génovou manipuláciou, pojem rekombinácia, rekombinant a vie charakterizovať ich súvislosť, vie objasniť princípy selekcie rekombinantov
	Poznámka	
	Téma	
	Učivo	Príprava a množenie rekombinantnej DNA, klonovanie
	Obsahový štandard	Príprava a množenie rekombinantnej DNA.
	Formy a metódy	diskusia, rozhovor, skupinová práca
16.	Prierezová téma	ENV, ZP, OSOC vedieť využívať IKT, obhajovať názory svoje i skupiny
	Výkonový štandard	objasniť princíp prípravy rekombinantnej DNA, akými spôsobmi sa môže namnožiť a ovláda základné princípy klonovania
	Poznámka	
	Téma	
17.	Učivo	Príprava a množenie rekombinantnej DNA, klonovanie

	Obsahový štandard	Klonovanie.
	Formy a metódy	diskusia, rozhovor, skupinová práca, Fixačné a hodnotiace metódy
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, vedieť využívať IKT, rôzne typy prezentácií
	Výkonový štandard	objasniť princíp prípravy rekombinantnej DNA, akými spôsobmi sa môže namnožiť a ovláda základné princípy klonovania
	Poznámka	
18.	Téma	
	Učivo	Možnosti modifikácií DNA a ich využitie v biotechnológiách a medicíne
	Obsahový štandard	Princíp a význam vytvorenia GMO.
	Formy a metódy	diskusia, interaktívne úlohy, práca s IKT, skupinová práca
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, vedieť využívať IKT
	Výkonový štandard	diskutovať, nájsť na internete a spracovať využitie modifikácií DNA v medicínskych a biotechnologických odvetviach
	Poznámka	
19.	Téma	
	Učivo	Možnosti modifikácií DNA a ich využitie v biotechnológiách a medicíne
	Obsahový štandard	Využitie GMO v profesionálnej aj laickej praxi - pre a pro.
	Formy a metódy	interaktívne úlohy, rozhovor, práca s IKT, skupinová práca
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, vedieť využívať IKT
	Výkonový štandard	diskutovať, nájsť na internete a spracovať využitie modifikácií DNA v medicínskych a biotechnologických odvetviach
	Poznámka	
20.	Téma	

	Učivo	Možnosti modifikácií DNA a ich využitie v biotechnológiách a medicíne
	Obsahový štandard	Metódy práce s GMO a ich využitie.
	Formy a metódy	interaktívne úlohy, práca s IKT, rozhovor, skupinová práca, Fixačné a hodnotiace metódy
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, vedieť využívať IKT, rôzne typy prezentácií
	Výkonový štandard	diskutovať, nájsť na internete a spracovať využitie modifikácií DNA v medicínskych a biotechnologických odvetviach
	Poznámka	
<b>december</b>		
Hodina		
21.	Téma	
	Učivo	Izolácia plazmidovej DNA
	Obsahový štandard	
	Formy a metódy	Práca v laboratóriu
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, rozvíjať zručnosti v práci s laboratórnym vybavením
	Výkonový štandard	príprava baktérií, ktoré nesú plazmid - očkovanie baktérií do tekutých médií.
	Poznámka	
22.	Téma	
	Učivo	Izolácia plazmidovej DNA
	Obsahový štandard	
	Formy a metódy	Práca v laboratóriu
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, rozvíjať zručnosti v práci s laboratórnym vybavením
	Výkonový štandard	používať nevyhnutné pomôcky a komponenty pri izoláciu plazmidovej DNA
	Poznámka	

23.	Téma	
	Učivo	Izolácia plazmidovej DNA
	Obsahový štandard	
	Formy a metódy	Práca v laboratóriu
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, rozvíjať zručnosti v práci s laboratórnym vybavením
	Výkonový štandard	používať nevyhnutné pomôcky a komponenty pri izoláciu plazmidovej DNA
	Poznámka	
24.	Téma	
	Učivo	Izolácia plazmidovej DNA
	Obsahový štandard	
	Formy a metódy	Práca v laboratóriu
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, rozvíjať zručnosti v práci s laboratórnym vybavením
	Výkonový štandard	Úspešne vyizolovať plazmidovú DNA z baktérií.
	Poznámka	
25.	Téma	
	Učivo	Elektroforéza DNA v agarózovom géli
	Obsahový štandard	Princíp prípravy agarózového gélu, jeho štruktúra a význam roztokov potrebných pre separáciu DNA.
	Formy a metódy	Práca v laboratóriu
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, rozvíjať zručnosti v práci s laboratórnym vybavením
	Výkonový štandard	pripraviť agarózový gél potrebný na separáciu vyizolovanej DNA; vie vysvetliť mechanizmus, akým sa rôzne typy DNA elektroforeticky separujú
	Poznámka	
26.	Téma	

	Učivo	Elektroforéza DNA v agarózovom géli
	Obsahový štandard	Separácia DNA plazmidu v agarózovom géli.
	Formy a metódy	Práca v laboratóriu
	Prierezová téma	rozvíjať zručnosti v práci s laboratórnym vybavením, rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu
	Výkonový štandard	Napipetovať vzorky s vyizolovaným plazmidom do pripraveného gélu a spustiť elektroforézu.
	Poznámka	
Január		
Hodina		
27.	Téma	
	Učivo	Elektroforéza DNA v agarózovom géli
	Obsahový štandard	Vizualizácia plazmidovej DNA v géli.
	Formy a metódy	Práca v laboratóriu
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, rozvíjať zručnosti v práci s laboratórnym vybavením
	Výkonový štandard	Vizualizovať plazmidovú DNA v géli pomocou UV transiluminátora.
	Poznámka	
28.	Téma	
	Učivo	Transformácia E. coli izolovanou DNA
	Obsahový štandard	Príprava komponentov pred transformáciou.
	Formy a metódy	Práca v laboratóriu
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, rozvíjať zručnosti v práci s laboratórnym vybavením
	Výkonový štandard	Pripraviť misky s tuhým médiom bez a s antibiotikom pre rast baktérií.
	Poznámka	
29.	Téma	

	Učivo	Transformácia E. coli izolovanou DNA
	Obsahový štandard	Príprava elektrokompetentných buniek
	Formy a metódy	Práca v laboratóriu
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, rozvíjať zručnosti v práci s laboratórnym vybavením
	Výkonový štandard	Pripraviť bunky na elektroporáciu.
	Poznámka	
30.	Téma	
	Učivo	Transformácia E. coli izolovanou DNA
	Obsahový štandard	Transformácia baktérií.
	Formy a metódy	Práca v laboratóriu
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, rozvíjať zručnosti v práci s laboratórnym vybavením
	Výkonový štandard	poznať princíp elektroporácie a odlíšiť ho od ostatných metód transformácie baktérií; transformovať elektrokompetentné bunky pomocou elektroporácie
31.	Poznámka	
	Téma	
	Učivo	Transformácia E. coli izolovanou DNA – vyhodnotenie účinnosti
	Obsahový štandard	Selekcia baktérií.
	Formy a metódy	Práca v laboratóriu
	Prierezová téma	rozvíjať sociálne zručnosti potrebné pre život a spoluprácu, rozvíjať zručnosti v práci s laboratórnym vybavením
	Výkonový štandard	aplikovať selekciu baktérií - vysiať baktérie na pripravené misky s antibiotikom; odlíšiť transformované kolónie baktérií od

		netransformovaných; zaznamenat a vyhodnotit získané údaje po selekci
	Poznámka	



### 3.2.2. Protokoly praktického experimentu

## Protokol na izoláciu nukleových kyselín

### Izolácia plazmidovej DNA

Základnou požiadavkou pri izolácii plazmidovej DNA z buniek je odstránenie vysokomolekulárnych zložiek ako je chromozomálna DNA, ribonukleové kyseliny, proteíny a polysacharidy. Pre tento účel bolo vyvinutých niekoľko metód, z ktorých najviac používanou je metóda alkalickéj lýzy bunkovej membrány a následnej denaturácie chromozomálnej DNA podľa Birnboim a Doly (1983).

### Izolácia plazmidov:

1. Baktérie (*E. coli*) kultivujeme v LB médiu spolu pri 37 °C cez noc s miešaním.
2. Nočnú kultúru buniek *E. coli* obsahujúcich plazmid (2-5 ml) centrifugujeme 5 min. na stolnej centrifúge pri 10 000 ot./min 2x. Supernatant odstránime a bunky rozsuspendujeme v 100 µl roztoku GET:
  - a. 50 mM glukóza
  - b. 10 mM EDTA
  - c. 25 mM Tris.HCl pH 8,0
  - d. Suspenziu rozmiešame a inkubujeme 10 min. pri laboratórnej teplote.
3. Pridáme 100 µl roztoku alkalického SDS (lyzačný roztok):
  - a. 200 mM NaOH
  - b. 1 % SDS
  - c. Zmes premiešame niekoľkonásobným prevrátením skúmavky. Inkubujeme 5 min. na ľade.
4. Pridáme 150 µl neutralizačného roztoku:
  - a. 3 M octan draselný
  - b. 2 M kyselina octová, pH =4,8
  - c. Zmes dobre premiešame prudkým pretrasením skúmavky, inkubujeme 5 minút na ľade.
5. Zrazeninu odstránime centrifugáciou 10 min. pri 12 000 ot./min.
6. Supernatant preniesieme do čistej mikroskúmavky, pridáme 3-násobný objem ľadového, čistého etanolu, premiešame a sцентрифугujeme 10 min. pri 12 000 ot./min.
7. Odstránime supernatant a vzorky necháme schnúť 10-20 minút.
8. Sediment rozpustíme v 50 µl roztoku TE:
  - a. 1 mM EDTA
  - b. 10 mM Tris-HCl (pH 8.0)
9. Plazmid môžeme prečistiť prezrážaním etanolom: k roztoku pridáme 20 µl 3 M octanu sodného (pH=5,5) a 400 µl vychladeného etanolu a inkubujeme 20 min. pri -20 °C. Vytvorenú zrazeninu sцентрифугujeme 10 min. pri 12 000 ot./min, supernatant zlejeme, sediment vysušíme tak, aby sa odparil zvyšný etanol a rozpustíme v 50 µl roztoku TE. Na odstránenie RNA pridáme 1 µl RNázy (10 mg/ml).

## Spektrofotometrické stanovenie koncentrácie a čistoty DNA

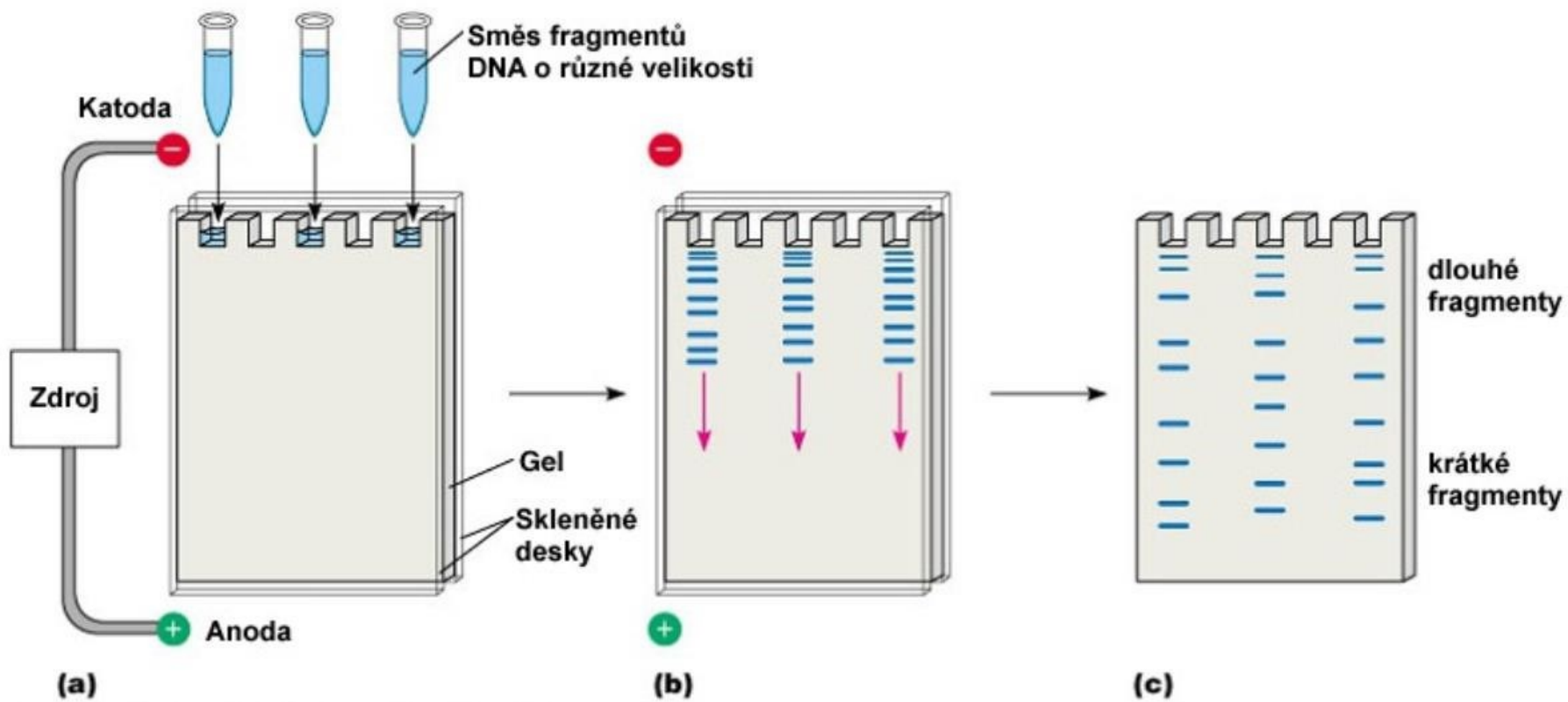
Pri spektrofotometrickom stanovení koncentrácie nukleových kyselín (DNA a RNA) sa meria absorbancia pri 260 nm. Molekuly nukleových kyselín sú často znečistené proteínmi, ktoré majú absorpčné maximum pri 280nm. Pomer absorbancie pri 260 nm a absorbancie pri 280 nm udáva čistotu DNA. Ak je tento pomer od 1,8 – 1,9, ide o dostatočne čistú DNA. Pipetujeme 2 µl.

Koncentrácia DNA	Pomer absorbancie 260/280 nm

## Separácia DNA pomocou agarózovej elektroforézy

Pomocou agarózovej elektroforézy využívame schopnosť záporne nabitých nukleových kyselín putovať ku kladne nabitej anóde. Elektroforéza prebieha v elektroforetickej aparatúre. Samotný gélový roztok vytvára sieťovitú štruktúru, v ktorej sa separujú molekuly DNA podľa tvaru a veľkosti. Postup prípravy 1% - ného agarózového gélu spolu s priebehom elektroforézy:

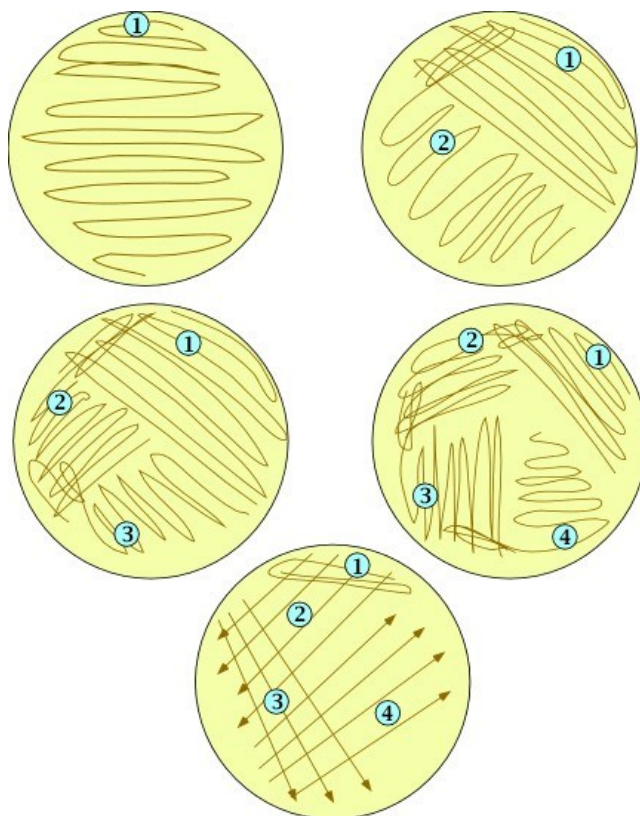
1. Navážime 1 g agarózy (polysacharid izolovaný z morských rias) do 50 ml 1x koncentrovaného elektroforetického tlmivého roztoku TAE a roztok sme zahrejeme v mikrovlnke do vyčistenia
2. roztok agarózy ochladíme na 50°C a pridáme 1 µl etídiumbromidu (výsledná koncentrácia 0,5 mg/ml) – EtBr je interkalačné činidlo, ktoré sa interkaluje (vmedzuje) do vlákna nukleových kyselín
3. do pripravenej aparatúry vylejeme 50 ml roztoku agarózy a necháme vychladnúť pri laboratórnej teplote (asi 20-30 minút)
4. stuhnutý gél zalejeme 1x TAE roztokom tak, aby roztok presahoval gél do výšky asi 1 mm
5. do jamiek v agarózovom géli nanesieme vzorky DNA zmiešané s nanášacím tlmivým roztokom. Množstvo vzorky bolo 0,2 až 0,5 µg DNA alebo sme podľa potreby naniesli aj viac - 5-10 µg v závislosti od hrúbky gélu a šírky jednotlivých elektroforetických dráh
6. aparatúru sme pripojili na zdroj napätia (100 V) a elektroforetické delenie sa uskutočňovalo pri laboratórnej teplote. DNA migruje od katódy (-pól) k anóde (+pól)
7. Gél umiestnime na transiluminátor, ako zdroj UV svetla. EtBr po ožiarení UV svetlom oranžovo fluoreskuje



Obrázok 1 Znáozornenie postupu gélovej elektroforézy (prevzaté od Pearson Education , Inc., Benjamin Cummings publ.: <http://www.bio.utexas.edu/faculty/sjasper/bio212/biotech.html>)

## Transformácia kompetentných buniek E. coli pomocou elektroporácie

1. Na jednu vzorku si zohrejeme 1ml LB média vopred na 37°C.
2. Napipetujeme 50-100  $\mu$ l elektrokompetentných buniek do vychladenej elektroporačnej kyvety spolu s približne 20ng plazmidu
3. Kyvetu umiestnime do elektroporačnej nádoby a zapneme elektroporátor. Parametre pre E.coli sú nasledovné: 2.5kV, 100  $\Omega$  a 25  $\mu$ F. Konštantný čas je ~2.6 milisekúnd.
4. Okamžite pripipetujeme k bunkám po elektroporácii pripravené zohriate LB médium, jemne premiešame a prepipetujeme do mikroskúmavky.
5. Vzorku miešame pri 250 rpm a 37°C 1 hodinu.
6. Vzorku nariedime aspoň 3x pomocou LB média (3x riedenie 1:10) a všetky riedenia vrátane neriedených buniek vysejeme (po 50-100  $\mu$ l na platničku) na pripravené platničky s LB médiom a antibiotikom podľa obrázka:
- 7.



Obr. 2 Výsev buniek na platničky podľa Virtual microbiology : <https://instr.bact.wisc.edu/instr/book/displayarticle/6>

8. Platničky s bunkami necháme pootvorené odpariť agarom na spodnej strane a po vyschnutí otočené (agar na vrchnej strane) inkubujeme minimálne 8 hodín (cez noc).
9. Z vyrastených kolónií na platničkách môžeme ďalej kultivovať bunky a izolovať plazmid.

## 4. Doterajšie implementácie

HARPÚNA 2018/2019 s.r.o. ponúka podporu výučby, ktorá vychádza z know-how občianskeho združenia HARPÚNA získaného aj realizáciou nasledovnej podpory výučby:

Informatika	Biológia
<i>Školský rok 2018/2019 (výber z referencií)</i>	<i>Školský rok 2018/2019 (výber z referencií)</i>
ZŠ Karpatská, Žilina	Gymnázium Antona Bernoláka, Námestovo
Technická akadémia, Zvolen	Gymnázium Viliama Paulinyho – Tótha, Martin
ZŠ s MŠ Školská, Žilina	<i>Gymnázium Pavla Országha Hviezdoslava, Dolný Kubín</i>
<i>Spojená škola Nižná nad Oravou</i>	Gymnázium Andreja Sládkoviča, Banská Bystrica
ZŠ Martinská, Žilina	Gymnázium Andreja Sládkoviča, Krupina
ZŠ Námestie mladosti, Žilina	Gymnázium Martina Kukučína, Revúca
ZŠ s MŠ Školská, Žilina	Gymnázium Ivana Kraska, Rimavská Sobota
ZŠ s MŠ Ulica sv. Gorazda, Žilina	Gymnázium Milana Rúfusa, Žiar nad Hronom
ZŠ Jarná, Žilina	Gymnázium, Detva
ZŠ Gaštanová, Žilina	Gymnázium Andreja Kmeťa, Banská Štiavnica
ZŠ Limbová, Žilina	Gymnázium Boženy Slančíkovej Timravy Lučenec
ZŠ Slovenských dobrovoľníkov, Žilina	Gymnázium Františka Švantnera, Nová Baňa
Cirkevná základná škola Romualda Zaymusa, Žilina	Gymnázium Ľudovíta Štúra, Zvolen
Základná škola sv. Dominika Savia, Zvolen	Gymnázium Mateja Hrebendu, Hnúšťa
Gymnázium Varšavská, Žilina	Gymnázium Augusta Horislava Škultétyho Veľký Krtíš
Gymnázium Hlinská, Žilina	Gymnázium Hlinská, Žilina
Spojená škola, Martin	Gymnázium Varšavská, Žilina
Spojená škola Nábrežná, Kysucké Nové Mesto	Gymnázium Michala Miloslava Hodžu, Liptovský Mikuláš
SOŠ Elektrotechnická, Liptovský Hrádok	Gymnázium, Tvrdosín
ZŠ Janka Matúšku, Dolný Kubín	Gymnázium, Kysucké Nové Mesto
ZŠ Karola Rapoša, Brezno	Gymnázium, Liptovský Hrádok

## 5. Položkový rozpočet

### 5.1. Položkový rozpočet

	Bez DPH	DPH	S DPH
<b>Personálne náklady</b>			
	7,300.00 €	1,460.00 €	8,760.00 €
<b>Logistické zabezpečenie</b>			
	1,500.00 €	300.00 €	1,800.00 €
<b>Organizačné dokumenty, učebný materiál a pomôcky využívané v priestoroch škôl</b>			
	4,000.00 €	800.00 €	4,800.00 €
<b>Príprava dobrovoľníkov (výber, alokácia, školenia a priebežný support)</b>			
	6,300.00 €	1,260.00 €	7,560.00 €
<b>Materiálno technické zabezpečenie praktickej časti výučby v rámci predmetu Biológia</b>			
	3,000.00 €	600.00 €	3,600.00 €
<b>Administratívne zabezpečenie, reporting a metodické konzultácie</b>			
	6,310.00 €	1,262.00 €	7,572.00 €
<b>Účtovné služby, právne služby a konzultácie</b>			
	2,223.00 €	444.60 €	2,667.60 €
<b>Prenájom priestorov na realizáciu projektu</b>			
	590.00 €	118.00 €	708.00 €
<b>Spolu:</b>	<b>31,223.00 €</b>	<b>6,244.60 €</b>	<b>37,467.60 €</b>

## 5.2. Vysvetlivky k rozpočtu

### 5.2.1. Personálne náklady

Položka „Personálne náklady“ zahŕňa všetky personálne náklady, ktoré sú priamo vyvolané realizáciou projektu. Veľká väčšina je tvorená kompenzáciou dobrovoľníkom za prípravu sa na vyučovanie. Samotné učenie v školách je na báze dobrovoľnosti. Od profesionálov z praxe vyučujúcich predmet Informatika a Biológia sa očakáva zvládnutie výučbovej metódy eduScrum a problematiky programovania pre Android alebo genetickej modifikácie v teoretickej rovine a aj praktickej rovine. Kandidáti s pedagogickým vzdelaním a/alebo skúsenosťami s výučbou sú vo výberovom procese uprednostnení.

Priemerná trhovú hrubú mzdu pre aplikáciu tejto kategórie znalostí je podľa údajov pracovného portálu <http://www.profesia.sk> 1 730,00 EUR mesačne, čo zodpovedá priemernej hodinovej mzde cca 11 EUR, ktorá podľa portálu <http://www.cistamzda.sk> zodpovedá hodinovej mzde cca 15 EUR v nákladoch zamestnávateľa.

### 5.2.2. Logistické zabezpečenie

Rozpočtová položka „Logistické zabezpečenie“ predstavuje kompenzáciu dopravných nákladov spojených s priamym výkonom výučby na školách v zriaďovateľskej pôsobnosti Trnavského samosprávneho kraja, ktoré vznikajú najmä pri preprave dobrovoľníkov na miesta výučby. Položka zároveň zahŕňa dopravné náklady spojené s riadením, koordinovaním, monitorovaním a rozvojom projektu na území kraja. Dopravné náklady sú dobrovoľníkom kompenzované nad rámec kompenzácie času za prípravu na vyučovanie z dôvodu, že ide o priamy náklad vyvolaný ich účasťou v projekte a nie kompenzáciu ušlej mzdy.

### 5.2.3. Organizačné dokumenty, učebný materiál a pomôcky využívané v priestoroch škôl

Rozpočtová položka „Organizačné dokumenty, učebný materiál a pomôcky využívané v priestoroch škôl“ zahŕňajú komplexný súbor potrebných učebných materiálov, ktoré žiaci a učitelia využívajú pri výučbe, upravených pre úroveň znalostí a schopností konkrétnej triedy na základe priebehu výučby. Učebný materiál predstavuje nový obsah predmetu a je predmetom úprav počas celého školského roku na základe spätnej väzby zo všetkých odučených hodín, aj tých ktoré nie sú v zriaďovateľskej pôsobnosti Trnavského samosprávneho kraja. Cieľom priebežných úprav je zefektívnenie celého procesu tak, aby bolo podporené zdieľanie best practice a tým v konečnom dôsledku zrýchlené budovanie znalostí u žiakov, zlepšenie celkového zážitku žiaka zo vzdelávania a zároveň tak povedie v strednodobom a dlhodobom horizonte k významnému zlacneniu výučby touto formou z dôrazom na dosiahnutie cieľovej jednotkovej ceny blízkej súčasnej cene výučby štandardným spôsobom.

Všetky použité učebné materiály v rámci navrhovaného projektu sú okrem primeranej odbornosti a aktuálnosti pripravované aj s dôrazom na kompatibilitu s efektívnou metódou výučby eduScrum, ktorá zabezpečuje dosiahnutie ďalších cieľov projektu, spojených najmä s budovaním schopnosti adaptácie sa súčasných žiakov na očakávané zmeny na trhu práce v horizonte najbližších dekádach. Zmeny učebných materiálov počas školského roku zároveň slúžia ako podpora učiteľov pri zavádzaní tejto metódy a zachytené problémy s jej realizáciou sú optimalizované práve touto formou.

Učebný materiál predmetu Biológia zároveň musí byť v súlade s platnou legislatívou v oblasti genetickej modifikácie a rešpektovať certifikačné obmedzenia laboratórnych priestorov a dostupnej techniky.

Učebný materiál pre stredné školy sa pripravuje zároveň s materiálom pre základné školy, čo umožňuje efektívnejšie využitie zdrojov a zároveň dáva žiakovi možnosť získať oveľa širšie spektrum znalostí. Takýto postup tiež vytvára základy previazania výučby na základných a stredných školách.

#### 5.2.4. Príprava dobrovoľníkov (výber, alokácia, školenia a priebežný support)

Odborníkov z praxe vykonávajúcich úlohu učiteľa je potrebné zaškoliť na jej výkon. Ide najmä školenie pedagogického charakteru a školenie na metódu eduScrum. Školenie na metódu eduScrum sa venuje zvládnutiu prechodu žiakov z tradičnej metódy na inovatívnu formu vyučovania a riešeniu bežných problémov transformácie. Školenia odborníkov z praxe budú viesť odborníci z pedagogickej a akademickej obce spolu s expertami na metódu eduScrum tak, aby bol zabezpečený plynulý prechod žiakov na takýto typ vyučovania.

Školenia budú mať formu úvodného orientačného stretnutia v trvaní niekoľkých dní a priebežných stretnutí počas školského roku za účelom vyhodnotenia priebehu výučby a zapracovania spätnej väzby do učebných materiálov.

#### 5.2.5. Materiálno technické zabezpečenie praktickej časti výučby v rámci predmetu Biológia

Rozpočtová položka "Materiálno technické zabezpečenie praktickej časti výučby v rámci predmetu Biológia " slúži na alokáciu laboratória, prístrojov, spotrebného materiálu, potrebných školiacich úkonov a poučení žiakov tak, aby bolo možné vykonávať experimenty vhodné pre žiakov škôl v zriaďovateľskej pôsobnosti Trnavského samosprávneho kraja v súlade s platnou legislatívou.

#### 5.2.6. Administratívne zabezpečenie, reporting a metodické konzultácie

Rozpočtová položka " Administratívne zabezpečenie, reporting a metodické konzultácie " rieši dve potreby každého projektu financovaného aj z verejných zdrojov – monitoring priebehu projektu a zabezpečenie súladu medzi realizáciou aktivít dobrovoľníkmi priamo v školách na území Trnavského samosprávneho kraja a schválenými projektovými dokumentáciami na všetkých partnerských úrovniach.

Legislatívny a metodický rámec, ktorý musia jednotlivé školy dodržiavať a je premietnutý napríklad do štátneho alebo školského vzdelávacieho programu má za cieľ dosiahnuť zavedenie schválených vedomostných a iných štandardov do vyučovacieho procesu. Na jednej strane garantuje minimálnu úroveň výchovno-vzdelávacieho procesu a na strane druhej pôsobí ako potenciálna brzda inovácie v tomto smere. Rozpočtová položka zabezpečuje súlad medzi inovatívnou výučbou projektu Malá školská reforma a požiadavkami štátu tak, aby sa v prvom rade zabránilo metodickému alebo obsahovému konfliktu a zároveň dosiahla čo najväčšia nadväznosť a efektivita procesu vzhľadom na ostatné prvky existujúceho výchovno-vzdelávacieho procesu, na ktorý sú žiaci zvyknutí a v školskom roku 2020/2021 bude tvoriť väčšinu zo vzdelávacieho programu všetkých zapojených škôl.

Expertí projektu sú zapojení do realizácie projektu rôznymi spôsobmi. Ide najmä o



pripomienkovanie zámerov a posudzovanie priebehu projektu ako aj podieľanie sa na jeho celkovom  
Vyhodnotení.

#### 5.2.7. Účtovné služby, právne služby a konzultácie

Rozpočtová položka má za účel zabezpečiť súlad všetkých zmluvných vzťahov vznikajúcich alebo využívaných v rámci projektu Malá školská reforma s platnou legislatívou a ďalšími rámcovými dokumentami vzťahujúcimi sa na oblasť školstva, pracovnoprávných vzťahov, práce s osobnými údajmi, účtovníctva a ekonomiky. Okrem zabezpečenia súladu s legislatívou právne služby sú opodstatneným nákladom vnášajúcim do právnych vzťahov preventívne ustanovenia, ktoré v konečnom dôsledku chránia aj Trnavský samosprávny kraj ako zriaďovateľa škôl, kde bude prebiehať výučba a implementácia inovatívnych prvkov.

#### 5.2.8. Prenájom priestorov na realizáciu projektu

Rozpočtová položka zodpovedá pomernej časti nákladov na prevádzku sídla HARPÚNA, ktorá sa využíva na administráciu projektu Malá školská reforma prerátané na počet škôl v zriaďovateľskej pôsobnosti Trnavského samosprávneho kraja zapojených do projektu v pomere ku všetkým školám zapojených v projekte.

Ďalej položka pokrýva náklady na prenájom priestorov, ktoré učitelia odborníci z praxe využijú ako základňu na uskladnenie pomôcok a oblečenia a v prípade prestojov miesto, kde môžu tráviť čas, v odľahlých mestách kraja, kde nie je možné takúto základňu zabezpečiť iným spôsobom - napríklad vyčlenením priestoru v škole alebo inej budove zriaďovateľa. Účelom základne je zabezpečiť vyhovujúce pracovné prostredie.

