



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Pedagogická fakulta  
Katedra biologie

## **Diplomová práce**

# **Vybraní významní lékaři a jejich objevy ve výuce biologie člověka na 2. stupni ZŠ**

Vypracovala: Bc. Jana Kunágllová  
Vedoucí práce: RNDr. Martina Hrušková, Ph.D.  
České Budějovice 2023

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě archivovaných fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne .....

.....

Bc. Jana Kunágllová

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat vedoucí práce RNDr. Martině Hruškové, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce a za cenné rady, které mi po celou dobu poskytovala. Poděkování dále patří mé rodině, která mě po celou dobu podporovala.

## Abstrakt

Cílem této práce bylo navrhnout 5 výukových aktivit, jejichž obsah je tvořen životem a významným objevem Jana Jánského, Alexandera Fleminga a Ivana Petroviče Pavlova, s jejich následným ověřením ve výuce biologie člověka na 2. stupni základní školy.

Výuky se zúčastnilo celkem 50 žáků dvou paralelních tříd osmého ročníku základní školy v Jihočeském kraji. Určení experimentální skupiny bylo náhodné, výuka zde byla realizována skupinovou formou vyučování se zapojením různých metod, například práce s textem, práce s moderními technologiemi, pracovní list nebo prvky badatelsky orientovaného vyučování. Ve skupině kontrolní proběhla výuka stejného tématu frontální formou, a to zejména s využitím monologických metod výuky.

Na základě zjištěných výsledků ze systému pretest – posttest 1 – posttest 2 byla následně ověřena efektivita daných aktivit. Rozdíl průměrných hodnot bodového hodnocení v pretestu u experimentální a kontrolní skupiny se statisticky významně nelišil ( $p=0,540$ ). S měsíčním odstupem po proběhlé výuce se však rozdíl průměrných hodnot bodového hodnocení v posttestu 2 u experimentální a kontrolní skupiny statisticky významně lišil na hranici významnosti ( $p=0,040$ ) ve prospěch kontrolní skupiny. Rozdíl průměrných hodnot bodového hodnocení v posttestu 1 se u experimentální a kontrolní skupiny statisticky významně lišil ( $p=0,000$ ) ve prospěch kontrolní skupiny. Rozdíl průměrného hodnocení pretestu a posttestu 1 byl vyhodnocen t-testem u obou skupin jako statisticky významný ( $p=0,000$ , resp.  $p=0,000$ ). Rozdíl průměrného hodnocení posttestu 1 a 2 byl vyhodnocen t-testem u obou skupin jako statisticky významný ( $p=0,002$  u experimentální skupiny,  $p=0,000$  u kontrolní skupiny). Žáci experimentální skupiny označili jako nejoblíbenější dvě aktivity obsahující informace o I. P. Pavlovovi, a to komiks Tajemství psa Tondy (32 %, badatelsky orientovaná úloha) a Život I. P. Pavlova (32 %, didaktická online hra).

Při celkovém hodnocení důležitosti zařazení tématu do vyučování (odpovídalo známkování ve škole) žáci nejčastěji označili známku 2 a 3, tyto možnosti volilo souhrnně 68 % žáků. Při srovnání frekvence hodnocení známkou 1 a 2 u obou skupin je patrné, že experimentální skupina známkovala důležitost daného tématu lépe (44 %), než skupina kontrolní (36 %). To mohlo být způsobeno právě atraktivnějším předáváním informací o významných lékařích.

Z výsledků vyplývá, že zapojení skupinové výuky s připravenými výukovými materiály sice pozitivně ovlivnilo míru nabytých vědomostí, ale nedosahovalo takové úrovně jako u skupiny kontrolní, u které se předávání informací uskutečnilo prostřednictvím výkladu. Tento výsledek mohl být ovlivněn zvolením nevyhovující formy vyučování či nerovnoměrným zapojením všech členů týmu do jednotlivých aktivit.

**Klíčová slova:** významní lékaři, Pavlov, Jánský, Fleming, výukové aktivity, 2. stupeň ZŠ

## Abstract

The aim of this study was to design 5 teaching activities based on the life and significant discoveries of Jan Jánský, Alexander Fleming, and Ivan Pavlov, and to verify their effectiveness in human biology education at the lower secondary level of primary school. A total of 50 students from two parallel classes of the eighth grade in a primary school in the South Bohemian Region participated in the lessons. The assignment to the experimental group was random, and the teaching was conducted in a group format using various methods, such as working with texts, modern technologies, worksheets, and elements of inquiry-based learning. In the control group, the same topic was taught in a frontal manner, primarily using monological teaching methods.

Based on the results obtained from the pretest – posttest 1 – posttest 2 system, the effectiveness of the activities was subsequently evaluated. The difference in the average scores of the pretest between the experimental and control groups was not statistically significant ( $p=0,540$ ). However, one month after the lessons, the difference in the average scores of posttest 2 between the experimental and control groups was statistically significant ( $p=0,040$ ), favoring the control group. The difference in the average scores of posttest 1 was statistically significant ( $p=0,000$ ), favoring the control group. The difference between the average scores of the pretest and posttest 1 was evaluated using a t-test for both groups and found to be statistically significant ( $p=0,000$  and  $p=0,000$ , respectively). The difference between the average scores of posttest 1 and posttest 2 was evaluated using a t-test for both groups and found to be statistically significant ( $p=0,002$  for the experimental group and  $p=0,000$  for the control group). The students in the experimental group identified two activities related to Ivan Pavlov as their favorites: the comic "Tondy's Dog's Secret" (32 %, inquiry-based task) and "The Life of Ivan Pavlov" (32 %, didactic online game).

In the overall assessment of the importance of including the topic in teaching (corresponding to school grades), students most frequently marked grades 2 and 3, which were chosen by 68 % of the students combined. When comparing the frequency of grades 1 and 2 between the two groups, it is evident that the experimental group rated the importance of the topic better (44 %) than the control group (36 %). This could be attributed to the more attractive delivery of information about the significant physicians.

The results indicate that the involvement of group teaching with prepared teaching materials positively influenced the acquisition of knowledge but did not reach the same level as the control group, in which the information was conveyed through lectures. This outcome may have been influenced by the choice of an unsuitable teaching format or uneven involvement of all team members in the individual activities.

**Keywords:** significant physicians, Pavlov, Jánský, Fleming, teaching activities, lower secondary level of primary school.

## Obsah

1	Úvod.....	10
2	Literární rešerše.....	11
2.1	Ivan Petrovič Pavlov .....	11
2.1.1	Osobní a rodinný život.....	11
2.1.2	Vzdělání a raná kariéra.....	13
2.1.3	Vědecké dílo.....	14
2.2	Jan Jánský .....	16
2.2.1	Osobní a rodinný život.....	16
2.2.2	Vzdělání a raná kariéra.....	17
2.2.3	Tajemství krve.....	18
2.2.4	Dárcovství krve .....	19
2.3	Alexander Fleming.....	21
2.3.1	Osobní a rodinný život.....	21
2.3.2	Vzdělání a raná kariéra.....	22
2.3.3	Vědecké dílo.....	23
2.3.4	Antibiotikum a antibiotická rezistence.....	24
	Zařazení tématu na 2. stupni základní školy .....	25
2.4	Téma v RVP ZV v České republice.....	25
2.5	Téma v učebnicích nakladatelství Fraus a Nová škola.....	26
2.5.1	Přírodopis 8 – nakladatelství Fraus (nová generace).....	26
2.5.2	Přírodopis 6 – nakladatelství Fraus (nová generace).....	27
2.5.3	Přírodopis 8 – nakladatelství Nová škola.....	27
2.5.4	Přírodopis 6 – nakladatelství Nová škola.....	28
2.6	Téma v kurikulárních dokumentech v zahraničí .....	29
	Východiska a možnosti zařazení tématu u nás a v zahraničí .....	30
2.7	Možnosti zařazení tématu do online prostředí .....	30
	Aktivizující metody ve výuce biologie člověka na 2. stupni ZŠ.....	34
3	Metodika .....	39
3.1	Sběr dat a didaktický test .....	39
3.2	Výuka v kontrolní skupině.....	40



3.3	Výuka v experimentální skupině.....	40
3.3.1	Rozdělení žáků do detektivních skupin.....	41
3.3.2	Úvod do jednotlivých aktivit.....	42
3.3.3	První aktivita – Hledá se lékař .....	42
3.3.4	Druhá aktivita – Zakódovaný objev .....	44
3.3.5	Třetí aktivita – Ztracené informace.....	45
3.3.6	Čtvrtá aktivita – Život I. P. Pavlova.....	47
3.3.7	Pátá aktivita – Podmíněný reflex – Tajemství psa Tondy.....	49
4	Zpracování a vyhodnocení dat .....	51
4.1	Hodnocení vybraných otázek z nestandardizovaného didaktického testu .....	52
4.1.1	Otázka č. 1: Jak se jmenuje objevitel podmíněného reflexu? .....	52
4.1.2	Otázka č. 2: Vyberte správné tvrzení .....	53
4.1.3	Otázka č. 3: Do kolika základních skupin rozdělil Jan Jánský lidskou krev? .....	55
4.2	Hodnocení znalostí žáků 8. ročníků ZŠ před a po výuce .....	57
4.3	Hodnocení důležitosti vyučování tématu vybraných lékařů na 2. stupni ZŠ .....	59
4.4	Hodnocení nejoblíbenější aktivity.....	61
4.4.1	Hodnocení výukových metod .....	62
5	Diskuse.....	64
	Využití výsledků kvalifikační práce v pedagogické praxi .....	68
6	Závěr .....	69
7	Bibliografie .....	71
8	Seznam příloh .....	79
	Příloha 1 – Pretest, Posttest 1 a 2 .....	80
	Příloha 2 – Pretest, Posttest 1 a 2 – řešení.....	82
	Příloha 3 – Dotazník – experimentální skupina .....	84
	Příloha 4 – Dotazník – kontrolní skupina .....	86
	Příloha 5 – Prezentace pro kontrolní skupinu .....	87
	Příloha 6 – Pracovní list: Výpovědi svědků + Zakódovaný objev .....	90
	Příloha 7 – Pracovní list: Ztracené informace .....	94
	Příloha 8 – Pracovní list: Život I. P. Pavlova. + Tajemství psa Tondy.....	96
	Seznam obrázků a tabulek.....	99

# 1 Úvod

Objevy v naší historii ovlivnily svět, ve kterém nyní žijeme. I když si můžeme myslet, že už je každý kousek naší planety, našeho těla nebo přírodních jevů probádaný a nemůže nás už nic překvapit, příroda nám ukáže, že se mýlíme a odkryje svoji novou stránku. Svět kolem nás se neustále vyvíjí a dává nám tím prostor pro jeho další bádání.

V dnešní době bereme spoustu věcí jako samozřejmost. Ať už se to týká oblasti technologie, lékařství, přírodních jevů, fyzikálních zákonů a spousty dalších věcí, které nám příroda a svět kolem nás může nabídnout. Přitom bychom se měli ptát „Kde mají počátek? Kdo je objevil? Jak se na ně přišlo?“, abychom pochopili, jakým způsobem tyto objevy ovlivnily náš současný život.

Cílem této diplomové práce je navrhnout 5 výukových aktivit věnovaným významným osobnostem z oblasti lékařství a jejich objevům. Těmito osobnostmi jsou – Alexander Fleming, Ivan Petrovič Pavlov a Jan Jánský. Dílčím cílem je ověření výukových aktivit v experimentální skupině s následným srovnáním s výukou běžnou v kontrolní skupině na 2. stupni základní školy. Vyhodnocení výsledků proběhne na podkladě pretestu a dvou posttestů. V rámci diplomové práce byly stanoveny čtyři základní výzkumné otázky:

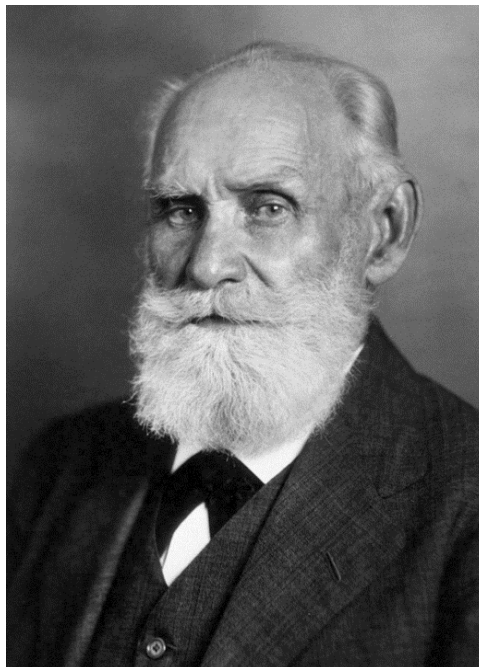
- **Výzkumná otázka 1:** Jaká je úroveň znalostí žáků v tématu vybraných významných lékařů a jejich objevů před výukou?
- **Výzkumná otázka 2:** Ovlivňuje zapojení skupinové výuky do vyučování míru nabytých vědomostí z tématu vybraných lékařů u žáků 8. ročníku ZŠ?
- **Výzkumná otázka 3:** Jakou důležitost přisuzují žáci 8. třídy ZŠ tématu významných lékařů a jejich objevů při hodinách přírodopisu?
- **Výzkumná otázka 4:** Jaká aktivita se žákům líbila nejvíce?

## 2 Literární rešerše

### 2.1 Ivan Petrovič Pavlov

Jedním z nejvýznamnějších vědců, kterým se může historie světové fyziologie pochlubit, je bezpochyby Ivan Petrovič Pavlov. Sehrál významnou úlohu při vzniku tohoto vědního oboru, jeho myšlenky však přesáhly samotný vědní rámec fyziologie. I. P. Pavlov svou prací proniknul nejen do různých sfér medicíny a psychologie, ale i do pedagogiky, kybernetiky, živočišné produkce a vyučování složitým pracovním návykům. Jedním z nejvýznamnějších úspěchů moderní přírodovědy je jeho učení o vyšší nervové činnosti. (Asratjan, 1976)

#### 2.1.1 Osobní a rodinný život



Obrázek 1 Ivan Petrovič Pavlov (Wikipedie, 2012)

Ivan Petrovič Pavlov se narodil 28. září 1849 ve městě Rjazani v Rusku. Pocházel z 11 dětí, z nichž 6 zemřelo v mladém věku na infekční choroby. Jeho otec Petr Dmitrijevič Pavlov byl velice vzdělaným člověkem, a právě od něj se Ivan naučil lásce ke studiu a úctě k vědecké práci. Společně sdíleli nadšení pro práci na zahradě a v sadu, kde si mimo jiné Ivanův otec přivydělával na živobytí. (Wells, 1963)

Svůj zápal pro fyzickou a duševní práci přenesl Petr na všechny své syny, především tedy na svého nejstaršího syna Ivana. Tomu láska k fyzické práci zůstala po celý život. Rád říkával, že fyzická aktivita a sport mu přináší obohacující pocit „svalové

radosti“ nebo že sloučení fyzické práce s řešením těžkého problému, tedy spojení rukou a hlavy, mu přináší neobyčejné potěšení. (Asratyan, 2001)

O jeho lásce pro tělesnou práci je také zmínka v publikaci Aleksandra Daniloviče Popovského, a to ve spojení s Pavlovovým rozhodnutím zasvětit svůj život fyziologii. Je zde zmíněno, že v prvotní chvíli tohoto významného lékaře trápila nejistota týkající se výběru své životní cesty. Pomyslnou překážkou, která mu bránila v jasném rozhodnutí, byla právě ona láska k fyzické práci, a to mimo jiné k truhlářině nebo k práci na soustruhu. Autor zde dále rozvádí Pavlovovu nelibost při vyesedávání v knihovně, učení nebo psaní úkolů. (Popovskij, 1949)

Při popisu osobního života Ivana Petroviče Pavlova je jistě třeba zmínit i jeho matku Barbaru Ivanovnu. Dostupná literatura ji popisuje jako velice pracovitou a inteligentní ženu, která byla výbornou vychovatelkou svých dětí. Důkazem Ivanovy lásky k rodičům mohou být i slova, kterými Pavlov končí svoji autobiografii (Pavlov, 1949), a kterými vyjadřuje svůj vděk za to, že ho naučili skromnému životu a pomohli mu na cestě za vyšším vzděláním. (Asratjan, 1976)

Jeho manželkou se v roce 1881 stala učitelka Seraphima Karchevskaya. Z dostupných informací můžeme vyčíst, že v mládí byla Seraphima velice krásná a Ivanova láska k ní tak silná, že se zpočátku věnoval spíše psaní milostných dopisů než práci v laboratoři. Společně s Pavlovem měli 4 syny, z nichž 1 zemřel. Už zpočátku jejich manželského života měli finanční problémy, a tak žili společně s Pavlovovým mladším bratrem Dmitrijem Petrovičem. (Asratjan, 1976)

Rodinné finanční situaci I. P. Pavlova se mimo jiné věnují v Singapore Medical Journal (Tan, 2010), kde popisují velice zajímavý příběh z Pavlovova života, na který vzpomínal jeden z jeho žáků. Jelikož se Pavlov o materiální věci moc nestaral, a nedokázal tak překonat svou finanční situaci, rozhodli se jeho žáci, že mu pomohou. Poprosili Pavlova o přednášku na téma inervace srdce, aby tak mohli vybrat peníze, které mu později předali jako uhrazení nákladů za kurz. Jejich snaha však neměla úspěšný konec. Pavlov tyto peníze použil na nákup zvířat na přednášky, a nezbyly tak peníze pro něj a jeho rodinu.

I. P. Pavlov zemřel 27. února roku 1936 na zápal plic ve věku nedožitých 70 let. (Dobiáš, 1958)

### 2.1.2 Vzdělání a raná kariéra

I přes to, že byl Pavlov již od svých pěti let vzděláván v oblasti čtení a psaní, jeho školní docházka začala o pár let později, a to kvůli vážnému úrazu, jenž ohrozil jeho celkový zdravotní stav. Pavlov tak nastoupil do rjazaňské církevní školy až ve svých 11 letech, kde měla započít jeho cesta směřující ke kariéře kněze. (Wells, 1963)

Toto životní poslání dále rozvíjí nástupem do církevního semináře v roce 1864. Do Pavlovových plánů stát se knězem, po vzoru svého otce, vstoupilo ale několik překážek, které se, vzhledem k jeho prioritám a přesvědčením, nepodařilo překonat. Nejen že Pavlov odmítl přijmout náboženská dogmata, ale měl i zanícený zájem o materialistické myšlenky. Nejen tyto důvody přiměly mladého Pavlova se ve své kariéře ubírat jiným směrem. (Preobrazhensky, 1970)

S obdobím studentských let I. P. Pavlova se pojí řada událostí, které znamenaly závažné změny pro celé Rusko. Pomyslným mezníkem, který odstartoval šíření intelektuálního života na celém území, bylo získání svobody pro nevolníky v roce 1861. V této době se do popředí dostávaly myšlenky revolučních demokratů a osvícenců, a to konkrétně Bělinského, Černyševského, Gercena, Dobroljubova nebo Pisareva, kteří bojovali proti reakci v oblasti politického života, kultury a vědy. Právě tato skupina revolučních myslitelů, jejichž myšlení bylo prostoupeno liberalismem a materialismem, ovlivnila mladého Pavlova. Pavlov tak teologický seminář opustil, aniž by ho dokončil, a přestoupil na Petrohradskou univerzitu. (Wells, 1963)

V roce 1870 se tedy I. P. Pavlov definitivně rozhodl odejít z duchovního semináře a vydal se do Petrohradu. Jeho cílem bylo studovat na přírodovědeckém oddělení Petrohradské univerzity. Jelikož ale měli seminaristé určitá omezení ve výběru univerzitních oborů, byl nucen nejprve nastoupit na právnickou fakultu. Později byl, díky zvláštnímu povolení rektora univerzity, převeden na přírodovědné oddělení, kde se zaměřoval na fyziologii zvířat, a to pod vedením významného ruského vědce Cyona. (Asratjan, 1976)

Mezi profesory, kteří ho provázeli jeho studiem na Petrohradské univerzitě, byla celá řada významných osobností. Jedním z nich byl Mendělejev, jenž svým studentům předával informace o anorganické chemii. Dále Butlerov, který přednášel chemii organickou. Nejvíce však Pavlovovu životní dráhu ovlivnily přednášky již výše zmiňovaného Cyona o fyziologii. (Wells, 1963)

Ivan Petrovič Pavlov později absolvoval také medicínu na Vojenské lékařské akademii v Petrohradu. Největší vliv na Pavlovovu pozdější práci měl Ivan Sečenov, také nazýván otcem ruské fyziologie, a jeho kniha *Mozkové reflexy*. (Sečenov, 1952) V návaznosti na tuto knihu se zrodily Pavlovovy přelomové studie a následné objasnění podmíněného reflexu. (Tan, 2010)

Po vystudování Vojenské lékařské akademie se pro Pavlova stalo hlavním centrem všech pokusných prací laboratoř při Botkinově klinice. Zde započaly Pavlovovy výzkumy v oblasti nervů, které ovlivňují chod srdce a krevního oběhu. (Hron, 1987) Na toto období vzpomínal Pavlov velice pozitivně i ve své autobiografii (Pavlov, 1949), kde zmiňuje myšlenku, že čas, který v laboratoři strávil, tvořil velice důležitou část na cestě v jeho vědecké budoucnosti. (Dobiáš, 1958)

### **2.1.3 Vědecké dílo**

Za svůj život, který naplnil intenzivní vědeckou prací, zvládl Pavlov prozkoumat různé oblasti fyziologie. Mezi tyto oblasti můžeme zařadit fyziologii krevního oběhu, vylučování, fyziologii práce, trávení nebo činnosti vyšších oddílů centrální nervové soustavy. Největších úspěchů ale dosáhl ve třech následujících oblastech fyziologie, kterým se zároveň věnoval nejintenzivněji – ve fyziologii mozkových hemisfér, hlavních trávicích žláz a ve fyziologii soustavy krevního oběhu. (Asratjan, 1976)

Uznání si Pavlov získal již za svou první vědeckou, disertační prací *O nervech srdce* z roku 1883 (Pavlov, 1883), kde se zabývá nervovou regulací srdce. K dalším významným objevům devadesátých let patří objevy o zákonitostech nervové regulace trávicího ústrojí. Pomocí pokusů na tzv. izolovaném žaludku a vytvořením umělé píštěle slinných žláz, zjistil Pavlov specifičnost působení různých látek na receptory nejen žaludeční, ale i ústní sliznice. (Junas, 1977)

Prvních 15 let své vědecké činnosti se Pavlov věnoval oblasti fyziologie oběhu krve. Na počátku svého zkoumání se této problematice věnoval v laboratoři profesora Cyona, který měl na Pavlova velký vliv již během jeho studentských let. Dále v bádání pokračoval v laboratoři profesora Ustimoviče, a nakonec v laboratoři Botkinovy kliniky, kde prováděl řadu experimentů. Právě zde se věnoval oblasti fyziologie oběhu krve nejvíce. (Asratjan, 1976)

Své bádání týkající se oblasti orgánů trávicí soustavy Pavlov započal již během svých studentských let. Na začátku svého bádání neměl Pavlov moc zdrojů, ze kterých by mohl vycházet. V té době nebyla fyziologie trávení dostatečně popsána a probádána, a tak se řadila mezi zaostávající obory fyziologie. Existovaly pouze nejasné představy o funkci trávicích žláz a celkového procesu trávení. (Asratjan, 1976)

Myšlenky o trávení Pavlov poprvé shrnul do knihy Přednášky o činnosti hlavních trávicích žláz, vydané v roce 1897 (Pavlov, 1897), která je součástí 2. dílu Sebraných spisů (Pavlov, 1949). Tato publikace znamenala pro gastroenterologii veliký pokrok. Pavlov byl prvním, který odkryl zákonitosti trávení a sekreci žaludečních šťáv. Jeho předchůdci pouze poukázali na fakt, že se po podnětech, které jsou v tomto případě pokrmu, objevuje sekrece trávicích šťáv, a jejich pokusy postrádaly pravý smysl. Jedním z výsledků Pavlovových pokusů v oblasti trávení je, že k sekreci slinných žláz dochází nejen za podávání potravy zvířeti přímo do tlamy, ale stačí i čichový nebo optický vjem pokrmu. Sekreci spouští dokonce i určité podněty či činnosti, které podávání potravy obvykle doprovázejí. Právě tento objev později pomohl Pavlovovi rozvinout myšlenky v oblasti vyšší nervové činnosti. (Drechsler, 1957)

I přes to, že v průběhu života Pavlov mnoho významných objevů, za ten nejvýznamnější se považují pokusy v oblasti funkce mozku. Díky tehdejším poznatkům o reflexu vypracoval vlastní metodiku výzkumu, jehož výsledkem byl objev podmíněného reflexu jako elementárního prvku vztahu živočicha k prostředí. (Junas, 1977)

## 2.2 Jan Jánský

Při hledání informací o další významné osobnosti v oblasti lékařství není třeba chodit daleko. Jedná se totiž o českého lékaře, vědce, humanistu a spoluobjevitele čtyř krevních skupin, Jana Jánského. Toto jméno je v dnešní době nejčastěji spojováno právě s dárcovstvím krve. Československý červený kříž na jeho počest pojmenoval plakety, později medaile, prof. MUDr. Jana Janského, které jsou udělovány mnohonásobným bezpříspěvkovým dárcům krve. (Švejnoha, 2000)

### 2.2.1 Osobní a rodinný život



Obrázek 2 Jan Jánský (Wikipedie, 2007)

Jan Jánský se narodil 3. 4. 1873 na pražském Smíchově. Jeho otec rozšířil rodinný obchod s mýdlem, a později, když získal větší finanční prostředky, založil tovární výrobu. Byl velice moudrým a zkušeným mužem, který svým dětem umožnil vysoké vzdělání a zasloužil se o rozvoj jejich zájmů. Matka Jánského, Marie Zelenková, porodila 3 děti, 2 syny a 1 dceru. Nejstarší z nich byl právě Jan Jánský, dále Rudolf bankovní úředník a sestra Ada, která se později provdala za československého ministra financí dr. Aloise Rašína. (Švejnoha, 2000)

Manželka Jánského, Hedvika Bečková, pocházela ze zámožné rodiny. Její otec byl majitelem velkého stavebního podniku. Zasnoubení Jánského a Hedviky provázela řada



komplikací. V době, kdy se Jánský do Hedviky zamiloval, byla již skoro zasnoubená. I přes počáteční nepřízeň Hedvičiných rodičů, a v jednu chvíli i celého společenského okruhu, se Hedvika a Jan v roce 1898 vzali, a to v Bazilice sv. Václava na Smíchově. Společně měli 2 syny, Stanislava a Jana. (Procházka, 1945)

### **2.2.2 Vzdělání a raná kariéra**

Jánský své vzdělání započal na smíchovském gymnáziu, které v průběhu svého studia reprezentoval v cyklistických závodech. Po absolvování gymnázia, zakončené úspěšnou maturitní zkouškou, nastoupil na Lékařskou fakultu Univerzity Karlovy. V roce 1898 úspěšně složil státní závěrečné zkoušky na univerzitě a nastoupil na psychiatrii pod křídla profesora Kuffnera v Kateřinské ulici. Jánský se nenechal ovlivnit hlasem veřejnosti, který psychiatrii v té době považoval spíše za pseudovědu. Pečlivě tak studoval vědeckou literaturu a snažil se naplnit volný čas pacientů smysluplnou činností, která byla součástí jejich terapie. (Turek, 2019)

V tomto období nemá Jánský, z důvodů absence laboratoře a minimálního množství dalších potřebných pomůcek, moc možností léčby či prostor pro své vědecké bádání. I přes to se pouští do rozvoje své práce na psychiatrii, která zabíhá do oblasti hysterie, akutní psychózy nebo schizofrenie. Posléze zde zakládá likvorologickou laboratoř, která je využita pro rozbor likvoru, tzn. mozkomíšního moku, v oblasti psychiatrické diagnostiky a léčby. (Hořejší, 1987)

Na počátku své kariéry se Jánský tedy spíše věnoval příčinám schizofrenie, jejíž příčinu mylně hledal v neurofibrilách. Později se ale začal zaměřovat na příčiny neúspěchů krevních transfuzí, které ještě na začátku 20. století byly v mnoha případech životu ohrožující. Krátce po začátku první světové války nastoupil dobrovolně do války jako rakouský vojenský lékař, kde na raněných vojácích aplikoval své testy krevních skupin. V jednom případě se ale vzorky pomíchaly a raněný voják zemřel. Jánského objev byl označen za nedůvěryhodný a transfuze v rakouské armádě byla zakázána. Nebýt tohoto odmítavého postoje k transfuzi krve, mohlo se za první světové války zachránit mnohem více životů. (Lesný, 1998)

Při výčtu významných ocenění Jánského práce je třeba zmínit rok 1907, ve kterém byl habilitován na docenta, a to za svou práci o krevních skupinách. Dále byl v roce 1914 jmenován mimořádným profesorem psychiatrie a o 7 let později se mohl pyšnit oceněním

řádného profesora psychiatrie. Zároveň si ve stejném roce, tedy roku 1921, rozšiřuje svou prvotní habilitaci o neurologii. (Švejnoha, 2000)

### 2.2.3 Tajemství krve

Jan Jánský je nejvíce znám jako objevitel čtyř krevních skupin. Toto označení není ale zdaleka přesné. Spor o prvenství tohoto objevu se táhne již řadu desetiletí, a to v kontextu s osobností rakouského vědce Karla Landsteinerja, který v roce 1901 objevil první tři krevní skupiny. Přesnější označení pro Jana Jánského je tedy objevitel čtvrté krevní skupiny. (Švejnoha, 2000)

Na začátku svého objevu se Jánský domníval, že by se na duševních nemocích mohly podílet i vlastnosti krve. Odebíral tak krev stovkám zdravým i nemocným jedincům a mísil ji s krevními séry, které získal od 32 duševně chorých lidí, trpících na melancholii, imbecilitu a progresivní paralýzu. Po několika pokusech došel k závěru, že shlukování krvinek není nijak ovlivněno duševní nemocí, a že každého jedince můžeme na základě vlastností séra a krvinek zařadit do jedné ze čtyř krevních skupin, bez ohledu na to, jestli je zdravý nebo duševně chorý. Díky tomuto bádání Jan Jánský prokázal existenci čtvrté krevní skupiny a zároveň vytvořil představu uceleného systému krevních skupin. (Švejnoha, 2000)

Historie bádání krve je ale mnohem bohatší na osobnosti, ať už se jedná o předchůdce nebo pokračovatele Jana Jánského. Již výše zmíněný Karl Landsteiner objevil, že lidi je možné rozdělit do 3 skupin, a to A, B, C. Toto rozdělení provedl na základě izoaglutinace, kterou sám popsal jako přirozený a pravidelný jev. Na jeho práci reagovali v roce 1902 žáci Decastello a Sturli, kteří upozornili na fakt, že Landsteinerova teorie rozdělení lidí do 3 skupin má i své výjimky. Při vyšetřování 155 osob našli případy, kdy na vyšetřovanou krev (později označena jako krev „bez typu“) nepůsobilo sérum, což bylo zapříčiněno absencí aglutinogenu. Již zde byl zárodek myšlenky, že toto rozdělení není ještě zcela správné. Byl to právě Jan Jánský, který si vysloužil prvenství ve správnosti rozdělení do 4 krevních skupin, označených jako I, II, III., IV. V oblasti bádání krve svojí roli zahrál i americký bakteriolog a imunolog William Lorenzo Moss, který v podstatě zopakoval objev Jana Jánského, pouze s opačným označením I. a IV. skupiny. (Hrubíško, 1983) Historie označení krevních skupin a jejich objevitelů je zaznamenána v tabulce 1.

Tabulka 1 Označení krevních skupin (Hrubíško, 1983)

Landsteiner	Jánský	Moss	Mezinárodní označení
A	II	II	A
B	III	III	B
C	I	IV	0
– (Později AB)	IV	I	AB

#### 2.2.4 Dárcovství krve

Popsáním všech krevních skupin se lékařství posunulo o krok vpřed. Otevřely se dveře mnohem bezpečnějším krevním transfuzím umožňující záchranu pacientů s velkou ztrátou krve. Nejprve ale bylo potřeba vyřešit, jak získávat krev do zásoby. Jakmile se totiž krev dostane mimo tělo dárce, začne se srážet. Při tzv. přímých krevních převodech, během kterých krev proudila přímo z tepny dárce do žíly příjemce, se tato komplikace řešit nemusela. Tato metoda ale nebyla v praxi moc využitelná, a tak se musel najít jiný způsob, jak tento převod uskutečnit. (Jukl, 2021)

V roce 1916 se v této problematice angažovala trojice Rous, Turner a Robertson, které se povedlo vytvořit tzv. krevní konzervu, a to přidáním citrátu sodného, který zabraňuje srážení krve, a glukózy, jež sloužila jako výživa pro červené krvinky, do krve. (Jukl, 2021). Tato kombinace způsobila, že krev mohla být skladována v chladu až 14 dní. O rok později se tak podařilo založit první krevní banku, která se nacházela v Belgii.

Historie krevní transfúze u nás je spjata se jmény jako je Liškutin, Chvalil nebo Raška, kteří díky svým zkušenostem v zahraničí, navrhli vytvoření Národní transfúzní služby. Začala se tak budovat celostátní síť transfúzních stanic, do které byl mimo jiné zapojen i Československý červený kříž. Jeho úkolem bylo získávání dobrovolných dárců krve, kteří byli následně odměněni zvýšeným přidělem potravin. (Jukl, 2021)

Ocenění za dárcovství krve je spojeno i s Janem Jánským, jehož jméno nesou medaile, které se udělují za mnohonásobné dárcovství krve. Medaile Jana Jánského se rozdělují podle počtu odběrů na bronzovou (10 odběrů), stříbrnou (20 odběrů) a zlatou (40 odběrů). (Nemocnice Jihlava, 2012) Ocenění se udělují zpravidla 2krát ročně při

slavnostním shromáždění, a to prostřednictvím oblastního spolku Českého červeného kříže.  
(Fakultní nemocnice Plzeň, 2010)



Obrázek 3 Medaile prof. MUDr. Jana Janského – Zleva: bronzová, stříbrná, zlatá (Nemocnice Jihlava, 2012)

Medaile prof. MUDr. Jana Janského ale nejsou jediné, které jsou spojovány s tímto významným lékařem. Plaketa Dar krve – dar života (obr. 4), je udělována mnohonásobným bezpříspěvkovým dárcům krve, a to za 250 odběrů. Toto ocenění se předává zpravidla jednou za dva roky na celostátním slavnostním shromáždění od Českého červeného kříže. (Fakultní nemocnice Plzeň, 2010)

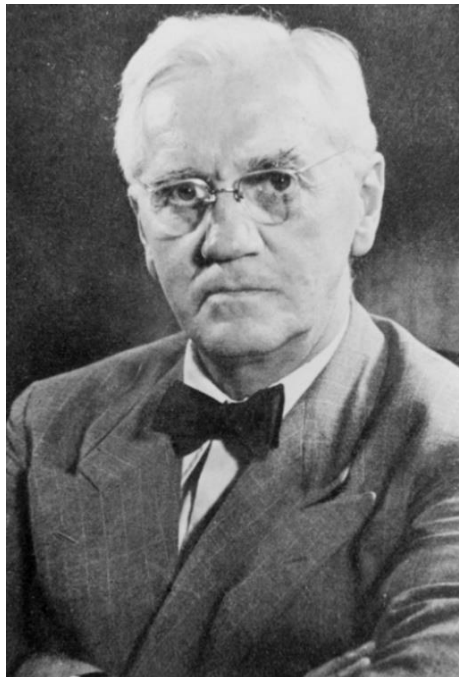


Obrázek 4 Plaketa Dar krve – dar života (Lovecpokladu.cz, 2015)

## 2.3 Alexander Fleming

Jedním z nejvýznamnějších světových vědců je bezpochyby i sir Alexandr Fleming, který je znám jako objevitel penicilinu. Za tento objev získal společně s australským patologem Howardem Walterem Floreyem a britským biochemikem Ernstem Borisem Chainem v roce 1945 Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu. Svě místo v historii bakteriologie si zasloužil i svou neméně důležitou prací zaměřenou na infekci ran a lysozym. (Brown, 2022)

### 2.3.1 Osobní a rodinný život



Obrázek 5 Alexander Fleming (Blesk.cz, 2021)

Narození Sira Alexandra Fleminga se datuje roku 1881, dne 6. srpna v Lochfieldu ve Skotsku. Jeho otec, Hugh Fleming, byl dvakrát ženatý. Z prvního manželství vzešly 4 děti – Jane, Hugh, Tom a Mary. Po smrti své ženy se ve svých 60 letech znovu oženil, a to s Grace Mortonovou, která mu porodila další 4 děti – Grace, Johna, Alexandra, a Roberta. Malý Alexandr, nebo také Alec, jak mu v rodinném kruhu říkali, je v dostupné literatuře popsán jako dítě zavalité postavy se světlými vlasy, velkým čelem a krásným úsměvem. Svě dětství trávil Fleming se svými bratry, Johnem a Robertem, se kterými pořádal výzkumné výpravy, lovil pstruhy v místních řekách Glen Water a Loch Burn a chodil na lov. (Maurois, 1963)

Jeho manželkou se v roce 1915 stala irská zdravotní sestra Sarah Marion McElroyová. Sarah Marion byla vrchní sestrou soukromé kliniky v centru Londýna. Narodila se v Irsku v hrabství Mayo v Killala. Dostupná literatura ji popisuje jako světlou, osobností veselou, dobrosrdečnou a velice sebevědomou dívku. Společně měli syna Roberta, který šel ve šlépějích svého otce a přihlásil se na medicínu. Po smrti své první manželky se Alexander v roce 1953 znovu oženil, a to s řeckou mikrobioložkou Amálií Coutsouris-Vourekovou. (Brown, 2022)

### **2.3.2 Vzdělání a raná kariéra**

Alexander Fleming své studium lékařství započal s 5letou přestávkou, kdy se věnoval práci v obchodě jako kancelářský úředník. Jeho nástup na lékařskou univerzitu byl ale ztížen absencí imatrikulačního vysvědčení či jiným diplomem, kterým byl podmíněn nástup na univerzitu. Fleming se proto přihlásil na Senior College of Preceptors. Po získání potřebného vysvědčení se rozhodl, že půjde na Lékařskou fakultu nemocnice Saint Mary, a to z velice zvláštních důvodů. V té době bylo v Londýně celkem 12 škol se stejným zaměřením. Při rozhodování, na jakou z nich nastoupí, si vzpomněl na dobu, kdy hrál vodní pólo za London Scottish proti studentům z nemocnice Saint Mary. A právě to byl impuls k tomu, aby nastoupil právě sem. (Maurois, 1963)

Své studium úspěšně zakončil v roce 1906 a své lékařské zkušenosti začal sbírat v nemocnici Saint Mary. S počátky Flemingovy lékařské kariéry se pojí osobnost sira Almrotha Wrighta, též známý jako průkopník vakcinační terapie, pod jehož taktovkou se Fleming pustil do svého prvního výzkumu. V této době se zaměřoval na přirozené bakteriální působení krve a antiseptika. Za své poslední lékařské zkoušky, které úspěšně složil v roce 1908, obdržel zlatou medaili Londýnské univerzity, a poté se stal lektorem na Saint Mary, a to až do roku 1914. (Nobel foundation, 1999)

Za první světové války Fleming absolvoval válečnou službu v polní laboratoři v Bologni. Právě toto období bylo zásadní pro jeho pozdější bádání. Společně s Wrightem se snažili najít účinnou zbraň na infikované rány vojáků, a právě zde se zrodila myšlenka objevu léku, který by zahubil škůdce, ale neublížil přitom buňkám lidského těla. (Marek, 1987)

Po skončení první světové války, v roce 1918, se Fleming vrátil zpět do Saint Mary, kde byl v roce 1928 zvolen profesorem školy a o 20 let později se stal zasloužilým profesorem bakteriologie na Londýnské univerzitě. Významný byl pro Fleminga i rok

1943, kdy se stal členem Královské společnosti, a dále rok 1944, kdy byl dokonce povýšen do šlechtického řádu. (Nobel foundation, 1999)

### 2.3.3 Vědecké dílo

Jak už bylo zmíněno výše, zásadním obdobím pro Flemingův pozdější výzkum byla jeho vojenská služba v polní laboratoři v Bologni. V periodiku Přemožitelé času z roku 1987 se nachází úryvek z rozhovoru Fleminga a jeho kolegy Ridleyho. Zde Fleming popisuje, že Wright se spíše zabýval schopností krve zabíjet bakterie, zatímco on sám se zaměřoval na to, že každý živý organismus musí mít ve všech svých částech určitý obranný mechanismus, jinak by nebyl schopen existence. (Marek, 1987) V tento moment se dostáváme k roku 1921, kdy Fleming učinil objev, který později nazval lysozym. Objevil tak velice důležitou bakteriologickou látku, která se vyskytuje v tkáních a sekretech. S tímto obdobím se mimo jiné pojí i s vytvořením metody titrace a testů v lidské krvi a jiných tělesných tekutinách, kterou poté využil při titraci svého dalšího objevu – penicilinu. (Nobel foundation, 1999)

S objevem penicilinu se traduje příběh o zapomenuté svačině za oknem. Jeho středobodem se stal sýr roquefort, který je charakteristický tím, že je protkán čarami zelené plísně. Fleming tak začal zkoumat, proč jediný roquefort nepodlehl, na rozdíl od ostatních komponentů, bakteriální zkáze. Později zjistil, že plíseň na sýru byla *Penicillium glaucum*, díky čemuž byla umožněna výroba penicilinu, jak ho známe dnes. Tento smyšlený příběh má daleko od pravdy, ale je třeba si ho v souvislosti se vznikem penicilinu zmínit. (Lesný, 1998)

Skutečný příběh o objevení penicilinu se pojí s rokem 1928, kdy se mladý Alexander Fleming věnoval koloniím stafylokoků a měl kolem sebe řadu Petriho misek. Jednoho dne se ve své laboratoři rozhodl udělat pořádek a našel několik misek, v nichž bujela plíseň. Všiml si, že po jejím obvodu kultury mikrobů odumřely. Odebral tak kousek plísně a dal jej do živného roztoku. Právě tímto krokem začala cesta za objevením penicilinu a záchraně milionů životů. (Marek, 1987)

Teprve až v roce 1938 se penicilin dostal z laboratorního prostředí do prostředí výrobního. Na jeho výrobě se v Oxfordu podíleli laboratorní pracovníci Florey a Chain a v roce 1941 se konečně podařilo tento objev dostat do amerických farmaceutických firem. (Lesný, 1998) Právě díky tomuto pokroku ve výrobě penicilinu se podařilo zachránit životy vojáků za druhé světové války, a to například při vylodění v Normandii v roce

1944. Tato událost byla zároveň první operací, která byla dostatečně pokrytá zásobou léků. (Stream originals, 2014)

### **2.3.4 Antibiotikum a antibiotická rezistence**

Již přes osmdesát let pomáhají antibiotika v boji proti bakteriálním onemocněním, jako je angína, tuberkulóza nebo salmonelóza. I přes tento významný objev, který zajistil obrovský pokrok v lékařství, je potřeba neusnout na vavřínech a pokračovat ve výzkumu antimikrobiálních látek. Dlouhodobě totiž dochází k růstu počtu rezistentních mikroorganismů, které mají na svědomí až 33 tisíc obětí ročně v zemích EU a evropského hospodářského prostoru a 23 tisíc obětí v USA. (Růžičková, 2020)

Tzv. antibiotická rezistence představuje obrovskou hrozbu pro zdraví lidstva ve 21. století. Jedná se o přirozený jev charakteristický schopností mikroorganismů přežít v přítomnosti antibiotika. Mezi kroky, které je potřeba podstoupit, abychom předešli antibiotické rezistenci, patří nejen pokračování ve výzkumu látek či léčebných postupů, ale i samotné omezení šíření rezistence. K tomu je potřeba soustavné monitorování výskytu rezistence a spotřeby antibiotik, a to v medicíně, veterinárním odvětví i zemědělství. (Růžičková, 2020)

Problematice boje proti rezistentním bakteriím se věnují i periodiku 100+1 zahraničních zajímavostí, ve kterém se zmiňují o oživení původní penicilinové plísně Alexandera Fleminga, jež by této krizi mohla pomoci. Tým vědců z britské Oxford University, včele s Timem Barracloughem, učinil v tomto výzkumu první kroky, a to porovnáním DNA původní plísně s genomy moderních kmenů štětičkovce, využívaných k produkci penicilinu v USA. I když je bádání na svém počátku, právě porovnání genomů původního a dnešního štětičkovce by mohlo stávající krizi pomoci, a to například ve vylepšení oblasti produkce penicilinu či penicilinu jako takového. (Mihulka, 2020)

Ve výzkumu antibiotik ale nezaostává ani Česká republika, která v současné době pracuje na vývoji a testování antibiotik, například ze skupiny linkosamidů. Česká republika se navíc stala součástí globální organizace Joint Programming Initiative on Antimicrobial Resistance (JPIAMR). (Růžičková, 2020) Členské země organizace, kterých je v současné době 29, spolupracují na omezování antimikrobiální rezistence. Konkrétními kroky, které JPIAMR podstupuje, je koordinace národního financování výzkumu a podpora doplnění znalostí o antimikrobiální rezistenci (Global Coordination of Antimicrobial Resistance, 2023)



## Zařazení tématu na 2. stupni základní školy

Konkrétní cíle, formy, délku a povinný obsah vzdělávání – nejen to stanovuje rámcový vzdělávací program (RVP), který vytváří obecně platný rámec pro tvorbu školních vzdělávacích programů (ŠVP) všech oblastí vzdělávání – předškolní, základní, umělecké, střední nebo jazykové vzdělávání. (Edu.cz, 2020)

### 2.4 Téma v RVP ZV v České republice

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) představuje jeden z hlavních kurikulárních dokumentů schválený Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (MŠMT ČR). V roce 2021 došlo k revizi RVP ZV, jejímž výsledkem je zmodernizování obsahu vzdělávání, a to zejména v zavedení vzdělávací oblasti informatiky a rozšíření klíčových kompetencí o rozvoj digitální gramotnosti žáků. (Národní ústav pro vzdělávání, 2021)

Obor přírodopis je zařazen do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, která pomáhá žákům k hlubšímu porozumění přírodním faktům a jejich zákonitostem. Dává jim tak možnost poznávání přírody jako systému vzájemně propojených prvků. V této vzdělávací oblasti jsou mimo jiné i obory fyziky, chemie a zeměpisu. Mezi cíle vzdělávací oblasti Člověk a příroda patří: (MŠMT, 2021)

- Vedení žáka ke zkoumání přírodních faktů a jejich souvislostí, a to za použití různých empirických metod – pozorování, měření, experiment
- Zapojování žáka do aktivit zaměřující se na šetrné chování nejen k přírodním systémům, ke svému zdraví, ale i zdraví ostatních lidí.
- Vedení žáka k porozumění souvislostí mezi lidskou činností a stavem přírodního a životního prostředí.

Obor přírodopis je pro 2. stupeň základní školy rozdělen do osmi vzdělávacích obsahů, a to: Obecná biologie a genetika, Biologie hub, Biologie rostlin, Biologie živočichů, Biologie člověka, Neživá příroda, Základy ekologie a Praktické poznávání přírody. Ke každé části jsou uvedeny očekávané výstupy, minimální doporučená úroveň očekávaných výstupů a učivo vztahující se k jednotlivým obsahům. (MŠMT, 2021)

Očekávané výstupy z oblasti Biologie člověka týkající se vybraných významných lékařů jsou (MŠMT, 2021):

Žák

„P-9-5-01 určí polohu a objasní stavbu a funkci orgánů a orgánových soustav lidského těla, vysvětlí jejich vztahy“

„P-9-5-04 rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby“

Z oblasti učiva se téma významných lékařů vztahuje na anatomii a fyziologii, ve které je obsažena stavba a funkce jednotlivých částí lidského těla, orgánů a orgánových soustav, a to se zaměřením na oběhovou a řídicí soustavu a oblast vyšší nervové činnosti. Dalším učivem, které se vztahuje na hlavní téma této práce, jsou nemoci, úrazy a prevence, zahrnující příčiny, příznaky, praktické zásady a postupy při léčení běžných nemocí. (MŠMT, 2021)

Téma vybraných významných lékařů se ale dotýká i oblasti Biologie hub, a to v obsahu učiva týkající se hub bez plodnic, která obsahuje základní charakteristiku, pozitivní a negativní vliv na člověka a živé organismy. (MŠMT, 2021)

## **2.5 Téma v učebnicích nakladatelství Fraus a Nová škola**

Obsahem této kapitoly je analýza tématu vybraných významných lékařů, a to v učebnicích Přírodopisu 8 nakladatelství Fraus a Nová škola, které jsou určené pro výuku biologie člověka v osmém ročníku základní školy. Pro doplnění informací o jednom z významných lékařů, jemuž se v těchto publikacích nevěnují, se autorka práce rozhodla využít i publikaci Přírodopis 6 nakladatelství Fraus a Nová škola.

### **2.5.1 Přírodopis 8 – nakladatelství Fraus (nová generace)**

Učebnice Přírodopis 8 od nakladatelství Fraus (Pelikánová, Markvartová a kol., 2021) svým tematickým blokem Savci uzavírá celek zoologie započatý již v 7. ročníku základní školy. Jednotlivá témata jsou zde rozepsána na 128 stránkách a rozdělena do jednotlivých kapitol. Ty se věnují charakteristice Savců, jednotlivým orgánovým soustavám člověka nebo první pomoci. Učebnice je navíc díky QR kódům obohacena o online materiály.

Informace o vybraných významných lékařích jsou zahrnuty v kapitole Biologie člověka. Tématu českého lékaře Jana Jánského se věnuje jedna z podkapitol zabývající se oběhovou soustavou, která je v této publikaci rozepsaná na pěti stránkách. Informace

o životě Jana Jánského jsou zde zmíněny pouze v pár bodech, a to na okraji stránky. Nachází se zde fotografie Jana Jánského se stručným popisem jeho objevu, dále datum narození a úmrtí. Téma Jana Jánského je zde dále zmíněno v jedné z otázek týkající se dárcovství krve, ke které je v elektronické podobě této publikace připojena i fotografie Jánského plakety. Objev tohoto významného českého lékaře je zde rozepsán v horní části stránky, kde se mimo jiné nachází i přehledná tabulka s jednotlivými krevními skupinami. Jánského objevu se publikace dále věnuje i ve shrnutí tématu.

Životu a objevu Ivana Petroviče Pavlova se věnuje kapitola o nervové soustavě člověka. Kapitola je v učebnici Přírodopis 8 od nakladatelství Fraus rozepsána na osmi stránkách. O životě I. P. Pavlova zde najdeme pouze jeho fotografii, pod níž je uvedeno jeho celé jméno a rok narození a úmrtí. Pod Pavlovovým portrétem se nachází informace o získání Nobelovy ceny za významný objev v oblasti podmíněného reflexu. V elektronické verzi učebnice je připojen i odkaz ke schématu, který odkazuje na Pavlovův pokus se psy a objevení podmíněného reflexu. Tento objev je zde dále popsán v odstavci v polovině stránky, s podrobným popisem jeho vzniku a některými příklady.

Téma Alexandera Fleminga autorka očekávala v kapitole týkající se Člověka, zdraví a budoucnosti. V publikaci Přírodopis 8 od nakladatelství Fraus však téma Alexandera Fleminga není zmíněno v žádné z kapitol.

### **2.5.2 Přírodopis 6 – nakladatelství Fraus (nová generace)**

V učebnici Přírodopis 6 od nakladatelství Fraus (Pelikánová, Čabradová a kol., 2021) je téma Alexandera Fleminga obsaženo v jedné z podkapitol zabývající se nejstaršími obyvateli Země – bakteriemi. Zde je uvedeno, že bakteriální nemoci se léčí pomocí antibiotik. Dále se objevu Alexandera Fleminga tato publikace věnuje v jedné ze svých částí zaměřující se na téma hub, a to v souvislosti se štětičkovcem, jehož vědecký název je *Penicillium*. V elektronické podobě publikace se nachází i odkaz, pomocí kterého se objeví již zmiňovaná stránka obsahující informace o účincích antibiotik proti bakteriálním onemocněním. Jméno Alexandera Fleminga zde ale není zmíněno v žádné souvislosti.

### **2.5.3 Přírodopis 8 – nakladatelství Nová škola**

Učebnice Přírodopis 8: Biologie člověka od nakladatelství Nová škola (Drozdová et al, 2016) jejíž obsah je rozepsán na 131 stranách, má za cíl seznámit žáky s funkcí jednotlivých orgánových soustav. V závěrečné části této publikace je rozepsáno téma

genetiky a součástí je i příloha první pomoci. Učebnice je v elektronické podobě obohacena o audionahrávky a různé webové odkazy vztahující se k dané látce. K publikaci je dostupný i pracovní sešit (Drozdová et al., 2019) ve kterém se nachází cvičení odpovídající probírané látce v učebnici.

Téma Jana Jánského je i v této publikaci spojeno s oběhovou soustavou, jejíž charakteristika je zde rozvedena na devíti stránkách. Začátek kapitoly se zabývá obecnými informacemi o krvi, její funkci a složení. Dále se kapitola věnuje tématu krevních skupin. Tato problematika je zde velice pěkně rozepsána. Autorka práce musí ocenit zmínku o krevní transfuzi a dárcovství krve. K samotným krevním skupinám je v elektronické publikaci připojeno hned několik odkazů na stránky, které jsou určeny pro rozšíření informací o krevních skupinách, dědičnosti krevních skupin nebo objevení čtyř krevních skupin. Právě při kliknutí na odkaz týkající se objevení čtyř krevních skupin, se na obrazovce objeví stránka z Dějepisu 8: Novověk, str. 79 (Čapka a Vykoupil, 2016), kde se nachází výčet osobností vztahující se k přírodním vědám. Mezi nimi se nachází i Jan Jánský, ke kterému je připojen stručný popis jeho objevu, fotografie a rok 1907.

Tématu Ivana Petroviče Pavlova se opět věnuje kapitola vztahující se k nervové soustavě. O objevu I. P. Pavlova se publikace zmiňuje v jedné z podkapitol zabývajících se nervovou činností, a to v rozsahu jednoho odstavce. Kromě vysvětlení podmíněných reflexů je zde uveden i Pavlovův pokus se psy a vznik podmíněného reflexu. Elektronická verze učebnice obsahuje i o Pavlovův portrét.

Téma Alexandera Fleminga a jeho objevu není obsaženo ani v jedné z kapitol publikace přírodopisu 8 nakladatelství Nová škola.

#### **2.5.4 Přírodopis 6 – nakladatelství Nová škola**

V učebnici Přírodopis 6: Úvod do učiva přírodopisu od nakladatelství Nová škola (Musilová et al, 2016) je téma Alexandera Fleminga zařazeno do kapitoly týkající se třídění organismů, která se dále dělí na další podkapitoly. Jedna z nich obsahuje informace o Alexanderu Flemingovi a jeho objevu, a to v souvislosti s choroboplodnými bakteriemi. Autorka práce oceňuje, že v této publikaci je popsán nejen účinek antibiotik na bakteriální onemocnění, ale i zmínka o Alexanderu Flemingovi, ke kterému je v elektronické podobě této učebnice připojen i odkaz s jeho životopisem.

Dále je Flemingův objev zmíněn v jedné z podkapitol věnující se plísním. Stejně jako u předešlé učebnice je zde toto téma spojeno s využitím štětičkovce při výrobě antibiotik. Elektronická verze učebnice navíc obsahuje odkaz sloužící k rozšíření informací o životě Alexandra Fleminga.

## 2.6 Téma v kurikulárních dokumentech v zahraničí

Zařazení tématu vybraných významných lékařů Jana Jánského, Alexandra Fleminga a Ivana Petroviče Pavlova v RVP ZV u nás se věnuje jedna z předešlých kapitol. Každý stát má ale jiný obsah tohoto kurikulárního dokumentu, a může se tak lišit i struktura vzdělávacího oboru přírodopis napříč jednotlivými zeměmi.

Z výsledků diplomové práce Michala Blaška, který se zabýval porovnáním vybraných oborů vzdělávací oblasti Člověk a příroda českého kurikula RVP ZV s integrovaným předmětem Přírodní vědy v evropských kurikulech, je patrné, že v některých zemích nejsou obsaženy všechny tematické oblasti vzdělávacího oboru tak, jak je tomu u nás. Například očekávané výstupy z oblasti Biologie hub, která se pojí s tématem Alexandra Fleminga a jeho objevu, nejsou zahrnuty ani v jedné z analyzovaných zemí, jako je Irsko, Island, Itálie, Norsko, Španělsko nebo Anglie. Naopak očekávané výstupy z oblasti Biologie člověka pojící se s Janem Jánským a Ivanem Petrovičem Pavlovem, jsou přítomny téměř ve všech jmenovaných zemích. (Blaško, 2021)

V řadě zemí jako např. Austrálie nebo USA je přírodopis součástí předmětu Science. Ten v sobě ukrývá nejen přírodopis, ale také například fyziku nebo chemii. (Pedagogická komora, 2022) Například na Slovensku je ve státním vzdělávacím programu pro 2. stupeň základní školy předmět přírodopis zařazen, podobně jako u nás, do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, společně s fyzikou a chemií. Samotný předmět přírodopisu je zaměřen na poznávání jevů a procesů v přírodě ve vzájemných souvislostech a soustřeďuje se na jevy, které bezprostředně ovlivňují život člověka. Vzdělávací standart je zde rozdělen do několika částí, které jsou rozděleny do jednotlivých ročníků, od páté až do deváté třídy základní školy. Jednotlivými celky jsou: Příroda a život, Společenstva organismů, Život s člověkem a v lidských sídlech, Živé organismy a jejich stavba, Stavba a funkce těla obratlovců, Člověk a jeho tělo, Základní životní procesy organismů, Dědičnost a proměnlivost organismů, Životní prostředí

organismů a člověka, Neživá příroda a její poznávání, Dějiny země a Ekologické podmínky života. (Štátní pedagogický ústav, 2022)

Život a objev Alexandera Fleminga může být zařazen nejen do vzdělávacího standartu Společenstva organismů, koncipovaného do 5. ročníku základní školy, ale i do vzdělávacího standartu Život s člověkem a v lidských sídlech a Živé organismy a jejich stavba, zařazené do 6. ročníku. Téma Jana Jánského a Ivana Petroviče Pavlova by obsahově odpovídalo vzdělávacímu standartu Člověk a jeho tělo. Ve vzdělávacím obsahu této části je dokonce zmíněno téma krevních skupin, ke kterému by se mohla vázat právě osobnost Jana Jánského. V rámcově vzdělávacím programu však není téma významných lékařů jasně definováno. (Štátní pedagogický ústav, 2022)

## **Východiska a možnosti zařazení tématu u nás a v zahraničí**

Následující kapitola se zabývá zhodnocením východisek a možností zařazení tématu vybraných významných lékařů Jana Jánského, Ivana Petroviče Pavlova a Alexandera Fleminga u nás a v zahraničí. Odkaz, který jednotliví lékaři svými objevy zanechali, velice ovlivnil životy lidí po celém světě. Je proto důležité si tyto významné lékaře připomínat nejen v souvislosti s jejich nejvýznamnějšími objevy, ale i z obecného hlediska, jako významné lékaře našich dějin.

### **2.7 Možnosti zařazení tématu do online prostředí**

Pokud se má odkaz těchto významných lékařů našich dějin udržet i do budoucnosti, je třeba toto téma zařadit nejen do rámcových vzdělávacích programů, ale i do online prostředí. V současné době, kdy zejména mladí lidé tráví v online světě většinu svého volného času, je toto opatření téměř nutností. Je totiž důležité si uvědomit, že internet, a v něm ukrývající se různé druhy platforem, může sloužit i jako zdroj pro získávání nových informací. (Boyd, 2017)

Samozřejmě se s touto myšlenkou pojí i fakt, že mladí lidé mohou informace získávat z různých zdrojů. V tomto případě je třeba klást důraz na mediální výchovu, která je zařazena do průřezových témat. Jejím prostřednictvím se předávají elementární poznatky a dovednosti týkající se mediální komunikace a práci s médii. Prostřednictvím mediální výchovy se žáci mimo jiné naučí orientovat v nabízených sděleních, posoudit věrohodnost získaných informací a vyhodnotit jejich komunikační záměr. (Průvodce upraveným RVP ZV, 2016)

Možností, jak zapojit téma vybraných lékařů do online prostředí, je celá řada. Příkladem mohou být různá vzdělávací videa, sociální sítě nebo podcasty.

S předáváním informací prostřednictvím internetu, se pojí pojem streamování. Streamováním (také streaming) rozumíme takový způsob přehrávání videí a hudby, bez nutnosti si daný film nebo muziku stáhnout do svého zařízení. Streamovaný obsah je uživatelům zprostředkováván pomocí nejrůznějších internetových služeb, jako je Instagram, Facebook nebo YouTube, které mohou být pro předávání informací využity v mezinárodním měřítku. (ČistéPC, 2018)

V českém prostředí je příkladem internetových služeb sloužících pro přehrávání mediálního obsahu portál Stream (Stream originals, 2006), který byl založen v roce 2006, a to podnikatelem Milošem Petanou. Jeho obsah je tvořen různými pořady, seriály a filmy, které jsou dostupné online. Ty jsou řazeny do různých kategorií, jako je zábava, zprávy, kultura, recepty nebo pohádky. Je zde tedy velký rozsah, pro který může být obsah internetového portálu využit.

V tomto případě by autorka práce ráda vyzdvihla pořad Slavné dny, jenž vyobrazuje události, které změnilы tvář tohoto světa. Jedním z nich je i díl o Alexanderu Flemingovi, který nese název – Den, kdy byl objeven penicilin (28. září 1928). V tomto díle je divákům zprostředkováno nejen samotné objevení penicilinu, ale i informace o životě jeho objevitele. (Stream originals, 2014)

Jelikož Stream není prvotně určen pro edukační účely a můžeme zde najít i různé seriály a filmy, je jistě vhodné uvést i stránku, která je na vzdělávání zaměřena více. Na webu ČT edu (Česká televize, 2020) se nachází až přes 3000 videí z pořadů České televize, které mohou učitelé použít jako pomůcku při vyučování různých předmětů. Videa jsou zde přehledně uspořádána podle tématu a předmětových oblastí. ČT edu je tak ideální možností, jak ve společnosti rozšířit informace o významných lékařích našich dějin.

Ani v zahraničí však nezůstávají pozadu. Příkladem stránky, na které můžeme nalézt různá vzdělávací videa, je web Internet Archive. (Internet Archive, 1996) Jedná se o neziskovou organizaci, která již od roku 1996 sbírá různý mediální obsah, od webových stránek, knih, videí až po obrázky.

Na této stránce se nachází hned několik videí o vybraných lékařích, jejichž život a objevy jsou obsahem této práce. Například o Alexanderu Flemingu a jeho objevu je na této stránce hned několik videí. Příkladem může být video z BBC archivu, ve kterém sám Fleming popisuje příběh, jak náhodou objevil penicilin. (BBC Archive, 2021) Můžeme zde ale najít i videa o významném lékaři Ivanu Petroviči Pavlovovi a jeho objevu podmíněného reflexu. Jedním z nich je video s názvem Pavlov's Experiment: The Conditioned Reflex z roku 1976, jehož obsahem je objevení podmíněného reflexu. (Coronet Instructional Media, 1976).

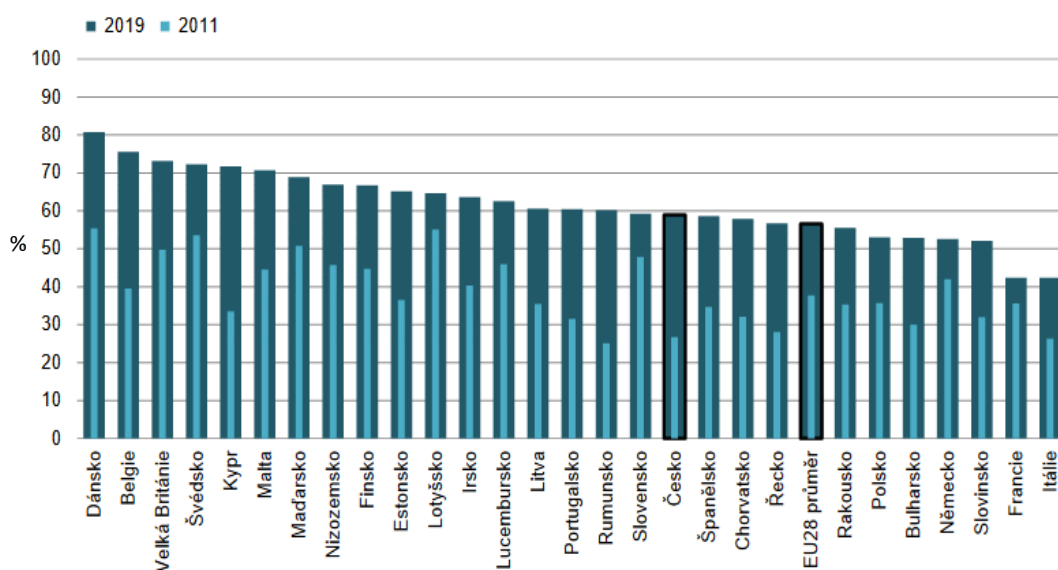
Mezi další zahraniční stránky, jejichž obsahem jsou různá vzdělávací videa, a mohly by tak sloužit jako zdroj informací o významných lékařích, patří například web BrainPOP. (BrainPOP, 1999) Na této stránce jsou materiály rozděleny podle jednotlivých předmětů, a mohou tak sloužit i jako učební pomůcka do výuky. Učivo přírodopisu je zde zařazeno do skupiny Science, kde si uživatel může vybrat z jednotlivých témat jako genetika, diverzita života, aj. Po vybrání dané oblasti se uživateli zobrazí řada zdrojů. Kromě nejrůznějších videí je zde i možnost výběrů různých kvízů nebo tvorba myšlenkové mapy.

Další streamovací platforma, která by mohla sloužit jako zdroj informací o významných lékařích našich dějin, a to v mezinárodním měřítku, je YouTube (Youtube, 2005). YouTube v sobě ukrývá spoustu videí, které sice nejsou pouze edukačního charakteru, mohou sloužit i jako zdroj informací. (Mladenov, 2022) Díky svému mezinárodnímu rozsahu je tak ideální pro rozšíření informací o osobnostech v oblasti lékařství, jak ve formě různých vzdělávacích videí nebo dokumentů, tak prostřednictvím tzv. youtuberů, jejichž obsahem může tvořit i předávání různých zajímavých informací z historie a současného světa.

Zdrojem informací mohou v dnešní době být i sociální sítě. Sociální sítě jako je Facebook (Facebook, 2004) a Instagram (Instagram, 2010), jsou náplní volného času mnoha lidí po celém světě. Zejména mladí lidé sociální sítě využívají při budování své identity, udržení sociálních vztahů se svými vrstevníky, ale v mnohých případech se stávají i zdrojem informací. (Boyd, 2017) Bylo by tedy ideální, kdyby tento prostor byl použit i na získávání zajímavých poznatků, které by (nejen) mladé lidi obohatily v jejich procesu učení.



Podle výzkumu Českého statistického úřadu o využívání informačních a komunikačních technologií z roku 2020 používá v České republice více než 54 % lidí starších 16 let sociální sítě, což je v přepočtu 4,7 milionů osob. V roce 2019 se dokonce s podílem 59 % uživatelů Česká republika nacházela nad průměrem Evropské unie, který činil 56,6 %. Podíl uživatelů v rámci Evropské unie je zobrazen na obrázku 6. Zde vidíme rozdíl v užívání sociálních sítí v roce 2011 v porovnání s rokem 2019. Nejvíce jsou sociální sítě využívány v Dánsku, které si v průběhu let udrželo první pozici, nejméně pak ve Francii a Itálii. (Český statistický úřad, 2020)



Obrázek 6 Procentuální zobrazení užívání sociálních sítí v zemích EU v roce 2019 a 2021 (Český statistický úřad, 2020)

Sociální sítě jsou tedy hojně využívány v mezinárodním měřítku. Toho využívají i některé podniky, které se se svými zákazníky snaží držet krok a nabízejí své služby na sociálních sítích. To vyplývá i z dat z roku 2019, kdy 45 % firem mělo profil na sociálních sítích jako Facebook a 9 % dokonce využívalo tzv. mikroblogy jako Twitter. (Český statistický úřad, 2020)

S touto myšlenkou přišla již řada organizací, které si na sociálních sítích založili své účty, díky nimž zprostředkovávají informace nejen mladším generacím, ale prakticky všem uživatelům dané sociální platformy. Konkrétním případem je Český červený kříž, který na jednom ze svých profilů zveřejňuje nejen informace o dárcovství krve, kde mimo jiné zmiňuje různé miskoncepce týkající se této problematiky a uvádí je na pravou míru, ale také předává informace o nejrůznějších lékařích jako je Friedrich von Esmarch nebo právě Jan Jánský. (Český červený kříž, 2021)

Další možností zařazení tématu významných lékařů nejen u nás, ale i v zahraničí je prostřednictvím podcastů. Podcast je pořad, který si uživatel může přehrát online, ale i pomocí svého mobilního telefonu prostřednictvím podcastové aplikace. Obsahem podcastů mohou být například rozhovory s odborníky z různých odvětví, případně komentáře k aktuálnímu dění. Vyznačují se celou škálou témat do politiky, přes sport a vztahy, až po historii. Vzhledem k tomu, že podcast může mít neomezené množství témat, může sloužit jako zdroj informací o osobnostech našich dějin. (Seznam zprávy, 2021)

## **Aktivizující metody ve výuce biologie člověka na 2. stupni ZŠ**

Metoda v obecném slova smyslu značí sled po sobě jdoucích kroků vedoucích k dosažení určitého cíle. Ve výchovně vzdělávacím procesu se jedná o splnění edukačního cíle, a to v úzké spolupráci učitele společně s žáky. Tato blízká kooperace v průběhu edukačního procesu staví učitele do role průvodce, který žákům pomáhá daných cílů dosáhnout. (Maňák, 2011)

Ve výuce je zvlášť podstatná vazba mezi metodou, sledovaným cílem a konkrétním obsahem učiva. Právě tato vazba ovlivňuje jak samotnou volbu metody, tak její pozdější realizaci. Výukových metod je celá řada, učitel by měl mít proto přehled o nejrůznějších výukových metodách, aby je mohl ve své praxi co nejefektivněji aplikovat. (Maňák, 2011)

Rozdělení metod do jasně daných kategorií lze provádět z několika hledisek – například na základě úrovně kognitivních operací, podle fáze hodiny, ve které může být daná metoda použita nebo podle míry aktivní účasti žáků v procesu vyučování. (Zieleniecová, 2016)

Mezi metody, které se uplatňují v různých fázích vyučovací hodiny, patří například metody motivační, metody upevnování učiva nebo metody diagnostiky a hodnocení. Na základě zdroje, z něhož žáci čerpají poznatky, rozlišujeme metody slovní, názorně demonstrační a metody praktických činností žáků. V neposlední řadě se rozlišují metody na základě míry aktivní účasti žáků v průběhu vyučování. V tomto případě jde o metody sdělovací, které jsou charakteristické malým podílem aktivity žáků a metody aktivizující, pro které je žádoucí větší podíl aktivity žáků. (Zieleniecová, 2016)

Je důležité si uvědomit, že samotná aktivita žáků není hlavním cílem edukace. Jde zde o mnohem rozmanitější koncept rozvoje osobnosti, růst kompetencí a dosahování stále vyššího obzoru. Dochází tak k tomu, že se žák prostřednictvím aktivity naučí postupně zvládat výchovně vzdělávací situace, přičemž se do určité míry odpoutá od přímého vedení a ovlivňování. (Maňák, 2011)

Do aktivizujících metod řadíme takové postupy ve vyučovacím procesu, pomocí kterých učitel vytváří vhodné podmínky umožňujících rozvoj vlastních poznávacích schopností žáka, jeho tvořivosti, ale také samostatnosti. Konkrétně patří do aktivizujících metod metody diskusní, situační, inscenační, didaktické hry, ale také problémové či projektové vyučování, kritické myšlení či partnerská výuka. (Kopecká, 2020)

- **Diskusní metody**

Principem diskusních metod je komunikace mezi učitelem a žákem, ale i mezi žáky navzájem. Při této metodě dochází k aktivní argumentaci, k výměně názorů a zkušeností, jejichž cílem je dosažení řešení určitého problému. Hlavní aktivitou je kladení otázek a výměna odpovědí mezi všemi členy skupiny. Žáci nejen že přemýšlí o probírané látce, ale rozvíjí i své komunikační schopnosti a vyjadřování svých vlastních názorů. (Zormanová, 2012)

O to, aby šla diskuse tím správným směrem, se stará moderátor, v jehož roli nemusí být vždy učitel, ale třeba i žák s dobrými komunikačními schopnostmi. Ten se stará o to, aby se ke slovu dostali všichni žáci, ale třeba taky, aby se žáci vzájemně nepřekřikovali, a dostali se tak ke slovu všichni. Po skončení diskuse proběhne prostřednictvím moderátora zhodnocení dosažených výsledků. (Zormanová, 2012)

Velice známou diskusní metodou je brainstorming, který můžeme při výuce biologie člověka využít u všech témat, a to jako úvod do dané problematiky. Dále můžeme využít diskusi ve skupinách, a to například o různých kontroverzních tématech jako očkování, interrupce, aj.

Příklady diskusních metod využitelných při hodinách biologie uvádí ve své práci i Eva Kociánová (Kociánová, 2015). Autorka práce zde popisuje využití diskusní metody cyrousel neboli kolotoče. Židle jsou během této aktivity prostorově uspořádány do vnějšího a vnitřního kruhu, kdy jednotliví účastníci sedí v párech naproti sobě. Principem je diskuse nad přiděleným tématem a střídání jednotlivých účastníků v argumentaci. Tato

metoda je zde ukázána na tématu bakteriálních onemocnění, a to konkrétně v diskusi nad tématy jako „Patogeny způsobují nemoc vždy. Boj lidského těla s bakteriemi. Přínos antibiotik pro člověka,“ a dalších.

- **Situační metody**

Už z názvu metody je zřejmé, že jejím cílem je naučit žáky řešit nějaké reálné situace ze života, které často i překračují akademický rámec školy. Principem této aktivizující metody je hledání postupů, které vedou k řešení určitého problémového případu, jenž je žákům předložen k řešení. (Zormanová, 2012)

Jednotlivými fázemi řešení určité situace jsou (Vohradský, 2009):

**1) Volba tématu** – Je potřeba, aby zvolené téma bylo v souladu s výukovými cíli. Výběr tématu žákům blízké, může u žáků vzbudit motivaci při řešení daného problému.

**2) Seznámení se žáků s materiály**, např. písemné zdroje, dokumenty, aj.

**3) Vlastní studium dané problematiky**

**4) Návrh řešení** – Tato fáze zahrnuje diskusi o navrhovaných krocích řešení.

Situační metodu můžeme využít například při tématu první pomoci, kdy žákům nastíníme nějakou situaci a jejich úkolem bude navrhnout, jak by danou situaci řešili. Šimková (Šimková, 2017) ve své práci uvádí příklad využití situační metody, a to v oblasti prevence bakteriálních a virových onemocnění – antibiotika a očkování. V této aktivitě autorka zprostředkovala žákům určitou situaci týkající se antibiotik, a to prostřednictvím zprávy z médií. Tato situace je dále doplněna otázkami jako „Co je to antibiotikum? K čemu je dobré očkování?“, na které žáci postupně odpovídají.

- **Inscenační metody**

Při inscenačních metodách dochází k tomu, že se žáci prostřednictvím přidělených rolí stanou aktéry určité modelové situace, při které dochází zároveň k řešení konkrétního problému. Většinou se jedná o zobrazování reálných životních situací, předvádění určitých lidských typů, nebo kombinace těchto variant. Při této metodě tak dochází k prohlubování osvojeného učiva, které se zároveň rozvíjí prostřednictvím vlastního prožívání a jednání (Vohradský, 2009)

Pokud chce učitel zařadit do výuky inscenační metodu, je ze začátku vhodné volit jednoduchý příběh s menším počtem postav a situaci s předem připraveným scénářem, který lze později rozvinout v nestrukturovanou inscenaci. Po zvládnutí základního prvku této metody, lze později použít složitější variantu s mnohostranným hraním úloh. Ta spočívá v rozdělení žáků do skupin, ve kterých ztvární zadanou problémovou situaci a je zakončena celkovým zhodnocením dané aktivity. (Kopecká, 2020)

Inscenační metodu při hodinách biologie člověka můžeme využít například v tématu první pomoci, kde žákům můžeme nasimulovat situaci, ve které dostanou přidělené role, např. zraněný, kolemjdoucí, aj. Žáky vtáhneme do dané situace a necháme je, aby si s danou situací prostřednictvím přidělených rolí poradili. Následovala by společná diskuse a zhodnocení.

Konkrétní příklad uvádí ve své práci Alžběta Šimková (Šimková, 2017), která inscenační metodu využila nejen u tématu první pomoci při otravě hub, ale i trávicí soustavy a oběhu krve. Ve všech případech měli žáci připravený scénář a jasné instrukce, co mají dělat. U tématu trávicí soustavy žákům byly přiděleny role jako jídlo, dutina ústní, tenké střevo, játra nebo slinivka břišní. Principem byl rozhovor „jídla“ s jednotlivými orgány trávicí soustavy. Při této aktivitě si tak žáci osvojili informace o jednotlivých orgánech, ale i celkovém procesu trávení.

- **Heuristické metody = Řešení problémů**

Heuristika je odborným termínem, jenž v sobě ukrývá rysy poznávání, objevování a odhalování. Právě prostřednictvím heuristické metody se učitel snaží v žákovi tyto rysy podpořit, a to například kladením problémových otázek. Jde o samostatnou a odpovědnou učební činnost, která žákům pomáhá si osvojovat potřebné vědomosti a dovednosti. (Vohradský, 2009)

Heuristické metody se ve vyučování mohou zařadit do vyučovacího obsahu předmětu matematiky, chemie a fyziky, zeměpisu nebo přírodopisu. V přírodopisu se tato metoda dá využít k pochopení přírodních jevů, např. proč oko mrká. (Kopecká, 2020) Problémových úkolů, které učitel může do výuky zařadit je celá řada. Obecně je rozdělujeme na (Zormanová, 2012):

1. **Uzavřené, které mají jedno správné řešení**
2. **Otevřené, které mají více správných odpovědí**

Při výběru problémové úlohy by se měl učitel držet několika základních zásad. Důležité je, aby byla přiměřená věku žáků, jejich vědomostem a dovednostem. Měla by v sobě skrývat nějaký problém, jehož vyřešením získají žáci nové vědomosti a zároveň vzbudit zájem a chuť poznávat nové věci. (Zormanová, 2012)

- **Didaktické hry**

V případě didaktické hry se jedná o činnost žáků, která sleduje didaktické cíle. Míst, kde se didaktická hra může odehrávat, je celá řada. Učitel může využít prakticky jakékoliv místo, v závislosti na typu didaktické hry a jejího výukového obsahu. Na základě obsahu a vytyčených cílů žák v průběhu didaktické hry využívá své získané vědomosti a dovednosti, a dochází tak k prohlubování daného učiva. Aktivita však rozvíjí i tvořivost žáků, spolupráci a soutěživost mezi jedinci v kolektivu. (Sochorová, 2011)

Zormanová ve svém článku věnující se aktivizujícím výukovým metodám uvádí rozdělení didaktických her do 3 základních skupin (Zormanová, 2012):

**1. Interakční hry** – Do této skupiny patří například hry společenské a jejich podstatou je interakce s hračkami nebo hráči.

**2. Simulační hry** – Principem je simulace určité situace z prostředí reálného života.

**3. Scénické hry** – Tento typ aktivity svým principem navazuje na divadelní hry.

Při zapojování hry do procesu je třeba se vyvarovat dvou extrémů. Prvním z nich je, že sledovaný cíl výuky nesmí překrývat samotnou podstatu hry. V tomto případě by došlo k tomu, že žák nebude vnímat danou činnost jako hru, a může tak dojít ke ztrátě motivace do jejího zapojení. Není vhodné se ale od učebních cílů moc vzdálit. Didaktická hra by se tak stala neúčelnou a její zapojení do výuky by nesplňovalo vytyčené cíle. (Vohradský, 2009)

Didaktické hry mají takřka neomezené využití při hodinách biologie člověka. Jejich obsahem mohou být například různé orgánové soustavy, ontogeneze člověka nebo téma první pomoci.

### 3 Metodika

Cílem této diplomové práce je vytvoření a následné ověření výukových aktivit, jejichž obsah je tvořen životem a dílem významných lékařů Jana Jánského, Alexandera Fleminga a Ivana Petroviče Pavlova.

Vytvořené výukové aktivity jsou určeny pro osvojení nových informací o významných osobnostech z oblasti lékařství, mohou být využity i pro zopakování a prohloubení znalostí o probrané látce. Zaměřují se nejen na jednotlivé objevy Jana Jánského, Alexandera Fleminga a Ivana Petroviče Pavlova, ale i na život těchto významných osobností. Nedílnou součástí těchto aktivit je i jejich forma, a to skupinová, při které se žáci naučí spolupracovat a rozvíjet své komunikační schopnosti při plnění jednotlivých úkolů.

#### 3.1 Sběr dat a didaktický test

Sběr dat proběhl u žáků v paralelních třídách osmého ročníku základní školy ve městě čítající okolo 93 tisíc obyvatel, a to na začátku roku 2023. Určení skupiny experimentální bylo náhodné. Výuka ve skupině kontrolní a experimentální měla stejnou časovou dotaci dvou vyučovacích hodin, s počtem 25 žáků v každé skupině

Pro sběr dat byl autorkou vytvořen nestandardizovaný didaktický test, který sloužil k ověření znalostí žáků jak v kontrolní, tak experimentální skupině, a to systémem pretestu – posttestu 1 – posttestu 2. Cílem bylo vyhodnotit míru efektivity připravených výukových materiálů ve skupině experimentální vůči skupině kontrolní.

Týden před zahájením výuky byl skupinám předložen pretest pro zhodnocení míry znalostí před výukou. Ihned po výuce byl žáky obou skupin vyplněn posttest 1 pro zhodnocení rozsahu nabytých vědomostí. Odpovědi v posttestu 2 byly žáky zaznamenány s měsíčním odstupem.

Nestandardizovaný didaktický test (příloha 1 a 2) je složen z 16 otázek vztahující se na téma vybraných významných lékařů Jana Jánského, Alexandera Fleminga a Ivana Petroviče Pavlova. Pouze jedna otázka z 16 uvedených je otevřená, ostatní jsou uzavřené s třemi možnostmi odpovědi. Jedna z uvedených otázek má možnost označení více správných odpovědí, na což jsou žáci upozorněni v jejím zadání. Ostatní otázky mají pouze jednu správnou odpověď. Za každou otázku je možnost získání jednoho bodu. Maximální možný počet získaných bodů je 16.

Obsah jednotlivých otázek je následující:

- Jan Jánský (otázky: 3, 6, 9, 13, 16)
- Alexander Fleming (otázky: 2, 5, 8, 11, 14)
- Ivan Petrovič Pavlov (otázky: 1, 4, 10, 15)
- Společné (otázky: 7, 12)

Společné otázky jsou charakteristické výskytem informací o všech třech významných lékařích zahrnující výběr správného/nesprávného tvrzení či označení více odpovědí.

Součástí posttestu 1 byl zároveň dotazník (příloha 3 a 4) mapující názor v důležitosti daného tématu při výuce biologie člověka na 2. stupni základní školy. U skupiny experimentální zároveň mapoval i oblíbenost jednotlivých aktivit a prvků vyučování.

### **3.2 Výuka v kontrolní skupině**

Předávání informací v kontrolní skupině bylo realizováno prostřednictvím frontální formy vyučování s využitím zejména monologických metod výuky a časovou dotací dvou vyučovacích hodin. Během výkladu byla použita prezentace PowerPoint (příloha 4), která žákům sloužila jako pomůcka při zapisování poznámek do sešitu. Na začátku druhé vyučovací hodiny byly zopakovány základní informace o probírané látce. Do výuky nebyly zařazeny žádné aktivizující metody.

### **3.3 Výuka v experimentální skupině**

Předávání informací v experimentální skupině bylo realizováno prostřednictvím skupinové formy vyučování s využitím různých metod výuky, například práce s textem, práce s moderními technologiemi, pracovní list nebo prvky badatelsky orientovaného vyučování. Výuka v experimentální skupině měla časovou dotaci dvou vyučovacích hodin.

Vytvořené výukové aktivity, které autorka práce využila při výuce v experimentální skupině, jsou určeny žákům osmého ročníků základní školy či odpovídajícímu ročníku nižšího stupně osmiletého gymnázia. Jedna z aktivit by ale jako samostatný prvek mohla být využita pro žáky šestého ročníku základní školy či odpovídajícího ročníku nižšího



stupně osmiletého gymnázia. Dané téma vybraných lékařů a jejich objevů je určeno pro výuku odpovídajícího tématu při hodinách přírodopisu.

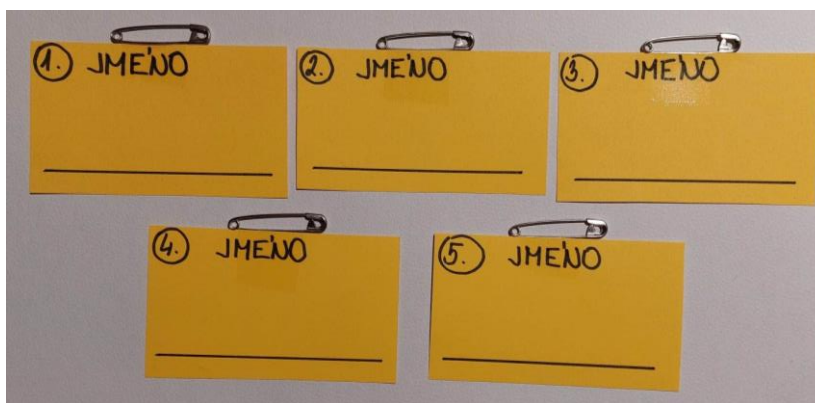
Výuka v experimentální skupině je koncipována do 5 výukových aktivit, které jsou součástí jednoho výukového celku s názvem „8. ročník ve službách poručíka Adama“. Všechny aktivity jsou primárně určeny pro osvojení si nového učiva, s možným využitím pro opakovací hodinu.

Celkový koncept experimentální výuky tématu významných lékařů je zaměřen na detektivní činnost, která je prostoupena jednotlivými výukovými aktivitami. Po celou dobu žáky provází fiktivní postava poručíka Adama, která je prostřednictvím dopisů žádá o pomoc ve vyšetřování.

Informace o životě a objevu významného lékaře Jana Jánského jsou obsaženy v prvních dvou aktivitách. První aktivita „Výpovědi svědků“, se zaměřuje na informace o životě Jana Jánského s prostoupením výukové metody práce s textem. Druhá aktivita „Zakódovaný objev“ obsahuje informace o objevu Jana Jánského, u které žáci rozvíjejí své digitální kompetence, a to prostřednictvím moderních technologií. Obsahem třetí aktivity „Ztracené informace“ je život a dílo lékaře Alexandra Fleminga se zaměřením na práci s videem a pracovním listem. Poslední dvě aktivity jsou tvořeny životem a dílem Ivana Petroviče Pavlova. Čtvrtá aktivita „Hravě s Pavlovem“ se zaměřuje na získávání základních informací o životě I. P. Pavlova, a to formou soutěže, se zaměřením na práci s textem a rozvojem digitálních kompetencí žáků. Poslední aktivita „Podmíněný reflex – Tajemství psa Tondy“ se soustředí na jeden z jeho nejvýznamnějších objevů I. P. Pavlova, a to prostřednictvím komiksu s prvky badatelsky orientované výuky.

### **3.3.1 Rozdělení žáků do detektivních skupin**

Pro výuku v experimentální skupině byla zvolena skupinová forma výuky. Rozdělení žáků do jednotlivých skupin bylo provedeno náhodně, a to na základě rozdaných jmenovek (obr. 7), které byly označeny číslovkou 1 – 5. Na základě přiděleného čísla, byli žáci následně rozděleni do 5 detektivních skupin – skupina 1, skupina 2, skupina 3, skupina 4 a skupina 5.



Obrázek 7 Jmenovky určené k rozdělení žáků do skupin

### 3.3.2 Úvod do jednotlivých aktivit

Jak bylo zmíněno výše, jednotlivé aktivity jsou součástí jednoho velkého výukového celku nazvaného jako „8. ročník (A, B, C, aj) ve službách poručíka Adama“. Postava poručíka Adama provázela žáky jednotlivými aktivitami, a to pomocí dopisů (obr. 8), které každá skupina obdržela vždy před začátkem aktivity týkající se daného významného lékaře. Jejich obsahem byly instrukce a informace k jednotlivým aktivitám, které žáky mimo jiné uvedly do děje jednotlivých detektivních úkolů.



Obrázek 8 Dopis od poručíka Adama

### 3.3.3 První aktivita – Hledá se lékař

**Téma:** Život Jana Jánského

**Cílová skupina:** Žáci 8. ročníku základní školy a nižšího stupně gymnázia

**Doba trvání:** 20 minut

### Návaznost na RVP ZV:

- **Vzdělávací oblast:** Člověk a příroda
- **Očekávaný obsah vzdělávacího oboru:** Biologie člověka

### Cíle obsahové:

- Žáci si osvojí informace o životě významného českého lékaře Jana Jánského.

### Vyučovací forma a metoda:

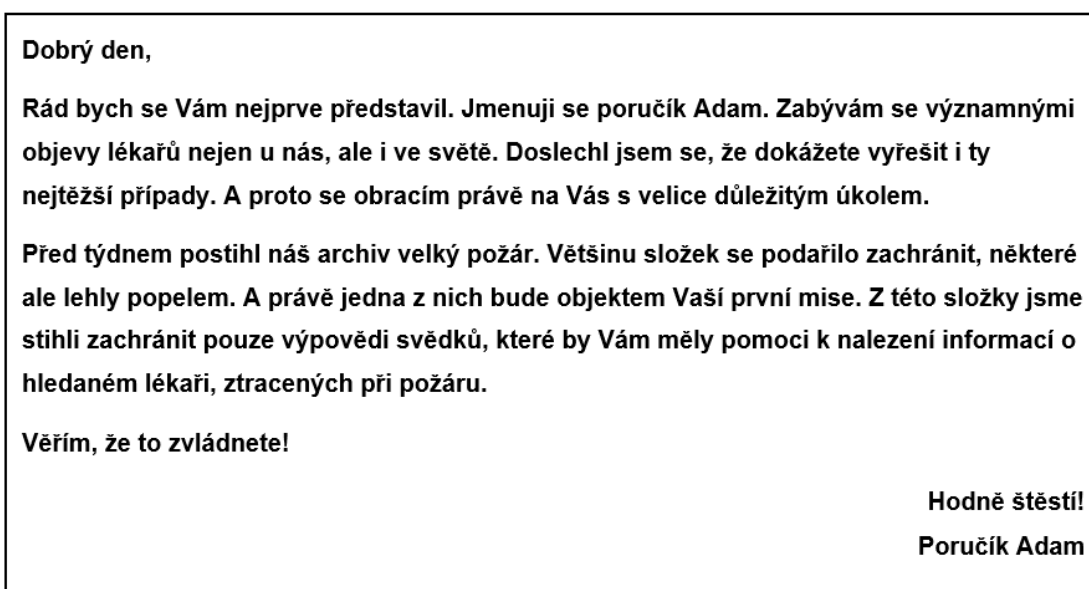
- Skupinová výuka
- Práce s textem
- Pracovní list

### Potřebné pomůcky:

- Pracovní listy
- Psací potřeby
- Dopis od poručíka Adama

### Úvod aktivity:

Učitel jednotlivým skupinám rozdá první dopis od poručíka Adama (obr. 9). Poté dá skupinám dostatečný prostor na jeho pročtení.



Obrázek 9 Úvodní dopis od poručíka Adama

### Průběh aktivity:

Učitel na začátku aktivity rozdá žákům pracovní list (příloha 6). Žáci si na začátku aktivity přečtou výpovědi jednotlivých svědků v pracovním listu (příloha 6, cvičení 1).

Na základě zjištěných informací poté vyplní tajenku, která jim odkryje jméno hledaného lékaře. Poté jednotlivé detektivní skupiny odprezentují závěr svého úkolu.

### **3.3.4 Druhá aktivita – Zakódovaný objev**

**Téma:** Objev Jana Jánského

**Cílová skupina:** Žáci 8. ročníku základní školy a nižšího stupně gymnázia

**Doba trvání:** 15 minut

**Návaznost na RVP ZV:**

- **Vzdělávací oblasti:** Člověk a příroda, Informatika
- **Očekávaný obsah vzdělávacího oboru:** Biologie člověka, Digitální technologie

**Cíle obsahové:**

- Žáci si osvojí informace o významném objevu Jana Jánského.

**Vyučovací metody a formy:**

- Skupinová výuka
- Pracovní list
- Dialog
- Diskuze
- Práce s textem

**Potřebné pomůcky:**

- Pracovní list
- Psací potřeby
- Digitální technologie – Smartphone

**Průběh aktivity:**

Aktivita týkající se objevu Jana Jánského je rozdělena na dvě části. V první části (příloha 6, cvičení 2a) žáci opět využijí výpovědi svědků z předešlé aktivity (příloha 6, cvičení 1). Na základě zjištěných informací odpoví na příslušné otázky. Správné odpovědi (a, b, c) jim poté vytvoří hledaný kód.

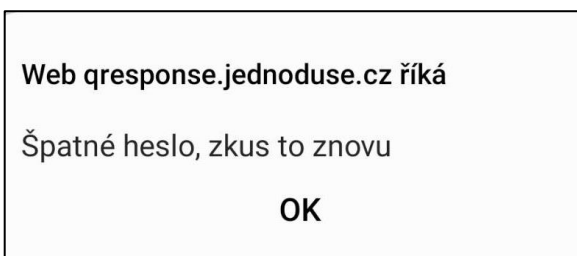
V druhé části aktivity (příloha 6, cvičení 2b) žáci prostřednictvím smartphonu načtou QR kód, pomocí kterého se na jejich mobilních zařízeních objeví vstupní formulář (obr. 10).

## Zakódovaný objev

Do následujícího formuláře zadejte kód, který se skládá ze správných odpovědí ze cvičení 2. Jedině tak se vám podaří odhalit hledaný objev. Hodně štěstí!

Obrázek 11 Vstupní formulář

Při nesprávném vyplnění kódu se na obrazovce mobilního zařízení objeví ikona upozorňující na chybu v zadaném kódu (obr. 11)



Obrázek 10 Ikona při zadání nesprávného hesla

Při vyplnění správného kódu se žákům odemkne webová stránka s informacemi o významném objevu Jana Jánského. (Kunáglová, 2022)

Následně učitel vyzve jednotlivé skupiny, aby přednesly výsledky svého bádání.

### 3.3.5 Třetí aktivita – Ztracené informace

**Téma:** Život Alexandera Fleminga a jeho objev

**Cílová skupina:** žáci 8. ročníku základní školy a nižšího stupně gymnázia

Samotná aktivita: žáci 6. ročníku základní školy a nižšího stupně gymnázia

**Doba trvání:** 15 minut

**Návaznost na RVP ZV:**

- **Vzdělávací oblasti:** Člověk a příroda
- **Očekávaný obsah vzdělávacího oboru:** Biologie člověka, Biologie hub

**Cíle obsahové:**

- Žáci si osvojí informace o životě a objevu významného lékaře Alexandera Fleminga

### Vyučovací metody a formy:

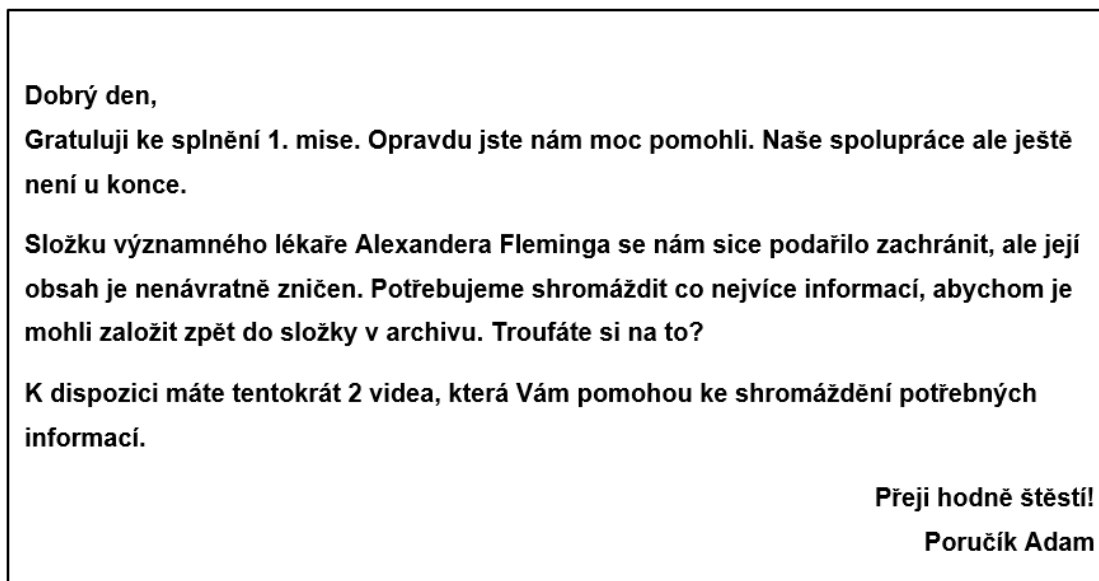
- Skupinová práce
- Pracovní list
- Dialog
- Diskuse
- Práce s textem
- Práce s videem

### Potřebné pomůcky:

- Video: Den, kdy byl objeven penicilin (28. září 1928) (Stream originals, 2014)  
Co je to lék – Nezkreslená věda I (3:15 – 5:10) (Akademie věd ČR, 2014)
- Dataprojektor
- Pracovní list
- Psací potřeby

### Úvod aktivity:

Učitel jednotlivým skupinám rozdává druhý dopis od poručíka Adama (obr. 12). Poté dá skupinám dostatečný prostor na jeho přečtení.



Obrázek 12 Druhý dopis od poručíka Adama

### Průběh aktivity:

Na začátku aktivity učitel rozdává pracovní listy (příloha 7) a dá žákům dostatečný čas na jeho přečtení. Poté postupně pustí jednotlivá videa. Na základě informací zjištěných ve videu, žáci doplní/ zakroužkují správné informace do textu. Po skončení každého videa proběhne společná kontrola doplněných informací.

### **3.3.6 Čtvrtá aktivita – Život I. P. Pavlova**

**Téma:** Život Ivana Petroviče Pavlova

**Cílová skupina:** žáci 8. ročníku základní školy a nižšího stupně gymnázia

**Doba trvání:** 15 minut

**Návaznost na RVP ZV:**

- **Vzdělávací oblasti:** Člověk a příroda, Informatika
- **Očekávaný obsah vzdělávacího oboru:** Biologie člověka, Digitální technologie

**Cíle obsahové:**

- Žáci si osvojí informace o životě významného lékaře I. P. Pavlova

**Vyučovací metody a formy:**

- Skupinová výuka
- Didaktická hra
- Soutěž
- Pracovní list

**Potřebné pomůcky:**

- Smart Notebook
- Dataprojektor
- Smartphone
- Pracovní list

**Úvod aktivity:**

Učitel jednotlivým skupinám rozdá třetí dopis od poručíka Adama (obr. 13). Poté dá skupinám dostatečný prostor na jeho přečtení.

Dobrý den,

Gratuluji ke splnění 2. mise. Díky Vám máme všechny složky kompletní. Jelikož jste dokázali, že jste mistři ve svém oboru, obracím se s dalším případem opět na Vás, naposledy.

Tentokrát Vám posílám nepoškozenou složku I. P. Pavlova. Máte tak k dispozici všechny informace, které potřebujete znát – Jméno, objev, ale i všechny důležité informace o významném lékaři. Vaším úkolem bude nastudovat příslušné informace. Abyste splnili první část mise, je potřeba spolupráce všech členů týmu. Jedině tak dokážete uspět.

To ale není vše. V druhé části Vašeho poslání je potřeba vyřešit záhadu, která souvisí s objevem tohoto významného lékaře. Jsem si jist, že to zvládnete.

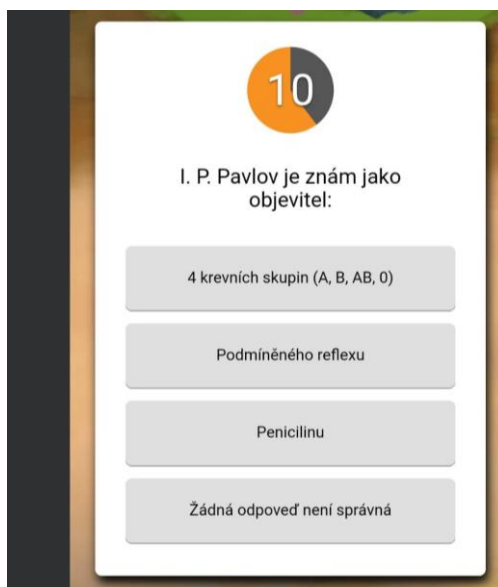
Hodně štěstí  
Poručík Adam

Obrázek 13 Třetí dopis od poručíka Adama

### Průběh aktivity:

Na začátku aktivity učitel rozdá žákům pracovní listy (příloha 8). Žáci si pečlivě prostudují text o I. P. Pavlovovi (příloha 8, cvičení 1). Učitel mezitím spustí připravenou prezentaci Smart Notebook s aktivitou. Po přečtení textu, se všichni žáci pomocí svého mobilního zařízení přihlásí do aktivity na stránce [hellosmart.com](https://hellosmart.com) nebo naskenují QR kód pod cvičením v pracovním listu. Poté zadají kód 880284.

Přihlášené žáky rozdělíme do jednotlivých skupin a zahájíme aktivitu. Žáci pomocí svého mobilního zařízení odpoví na příslušné otázky (příklad obr. 14). Na každou otázku mají žáci časový limit 15 vteřin.



Obrázek 14 Zobrazení se otázek u žáků



- **Seznam otázek v aktivitě:**

- 1) I. P. Pavlov se narodil ve Francii. – nepravda – Rusko
- 2) I. P. Pavlov je znám jako objevitel: Podmíněného reflexu
- 3) Celé jméno I. P. Pavlova zní: Ivan Petrovič Pavlov
- 4) I. P. Pavlov se narodil v roce 1849. – Pravda
- 5) Kolik měl Pavlov sourozenců? – 10
- 6) Jak se jmenovala manželka I. P. Pavlova? - Seraphima Karchevskaya
- 7) Otec I. P. Pavlova byl povoláním: kněz
- 8) I. P. Pavlov získal za svůj objev Nobelovu cenu za medicínu. – Pravda
- 9) I. P. Pavlov zemřel v roce: 1936
- 10) I. P. Pavlov se nejvíce věnoval oblasti fyziologie rostlin. – Nepravda – Fyziologie krevního oběhu, trávení a činnosti vyšších oddílů centrální nervové soustavy

Principem aktivity je spolupráce všech členů v týmu, kteří se společnými silami snaží dostat svojí „příšerku“ na svobodu. Průběh aktivity je zároveň promítán na tabuli, kde mohou jednotlivé týmy sledovat nejen svůj pokrok, ale i pokrok ostatních týmů (náhled obr. 15). Vyhrává skupina, jejíž členové odpověděli správně na nejvíce otázek. Po dokončení aktivity následuje společná kontrola správných odpovědí otázek v aktivitě.



Obrázek 15 Náhled aktivity promítané na tabuli

### 3.3.7 Pátá aktivita – Podmíněný reflex – Tajemství psa Tondy.

**Téma:** Významný objev Ivana Petroviče Pavlova

**Cílová skupina:** Žáci 8. ročníku základní školy a nižšího stupně gymnázia

**Doba trvání:** 20 minut

**Návaznost na RVP ZV:**

- **Vzdělávací oblasti:** Člověk a příroda
- **Očekávaný obsah vzdělávacího oboru:** Biologie člověka

**Cíle obsahové:** Žák si osvojí základní informace o podmíněném reflexu.

**Vyučovací metody a formy:**

- Skupinová
- Pracovní list
- Prvky badatelsky orientované výuky
- Diskuse
- Dialog

**Potřebné pomůcky:**

- Pracovní list
- Psací potřeby

**Průběh aktivity:**

Učitel seznámí žáky s průběhem aktivity (příloha 8, cvičení 2). Poté nechá jednotlivým skupinám prostor pro přečtení komiksu o podmíněném reflexu a prodiskutování odpovědí na otázky v pracovním listu. Následně proběhne společná kontrola dosažených výsledků bádání.

## 4 Zpracování a vyhodnocení dat

Na základě všech opravených testů byly vyhodnoceny jejich výsledky, a to za pomoci programu MS Excel 2019 a Statistica v. 12. Autorka práce zpracovala výsledky pomocí následujících základních analýz a funkcí (Hendl, 2015):

- Absolutní četnost (N)
- Aritmetický průměr (Průměr)
- Směrodatná odchylka (Sm. Odch.)
- Medián (Me)
- T-test

Studentův t-test je metodou, která se využívá při zpracování statistické analýzy. Konkrétně byl v této kvalifikační práci využit Studentův nepárový t-test, a to při srovnávání výsledků skupiny kontrolní a experimentální. Principem je tedy vyhodnocení, zda soubory dat od dvou různých skupin mají stejný aritmetický průměr. Dále párový t-test, který byl aplikován zvlášť u skupiny kontrolní a experimentální, a to pro zjištění rozdílu mezi výsledky zaznamenaných v pretestu, posttestu 1 a posttestu 2. Párový t-test tedy analyzuje, zda se dva soubory dat získané od jedné skupiny jedinců v průběhu času liší. (Bílková, 2022) Pro vyhodnocení výzkumných otázek byla stanovena hladina významnosti  $\alpha=0,05$ .

Kromě výzkumných otázek se tato kapitola věnuje podrobněji vybraným otázkám z nestandardizovaného didaktické testu. Otázky byly vybrány tak, aby každá reprezentovala jednoho z významných lékařů, jehož život a objevy jsou obsahem této práce:

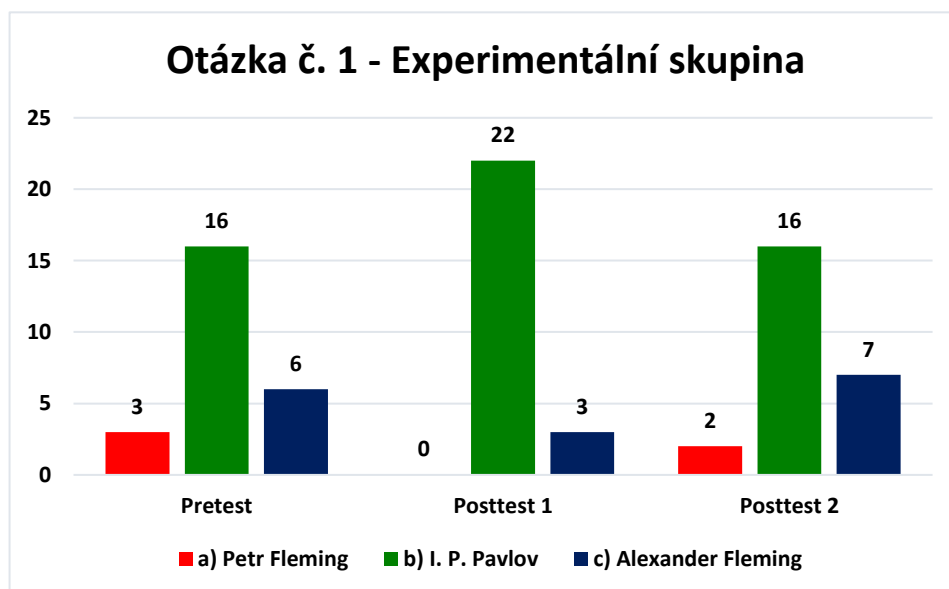
- **Otázka č. 1 Jak se jmenuje objevitel podmíněného reflexu?**
- **Otázka č. 2 Vyberte správné tvrzení.**
- **Otázka č. 3 Do kolika základních skupin rozdělil Jan Jánský lidskou krev?**

## 4.1 Hodnocení vybraných otázek z nestandardizovaného didaktického testu

### 4.1.1 Otázka č. 1: Jak se jmenuje objevitel podmíněného reflexu?

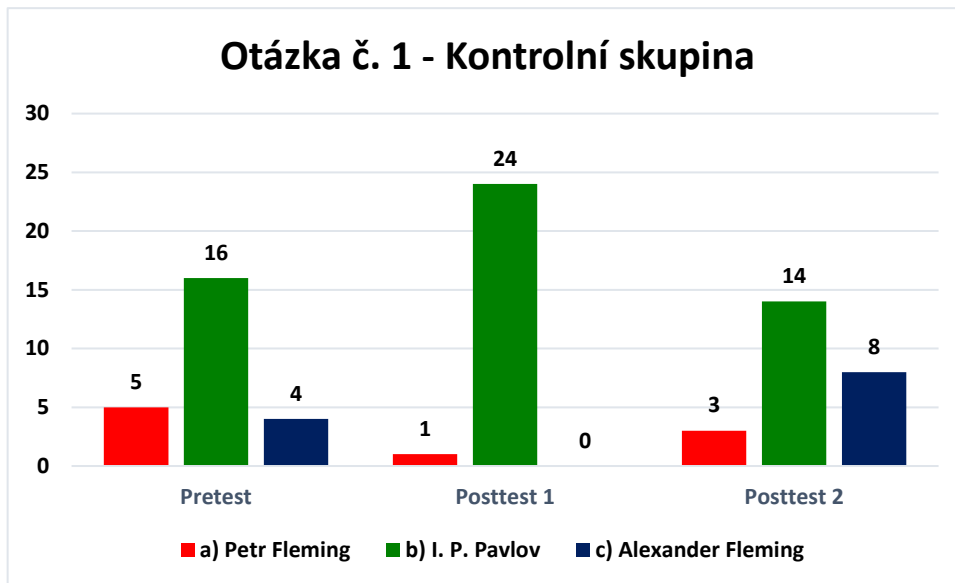
Vybraná otázka, jejíž obsah je tvořen významným objevem Ivana Petroviče Pavlova, je uzavřená, se třemi možnostmi odpovědi. Z uvedených možností je pouze jedna odpověď správná.

Jako první se autorka práce zaměřila na výsledky vybrané otázky v experimentální skupině (obr. 16). Při porovnání výsledků mezi jednotlivými testy si můžeme povšimnout, že sice došlo k výraznému zlepšení výsledků pretestu a posttestu 1, tedy výsledků před a po výuce, v posttestu 2 však došlo ke snížení frekvence označení správných odpovědí, která byla totožná s výsledky zaznamenaných před výukou.



Obrázek 16 Zastoupení odpovědí k otázce č. 1: Jak se jmenuje objevitel podmíněného reflexu – Experimentální skupina

Výsledky kontrolní skupiny, ve které proběhlo osvojování informací prostřednictvím konvenční formy výuky, jsou zobrazeny v grafu níže (obr. 17). Opět zde můžeme vidět zlepšení v počtu správných odpovědí před a po výuce. Stejně jako u experimentální skupiny se výsledky otázky č. 1 v posttestu 2 zhoršily a počet správných odpovědí je dokonce nižší než před výukou.

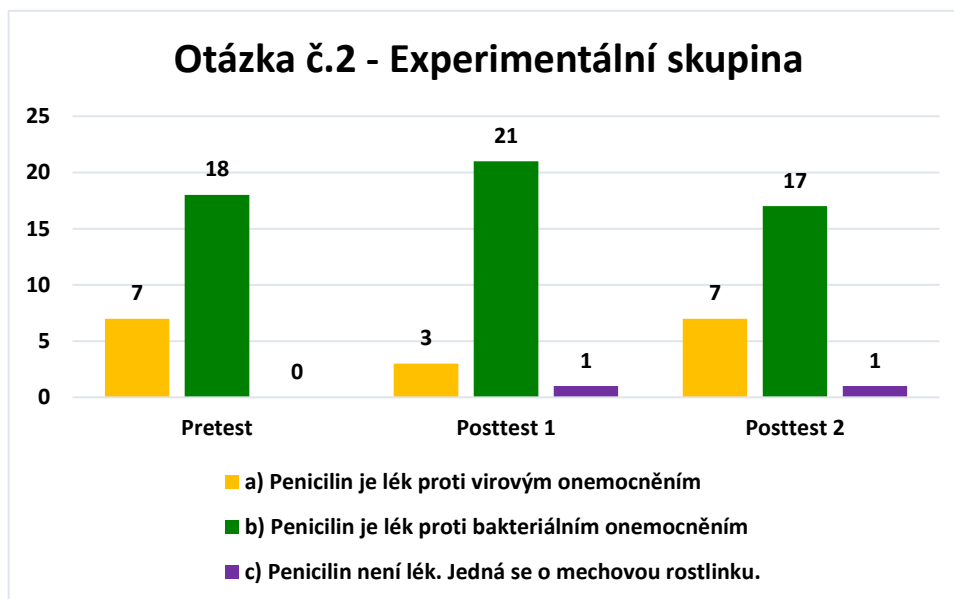


Obrázek 17 Zastoupení odpovědí k otázce č. 1: Jak se jmenuje objevitel podmíněného reflexu – Kontrolní skupina

#### 4.1.2 Otázka č. 2: Vyberte správné tvrzení

Otázka č. 2 se týká objevu významného lékaře Alexandra Fleminga. Otázka je uzavřená, se třemi možnostmi odpovědí. Z uvedených možností je pouze jedno tvrzení správné.

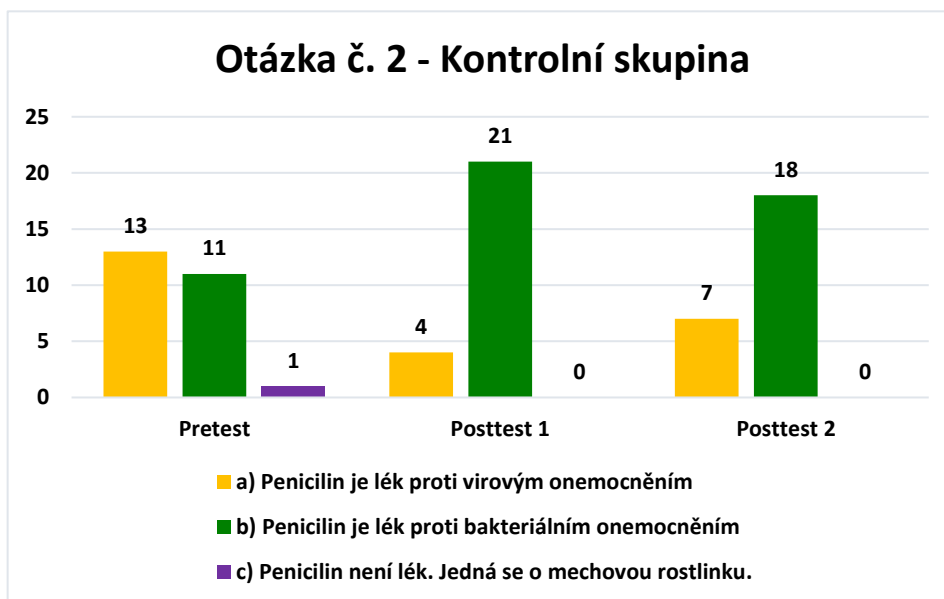
Zastoupení odpovědí dané otázky v experimentální skupině, jejíž výuka byla zprostředkována prostřednictvím skupinové formy vyučování se zapojením různých metod výuky, je zobrazeno v následujícím grafu (obr. 18). Zde si můžeme povšimnout, že i když po absolvované výuce zvolilo správnou odpověď 21 jedinců (84 %), s měsíčním odstupem byla frekvence správné odpovědi dokonce menší než před samotnou výukou.



Obrázek 18 Zastoupení odpovědí k otázce č. 2 Vyberte správné tvrzení – Experimentální skupina

Výsledky u stejné otázky v kontrolní skupině (obr. 19) dopadly následovně. Před výukou mělo největší zastoupení tvrzení, že penicilin je lék proti virovým onemocněním, a to ve 13 případech (52 %). Druhou nejčastější odpověď, že penicilin je lék proti bakteriálním onemocněním, zvolilo celkem 11 jedinců (44 %). Jediné zastoupení měla odpověď, že penicilin není lék, ale jedná se o mechovou rostlinku (4 %).

Po výuce se počet správných odpovědí zvýšil na 21, což je srovnatelné s počtem odpovědí u skupiny experimentální. S měsíčním odstupem počet správných odpovědí sice klesl na 18 označení (72 %), nedostal se ale pod úroveň počtu správných odpovědí zaznamenaných před výukou, jako tomu bylo u skupiny experimentální.



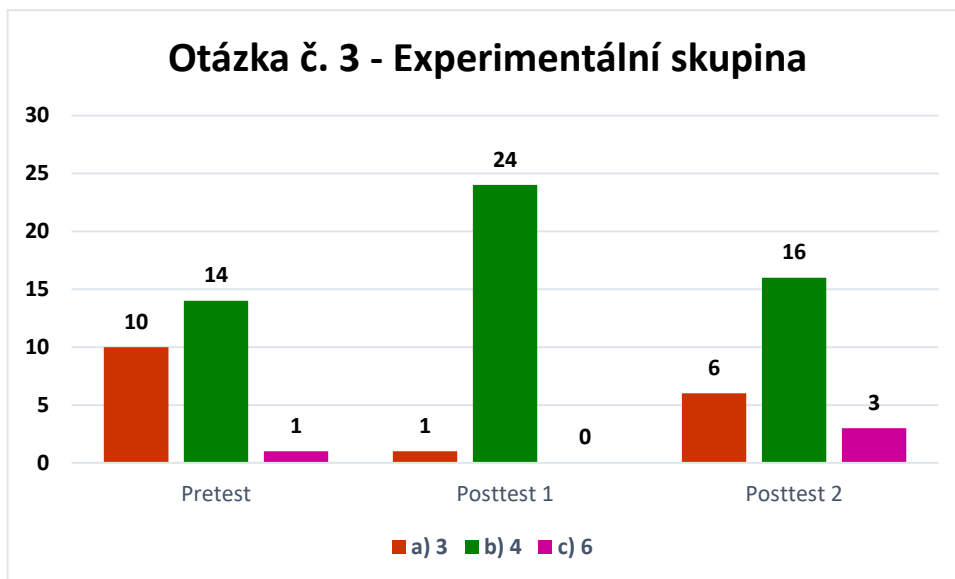
Obrázek 19 Zastoupení odpovědí k otázce č. 2: Vyberte správné tvrzení – Kontrolní skupina

#### 4.1.3 Otázka č. 3: Do kolika základních skupin rozdělil Jan Jánský lidskou krev?

Otázka týkající se objevu lékaře Jana Jánského je uzavřená, se třemi možnostmi odpovědí. Pouze jedna z uvedených možností je správná.

Zastoupení odpovědí k otázce č. 3 v experimentální skupině jsou znázorněni v následujícím grafu (obr. 20). Zde je patrné, že v pretestu zvolilo správnou odpověď 14 jedinců (56 %). Druhá nejčastější odpověď, že Jan Jánský rozdělil lidskou krev do třech skupin, byla označena celkem 10krát (40 %). Nejméně častou odpovědí v pretestu, která se zde objevila pouze jednou (4 %), byla odpověď, obsahující rozdělení lidské krve do šesti skupin.

Ze zaznamenaných výsledků tak můžeme vidět, že i když se frekvence správných odpovědí po výuce zvýšila ze 14 (56 %) na 24 (96 %), s měsíčním odstupem opět klesla na 16 (64 %).

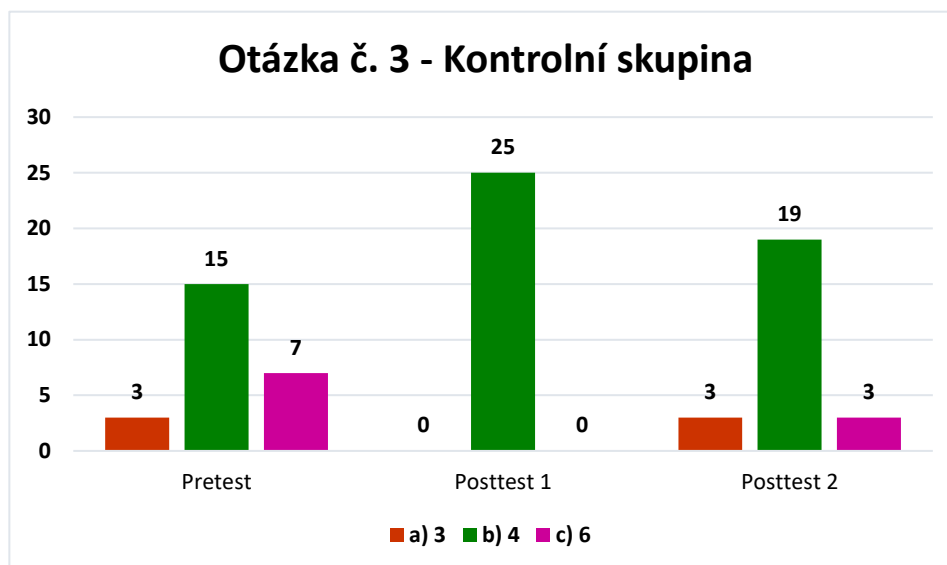


Obrázek 20 Zastoupení odpovědí k otázce č. 3: Do kolika základních skupin rozdělil Jan Jánský lidskou krev – Experimentální skupina

Výsledky totožné otázky zaznamenané v kontrolní skupině (obr. 21) jsou následující. Před výukou zvolilo správnou odpověď celkem 15 jedinců (60 %). Sedm jedinců (28 %) uvedlo možnost rozdělení lidské krve do šesti základních skupin. Nejméně byla v pretestu označena odpověď, že Jan Jánský rozdělil lidskou krev do třech základních skupin, a to celkem třikrát (13 %).

Po výuce byla zaznamenána správná odpověď na otázku č. 3 celkem 25krát (100 %), což znamená, že všichni jedinci odpověděli správně. Ostatní možnosti nebyly v posttestu 1 označeny (0 %). I když se počet správných odpovědí po výuce zvýšil, a to na 100 % úspěšnost, s měsíčním odstupem se označení správné odpovědi snížilo na 76 %.





Obrázek 21 Zastoupení odpovědí k otázce č. 3: Do kolika základních skupin rozdělil Jan Jánský lidskou krev – Kontrolní skupina

## 4.2 Hodnocení znalostí žáků 8. ročníků ZŠ před a po výuce

Následující kapitola se zabývá zhodnocením znalostí o významných lékařích Jana Jánského, Alexandra Fleminga a Ivana Petroviče Pavlova, a to v experimentální (exp.) i kontrolní skupině (kontr.).

Maximální počet získaných bodů z pretestu a následných dvou posttestů byl 16. Na základě vyhodnocení didaktických testů byl spočítán aritmetický průměr bodového hodnocení, který je doplněn o směrodatnou odchylku označující odchýlení zaznamenaných hodnot od jejich průměru. Autorka práce dále zaznamenala i hodnoty mediánu, který ukazuje střední hodnotu množiny získaných bodů.

Ve skupině experimentální byl průměrný počet získaných bodů zaznamenaný v pretestu 8,3 (51,9 %). Počet získaných bodů se pohyboval v rozmezí od 3 do 11. Ve skupině kontrolní byl průměrný počet bodů 8,7 (52,5 %), a zaznamenané rozmezí získaných bodů se pohybovalo od 4 do 13. Rozdíl průměrných hodnot bodového hodnocení v pretestu u experimentální a kontrolní skupiny se statisticky významně nelišil ( $p=0,540$ )

Tabulka 2 Výsledky nestandardizovaného didaktického testu před výukou – experimentální a kontrolní skupina

	N (exp.)	Průměr (exp.)	Sm. Odch. (exp.)	Medián (exp.)	N (kontr.)	Průměr (kontr.)	Sm. Odch. (kontr.)	Medián (kontr.)
<b>Pretest</b>	25	8,3	2,0	8	25	8,7	2,0	9

Celková úspěšnost, zahrnující výsledky kontrolní i experimentální skupiny zaznamenaný před výukou, je uvedena v tabulce 2. Celkový průměrný počet získaných bodů před výukou byl 8,5, což odpovídá úspěšnosti 53,1 %.

Tabulka 3 Celková úspěšnost nestandardizovaného testu před výukou

	N	Průměr	Směrodatná odchylka	Medián
<b>Pretest</b>	50	8,5	2,0	9

Průměrný počet získaných bodů zjištěných po výuce (posttest 1), byl ve skupině experimentální 12,0 (75 %). Hodnoty získaných bodů se pohybovaly v rozmezí od 7 do 15. U skupiny kontrolní byla zaznamenána průměrná hodnota 13,8 (86,3 %) a bodové rozmezí od 10 do 16. Rozdíl průměrných hodnot bodového hodnocení v posttestu 1 se u experimentální a kontrolní skupiny statisticky významně lišil ( $p=0,000$ ) ve prospěch kontrolní skupiny.

Tabulka 4 Výsledky nestandardizovaného didaktického testu po výuce – experimentální a kontrolní skupina

	N (exp.)	Průměr (exp.)	Sm. Odch. (exp.)	Medián (exp.)	N (kontr.)	Průměr (kontr.)	Sm. Odch. (kontr.)	Medián (kontr.)
<b>Posttest 1</b>	25	12,0	1,6	12	25	13,8	1,7	14

Rozdíl průměrného hodnocení pretestu a posttestu 1 byl vyhodnocen t-testem u obou skupin jako statisticky významný ( $p=0,000$ , resp.  $p=0,000$ )

Kontrolní skupina dosáhla v posttestu 2 vyššího průměrného ohodnocení (12,0) než experimentální skupina (10,6). Rozdíl průměrných hodnot bodového hodnocení v posttestu 2 se u experimentální a kontrolní skupiny statisticky významně lišil na hranici významnosti ( $p=0,040$ ) ve prospěch kontrolní skupiny.

Tabulka 5 Výsledky nestandardizovaného didaktického testu po výuce s měsíčním odstupem – experimentální a kontrolní skupina

	N (exp.)	Průměr (exp.)	Sm. Odch. (exp.)	Medián (exp.)	N (kontr.)	Průměr (kontr.)	Sm. Odch. (kontr.)	Medián (kontr.)
<b>Posttest 2</b>	25	10,6	2,5	11	25	12,0	2,4	12

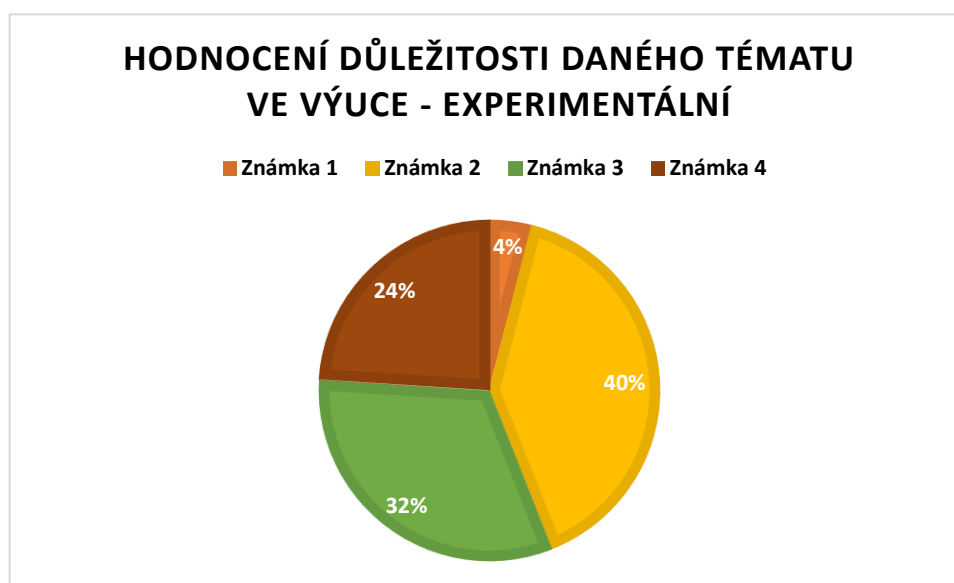
Rozdíl průměrného hodnocení posttestu 1 a 2 byl vyhodnocen t-testem u obou skupin jako statisticky významný ( $p=0,002$  u experimentální skupiny,  $p=0,000$  u kontrolní skupiny).

### 4.3 Hodnocení důležitosti vyučování tématu vybraných lékařů na 2. stupni ZŠ

Tato kapitola se zabývá hodnocením důležitosti zařazení tématu vybraných lékařů ve výuce biologie člověka na 2. stupni základní školy, a to jak v experimentální, tak kontrolní skupině. Otázka týkající se této oblasti byla zařazena do dotazníků, které obě skupiny vyplnily po absolvování vyučování.

Hodnocení dané problematiky se odehrálo na škále od 1 do 5. Žáci byli vyzváni k oznámkování důležitosti daného tématu při hodinách přírodopisu, kdy známka 1 reprezentovala názor, že zapojování daného tématu do výuky je velice důležité, známka 5, že to není vůbec důležité.

Graf níže (obr. 22) zobrazuje výsledky dané otázky zaznamenané v experimentální skupině. Nejvíce byla zaznamenána známka 2 a 3, a to v 72 % případů

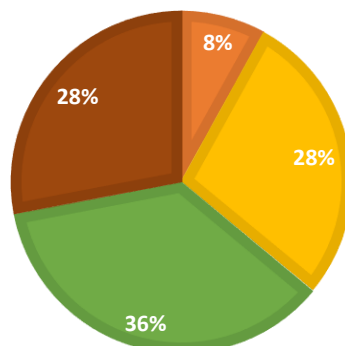


Obrázek 22 Zastoupení hodnocení k důležitosti daného tématu ve výuce – experimentální skupina

Výsledky u stejné otázky ve skupině kontrolní (obr. 23) dopadly následovně. Nejvíce dotazovaných (36 %) oznámkovalo danou problematiku známkou 3. Známkou 2 a 4 zvolilo stejný počet jedinců, a to po 28 %. Tyto výsledky tak znázorňují, že 28 % dotazovaných přikládá danému tématu důležitost, a na druhé straně 28 % jedinců zastává názor, že zapojování daného tématu není podstatné.

### HODNOCENÍ DŮLEŽITOSTI DANÉHO TÉMATU VE VÝUCE - KONTROLNÍ

■ Znamka 1 ■ Znamka 2 ■ Znamka 3 ■ Znamka 4

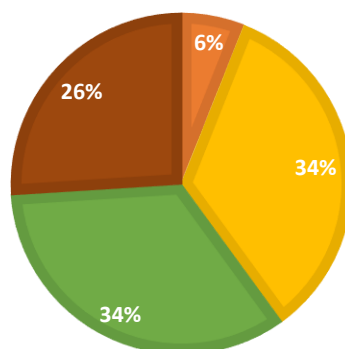


Obrázek 23 Zastoupení hodnocení k důležitosti daného tématu ve výuce – kontrolní skupina

Celkové hodnocení důležitosti zařazení tématu do vyučování je následující (obr. 24). Nejvíce tuto skutečnost ohodnotili žáci známkou 2 a 3, tyto možnosti volilo souhrnně 68 % žáků. Ve 26 % bylo označeno hodnocení známkou 4, která označovala, že zapojení daného tématu do výuky není důležité. Pouze v 6 % označených odpovědí se objevovala známka 1. Znamku 5 neoznačil žádný z dotazovaných.

### HODNOCENÍ DŮLEŽITOSTI DANÉHO TÉMATU VE VÝUCE

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4

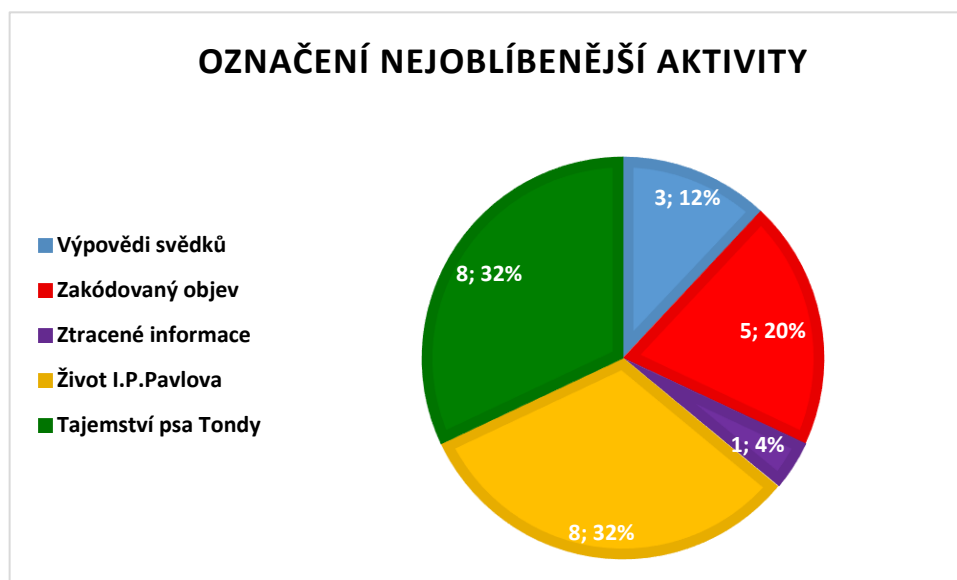


Obrázek 24 Celkové zastoupení hodnocení k důležitosti daného tématu ve výuce – experimentální a kontrolní skupina

#### 4.4 Hodnocení nejoblíbenější aktivity

Tato kapitola se zabývá označením nejoblíbenější aktivity zařazené do výuky v experimentální skupině. Otázka týkající se této oblasti byla zařazena do dotazníku, který žáci vyplňovali po absolvování všech aktivit.

Zastoupení označení nejoblíbenějších aktivit je zobrazeno v grafu níže (obr. 25). Na první příčce se umístily rovnou dvě aktivity obsahující informace o I. P. Pavlovovi, a to komiks Tajemství psa Tondy a Život I. P. Pavlova. Každá z nich byla v dotazníku označena 8krát (32 %). Celkem 3 jednotlivci (12 %) označili za svou nejoblíbenější aktivitu Výpovědi svědků, zabývající se životem Jana Jánského. Jedno označení (4 %) získala aktivita Ztracené informace, obsahující život a objev Alexandera Fleminga.



Obrázek 25 Zastoupení označení nejoblíbenější aktivity v experimentální skupině

Po zvolení nejoblíbenější aktivity byli žáci vyzváni k udání důvodu své volby. V tabulce 6 jsou uvedeny nejčastější důvody, které žáci experimentální skupiny uvedli u jednotlivých aktivit.

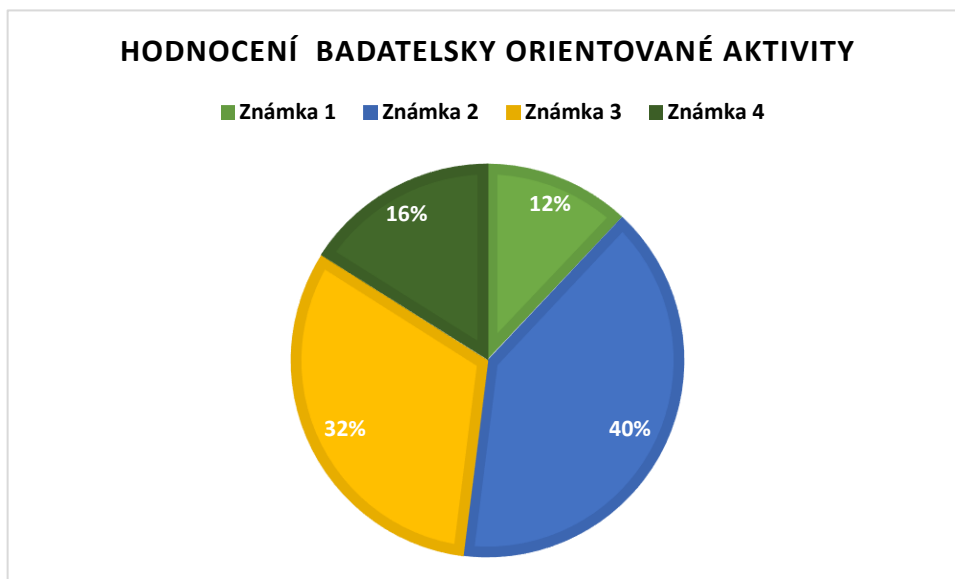
Tabulka 6 Důvody označení nejoblíbenější aktivity

	<b>Odůvodnění</b>
<b>Život I. P. Pavlova</b>	„Zajímavá hra“
	„Dozvěděl jsem se něco o známém vědci.“
<b>Podmíněný reflex</b>	„Byla to zábava.“
	„Zajímavé, jak si někdo může na něco zvyknout.“
<b>Hledá se lékař</b>	„Bavilo mě to.“
	„Baví mě křížovky a kvízy.“
<b>Zakódovaný objev</b>	„Baví mě luštit.“
<b>Ztracené informace</b>	„Bavilo mě to.“

#### 4.4.1 Hodnocení výukových metod

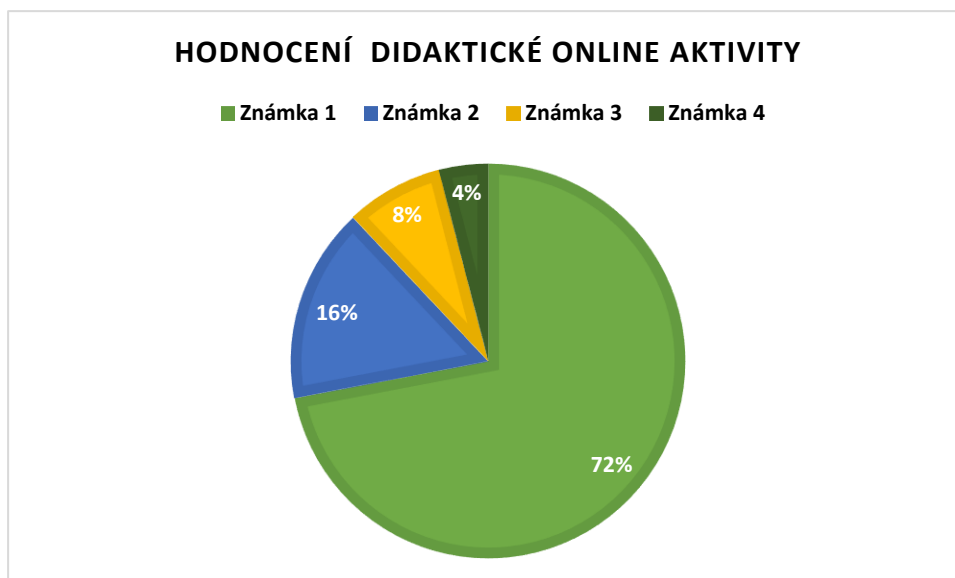
Na základě předchozích výsledků se autorka práce rozhodla zanalyzovat oblíbenost jednotlivých vyučovacích metod, které byly použity při realizaci nejoblíbenějších aktivit. Hodnocení jednotlivých metod výuky žáci zaznamenávali v dotazníku ihned po vyučovací hodině, a to známkou 1 až 5. Znamka 1 označovala, že daná vyučovací metoda se žákům moc líbila, známka 5, že se jim vůbec nelíbila.

V případě aktivity Tajemství psa Tondy, se jednalo zejména o badatelsky orientovanou výuku. Výsledky hodnocení jsou znázorněny v grafu níže (obr. 26). Zde můžeme vidět procentuální zastoupení hodnocení u dané vyučovací metody. Známkou 1, hodnotilo 12 % dotazovaných. Celkem 40 % jedinců ohodnotilo daný prvek výuky známkou 2. 32 % jedinců označilo ve svém hodnocení známku 3, a v poslední řadě byla známka 4 označena v 16 % případů. Znamku 5 neoznačil žádný z dotazovaných (0 %).



Obrázek 26 Zastoupení hodnocení badatelsky orientované aktivity

V případě aktivity Život I. P. Pavlova, bylo zpracováno hodnocení týkající se didaktické online hry. Výsledky znázorněné v grafu (obr. 27) jsou následující. V celkem 72 % případů byla označena známka 1, tedy, že daný prvek hodiny se žákům moc líbil. Druhým nejfrekventovanějším hodnocením byla známka 2, kterou zvolilo celkem 16 % dotazovaných. Znamku 3 zvolilo 8 % z celkového počtu jedinců a známku 4 pouze 4 % žáků. Znamkou 5 nehodnotil žádný z dotazovaných (0 %).



Obrázek 27 Zastoupení hodnocení didaktické online aktivity

## 5 Diskuse

První výzkumná otázka, které se tato práce ve své praktické části věnuje, byla zaměřena na zjištění úrovně znalostí v tématu významných lékařů Jana Jánského, Alexandera Fleminga a Ivana Petroviče Pavlova, a to u žáků 8. třídy základní školy. Z výsledků pretestů můžeme vidět úspěšnost žáků experimentální skupiny, která činila 51,9 %, s průměrným bodovým hodnocením 8,3 bodů. Úspěšnost u skupiny kontrolní byla 52,5 %, přičemž průměrný počet získaných bodů byl 8,7. U obou skupin bylo tak dosaženo téměř totožných výsledků. Celková úspěšnost zaznamenaná prostřednictvím bodového hodnocení v pretestu u obou skupin dohromady, byla 53,1 %, s průměrným bodovým hodnocením 8,5. Autorka práce shledává počet získaných bodů přiměřeným, a to z důvodu, že téma vybraných významných lékařů není v ŠVP ZV (ŠVP ZV, 2018) jasně definováno. Z toho vyplývá, že v době dotazování žáci nemuseli být plně seznámeni s tématy vybraných významných lékařů.

Práce od Markéty Pepichové (Pepichová, 2019) se mimo jiné zabývá dotazníkovým šetřením, zahrnující otázky týkající se Jana Jánského („Komu se v České republice uděluje Jánského plaketa?“), Ivana Petroviče Pavlova („Čím se proslavil Ivan Petrovič Pavlov?“) a Alexandera Fleminga („Kdo v roce 1928 objevil Penicilin?“). Za nejméně problematickou autorka práce označila otázku týkající se Alexandera Fleminga a objevení penicilinu, na kterou správně odpovědělo celkem 88 % dotazovaných. Správnou odpověď týkající se Ivana Petroviče Pavlova označilo 78 % žáků a 72 % dotazovaných správně odpovědělo na otázku týkající se Jana Jánského.

Druhá výzkumná otázka se zabývala myšlenkou, zda zapojení skupinové výuky do procesu vyučování ovlivňuje úroveň nabytých vědomostí. Ze zjištěných hodnot, zaznamenaných u obou skupin po výuce, byly zjištěny následující výsledky. U skupiny experimentální byla zaznamenána úspěšnost po výuce 75 %, při získání průměrného bodového zisku 12,0 bodů. Na druhé straně výsledky posttestu 1 v kontrolní skupině dosahovaly úspěšnosti 86,3 %, s průměrným bodovým hodnocením 13,8.

V posttestu 2, který byl zrealizován u obou skupin s měsíčním odstupem, se u skupiny experimentální snížilo průměrné množství bodů na 10,6, což odpovídá 66,3 % celkové úspěšnosti. U skupiny kontrolní byla celková úspěšnost 75 %, kdy se průměrný počet získaných bodů rovnal 12.



V obou dvou případech tedy došlo ke zvýšení úrovně znalostí v oblasti daného tématu po výuce. Vzhledem k tomu, že obě skupiny na začátku dosahovaly téměř srovnatelných výsledků, můžeme konstatovat, že úroveň nabytých vědomostí zaznamenaných po výuce byla větší u skupiny kontrolní, u které proběhla výuka konvenční formou.

Ze zjištěných výsledků můžeme tedy usoudit, že zapojení skupinové formy výuky do procesu vyučování sice zajistilo zvýšené množství nabytých vědomostí, než tomu bylo před výukou, nezajistilo však lepší výsledky. Autorka práce očekávala, že úroveň znalostí skupiny experimentální bude vyšší než u skupiny kontrolní. Důvodem tohoto výsledku mohla být i zvolená forma vyučování, která nemusela daným žákům pro osvojování nového učiva vyhovovat. Zvolení skupinové formy vyučování mohlo způsobit, že se všichni do daných aktivit nezapojovali ve stejné míře. Principem aktivit bylo samostatné vyhledávání informací ve skupinách, a mohlo se tak stát, že se někteří členové skupiny do hledání nezapojovali a odpověď pouze opsali od ostatních členů týmu. To mohlo způsobit, že si dané informace nezafixovali a ihned je zapomněli.

V práci Kateřiny Tobolkové (Tobolková, 2010) zabývající se srovnáním efektivnosti výuky pomocí inovativních a klasických metod, autorka zkoumala, zda jsou inovativní metody ve výuce efektivnější než metody klasické. Zároveň předpokládala, že právě pomocí inovativních metod se zapojením skupinové formy vyučování bude míra získaných vědomostí mnohem větší. Výuka prostřednictvím klasických metod byla z hlediska výsledků úspěšnější, a tak se jí tato hypotéza nepotvrdila. Autorka zde uvádí jako jeden z důvodů právě nespolečnosti všech členů v týmu, kteří poté dosahovali horších výsledků.

Srovnáním výuky prostřednictvím aktivizujících metod a učení založené na přednáškách se zabývá ve svém výzkumu i Katrien Struyven (Struyven, 2005). Z její práce vyplývá, že navzdory očekávání, že aktivizující metody budou vést k hlubokým přístupům k učení a k učení k porozumění, mají studenti tendenci přijímat více povrchové přístupy k učení a méně přístupy strategické. Také zde zdůrazňuje fakt, že výuka zprostředkovaná prostřednictvím aktivizujících metod může mít příznivé účinky na určitou skupinu studentů a zároveň zhoršující dopady na učení ostatních, kteří mají tendenci zaostávat. Ve své práci proto doporučuje kombinaci aktivizujících metod s přednáškou, aby se mohla lépe pokrýt potřeby jednotlivých studentů.

Skupinová forma výuky, jejímž prostřednictvím si měli žáci osvojit informace o významných lékařích, je i velice časově náročná. Principem jednotlivých aktivit bylo získávání nových informací ve skupinách, a to prostřednictvím pracovních listů nebo audiovizuálních materiálů. V tomto případě bylo osvojování nových poznatků mnohem náročnější než při frontální formě vyučování, při které jsou žákům předávány již hotové informace. I přes soustavné získávání zpětné vazby od žáků v průběhu vypracovávání jednotlivých úkolů, se tak mohlo stát, že některé skupiny nebyly v době kontroly výsledků se svou prací zcela hotovy. Z toho vyplývá, že množství nabytých vědomostí mohlo být ovlivněno i pro žáky nedostatečnou časovou dotací jednotlivých aktivit.

Dalším možným důvodem menší úspěšnosti u skupiny experimentální mohla být ztráta motivace při plnění jednotlivých úkolů v druhé vyučovací hodině, a to z důvodu rozdělení výukového celku do dvou vyučovacích hodin. Jelikož se jednalo o ucelený koncept aktivit, mohlo dojít k tomu, že žáci vypadli z přidělených rolí, a zapojovali se tak do aktivit v menší míře, než tomu bylo na začátku.

Ve své práci se Aneta Maňásková (Maňásková, 2014) zabývá předáváním informací pomocí aktivizujících metod. V rámci svého výzkumu se zabývala otázkou, jaké klady a zápory přisuzují učitelé aktivizujícím metodám. Mezi zápory respondenti uváděli například náročnost na přípravu, omezenou délku vyučovací hodiny, hlučnost a odklon od tématu během jednotlivých metod.

V práci Andrey Bečkové (Bečková, 2021) jsou uvedeny odpovědi učitelů na otázku, jaké výukové metody nejčastěji volí za účelem prezentace nového učiva. Nejvíce respondentů odpovědělo, že pomocí výkladu. Druhou nejčastější odpovědí byla možnost využití pracovních listů a audiovizuálních materiálů, a to s odůvodněním, že jsou založeny na vlastní aktivitě žáků a prožívání, díky čemuž si žáci informace lépe zapamatují.

Třetí výzkumná otázka se zabývala názorem žáků týkající se důležitosti začleňování daného tématu do výuky biologie člověka na 2. stupni základní školy, a to jak v experimentální, tak kontrolní skupině. U skupiny experimentální ohodnotili žáci důležitost daného tématu pozitivně ve 44 % případů (hodnocení známkou 1 a 2), na rozdíl od skupiny kontrolní, u které se pozitivní hodnocení objevovalo pouze v 36 % případů. Tento výsledek mohl být ovlivněn atraktivnějším předáváním informací o významných lékařích ve skupině experimentální. Autorka práce ale očekávala v ohodnocení důležitosti

daného tématu mnohem větší frekvenci hodnocení známkou 1 a 2, a to v obou dvou skupinách. Celkově považuje za důležité zapojování tématu vybraných lékařů do výuky 40 % dotazovaných (hodnocení známkou 1 a 2).

Pro autorku práce, je velice znepokojující fakt, že známku 3 a 4 zvolilo při hodnocení 60 % žáků. Pozitivní informace je, že žádný z dotazovaných nezvolil striktní názor, že dané téma není vůbec důležité.

Bílková (Bílková, 2022) se ve své práci zabývá otázkou, jakou důležitost přisuzují žáci 9. ročníku základní školy tématu první pomoci. Z výsledků práce vyplývá, že předávání informací metodou CLIL, výrazně neovlivnilo stanovisko o důležitosti daného tématu, a nebyl tak zjištěn vliv výuky na toto vnímání ( $p=0,73$ ).

Pátá výzkumná otázka se zabývala určením nejoblíbenější aktivity zapojené do vyučování v experimentální skupině. Aktivity, které byly zvoleny za nejoblíbenější, se týkaly tematiky Ivana Petroviče Pavlova a podmíněného reflexu. Autorka práce byla tímto výsledkem překvapena, protože během aktivit nezaznamenala nijak výrazný projev nadšení. Naopak u aktivit týkající se Jana Jánského, tedy Výpovědi svědků a Zakódovaného objevu, očekávala mnohem více označení, a to z důvodu aktivní spolupráce a nadšení v jejich průběhu. Výsledky mohly být ovlivněny tím, že do nejčastěji označených aktivit byly zakomponovány zajímavé vyučovací metody, jako je soutěž nebo prvky badatelsky orientovaného vyučování.

Vzhledem k oblíbenosti těchto aktivit se autorka práce rozhodla připojit i hodnocení výukových metod, které zde byly použity, a to didaktickou online aktivitu a badatelsky orientovanou aktivitu. Prokazatelně lepšího hodnocení se dostalo výukové metodě, která byla součástí aktivity Život I. P. Pavlova. Zde známku 1 označilo 72 % dotazovaných, na rozdíl od badatelsky orientované aktivity, kde bylo pozitivní hodnocení (známka 1 a 2) uvedeno pouze v 52 % případů.

Zapojováním moderních technologií do procesu vyučování se zabývá výzkum Computer Assisted Activating Methods in Education. (Chmielewska a Gilányi, 2019) Hlavní myšlenkou této práce je technologická revoluce, a tím i rostoucí potřeba zapojení ICT do procesu vyučování. Ve školním vzdělávání je podle autorů práce potřeba se zaměřit zejména na rovnováhu mezi reálným a virtuálním světem, trpělivost a vytrvalost,

vyhledávání v různých zdrojích a vyhodnocování informací. Jedině tak budou žáci schopní využívat technologie pro své úspěšné vzdělávání.

Využitím a porovnáním aktivizujících výukových metod se zabývá práce Valerie Chvojové (Chvojová, 2022), která pomocí postojeového dotazníku zjišťovala mimo jiné oblíbenost jednotlivých výukových metod u žáků. Z jejího šetření vyšla jako nejoblíbenější a zároveň podle žáků nejužitečnější metoda diskusní metoda sněhové koule. Naopak nejhůře byla hodnocena metoda kritického myšlení.

### **Využití výsledků kvalifikační práce v pedagogické praxi**

Vytvořené výukové materiály jsou prvotně určeny pro osvojování nových poznatků o významných lékařích, a to u žáků osmého ročníku základní školy. Mohou být využity i jako opakovací aktivity, a to buď hned po probrané látce, anebo jako opakovací aktivity pro žáky devátého ročníku základní školy. Aktivitu věnující se životu a objevu Alexandera Fleminga ale můžeme zařadit i do šestého ročníku odpovídajícího tématu.

Obsahově se aktivity řadí do výuky biologie člověka, ale některé z nich mohou být využity v rámci jiných témat. Například aktivita věnující se Alexanderu Flemingovi může být zařazena do výuky biologie hub, a to konkrétně do tematiky houby bez plodnic

Zvolená forma vyučování a vyučovací metody u žáků rozvíjejí různé klíčové kompetence, například komunikativní, k řešení problémů, kompetence k učení nebo kompetence digitální. Vzhledem ke skupinové formě vyučování, se žáci naučí spolupracovat ve skupině, přijímat zodpovědnost za celou skupinu a prosazovat své názory.

Z výsledků práce vyplývá, že výuka zprostředkována pomocí připravených materiálů měla pozitivnější ohlas z hlediska důležitosti zařazení tématu významných lékařů do učebních osnov. To poukazuje na fakt, že předávání informací o významných lékařích aktivizující formou vyučování může u žáků vzbudit zájem se o dané téma začít více zajímat, a je tak třeba tyto metody při hodinách využívat.

## 6 Závěr

Diplomová práce se zaměřuje na ověření 5 výukových aktivit, jejichž obsahem je život a významné objevy lékařů Jana Jánského, Alexandra Fleminga a Ivana Petroviče Pavlova. Vytvořené výukové materiály byly ověřeny v osmém ročníku základní školy, a to na začátku roku 2023.

Paralelní třídy žáků osmého ročníku byly rozděleny na experimentální a kontrolní skupinu. Skupina experimentální absolvovala skupinovou formu vyučování doplněnou o připravené aktivity, jejichž obsah byl zprostředkován prostřednictvím různých metod, např. práce s textem, práce s moderními technologiemi, pracovní list nebo prvky badatelsky orientovaného vyučování, zatímco skupině kontrolní byly předávány tyto informace zejména prostřednictvím monologických metod výuky a frontální formy vyučování.

V rámci diplomové práce byly stanoveny následující výzkumné otázky:

- **Výzkumná otázka 1:** Jaká je úroveň znalostí žáků v tématu vybraných významných lékařů a jejich objevů před výukou?

Celková úroveň znalostí osmého ročníku v tématu vybraných významných lékařů se pohybovala na 53,1 %, s průměrným bodovým ziskem 8,5 bodu. Autorka práce shledává počet získaných bodů za adekvátní, a to z důvodu, že téma vybraných významných lékařů není v ŠVP ZV jasně definováno. Z toho vyplývá, že v době dotazování žáci nemuseli být plně seznámeni s tématy vybraných významných lékařů.

**Výzkumná otázka 2:** Ovlivňuje zapojení skupinové výuky do vyučování míru nabytých vědomostí z tématu vybraných lékařů u žáků 8. ročníku ZŠ?

Ne. Rozdíl průměrného hodnocení pretestu a posttestu 1 byl sice vyhodnocen t-testem u obou skupin jako statisticky významný ( $p=0,000$ , resp.  $p=0,000$ ), rozdíl průměrných hodnot bodového hodnocení v posttestu 1 se ale u experimentální a kontrolní skupiny statisticky významně lišil ( $p=0,000$ ) ve prospěch kontrolní skupiny. Z výsledků tak vyplývá, že zapojení skupinové výuky s připravenými výukovými materiály sice pozitivně ovlivnilo míru nabytých vědomostí, ale nedosahovalo takové úrovně jako u skupiny kontrolní, u které se předávání informací uskutečnilo frontálně. Tento výsledek mohl být způsoben pro žáky nevyhovující formou vyučování či nerovnoměrným zapojením všech členů týmu do jednotlivých aktivit.

- **Výzkumná otázka 3:** Jakou důležitost přisuzují žáci 8. třídy ZŠ tématu významných lékařů a jejich objevů při hodinách přírodopisu?

Hodnocení důležitosti daného tématu ve výuce přírodopisu se lišilo v závislosti na typu výuky, kdy v případě skupiny experimentální byla hodnocena lépe (44 %, označení známky 1 a 2) než u skupiny kontrolní (36 %, označení známky 1 a 2). Tento výsledek mohl být ovlivněn atraktivnějším předáváním informací o významných lékařích. Při celkovém hodnocení důležitosti byla nejčastěji označena známka 2 a 3, tyto možnosti volilo souhrnně 68 % žáků.

- **Výzkumná otázka 4:** Jaká aktivita se žákům líbila nejvíce?

Žáci experimentální skupiny označili jako nejoblíbenější dvě aktivity, a to komiks Tajemství psa Tondy (32 %, badatelsky orientovaná úloha) a Život I. P. Pavlova (32 %, didaktická online hra). Tyto aktivity byly tematicky zařazené k osobnosti Ivana Petroviče Pavlova a objevu podmíněného reflexu. Vzhledem k reakcím jednotlivých žáků během realizování aktivity, autorka práce neočekávala, že dané aktivity budou označeny jako nejoblíbenější. Je rovněž překvapivým výsledkem, že kromě didaktické online hry byla žáky velmi pozitivně hodnocena i badatelsky orientovaná úloha.

## 7 Bibliografie

AKADEMIE VĚD ČR, 2014. Co je to lék - NEZkreslená věda I. In: *Vzdělávací cyklus Akademie věd ČR* [online]. [cit. 2023-06-18]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=6SzXdSdiiog>

ASRATJAN, Ezras Asratovič, 1976. *Ivan Petrovič Pavlov 1849-1936*. 1. Praha: Avicenum, 346 s.

ASRATYAN, Ezras Asratovič, 2001. *I.P.Pavlov: His life and work*. 1. Honolulu, Hawai: University Press of the Pacific, 184 s. ISBN 0-89875-674-X. Reprinted from the 1953 edition.

BBC ARCHIVE, 2021. BBC Archive - #Onthisday 1955: Sir Alexander Fleming described how he discovered penicillin by chance and discussed his hopes for future breakthroughs. In: *Internet Archive* [online]. [cit. 2023-06-21]. Dostupné z: <https://archive.org/details/twitter-1349025542058733577>

BEČKOVÁ, Andrea, 2021. *Didaktické formy ve výchově ke zdraví*. Praha. Dostupné také z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/171070/120396035.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Diplomová práce. Univerzita Karlova.

BÍLKOVÁ, Pavla, 2022. *Výuka tématu první pomoci a anglického jazyka (metoda CLIL) na 2. stupni základní školy*. České Budějovice. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

BLAŠKO, Michal, 2021. *Porovnání vybraných oborů vzdělávací oblasti Člověk a příroda českého kurikula RVP ZV s integrovaným předmětem Přírodní vědy v evropských kurikulech*. Praha. Dostupné také z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/150590/120401180.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Diplomová práce. Univerzita Karlova.

BLESK.CZ, 2021. Tajemství Flemingova objevu: Nejvýznamnější lék lidstva pomohlo objevit otevřené okno. In: *Blesk.cz: Zprávy* [online]. [cit. 2023-06-05].

BOYD, Danah, 2017. *Je to složitější.: Sociální život teenagerů na sociálních sítích*. 1. Praha: Akropolis.

*BrainPOP* [online], 1999. [cit. 2023-06-21]. Dostupné z: <https://www.brainpop.com/science/diversityoflife/vertebrates/>

BROWN, Kevin, 2022. Alexander Fleming: Scottish bacteriologist. In: *Britannica* [online]. [cit. 2022-07-29]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/biography/Alexander-Fleming>

CORONET INSTRUCTIONAL MEDIA, 1976. *Pavlov's Experiment: The Conditioned Reflex* [online]. In: . [cit. 2023-06-21]. Dostupné z: <https://archive.org/details/pavlovsexperimenttheconditionedreflex>

ČAPKA, František a Libor VYKOUPIĽ, 2016. Dějepis 8: Novověk. NOVÁ ŠKOLA, s. r. o. ISBN 978-80-7289-813-8.

ČESKÁ TELEVIZE, 2020. *ČT edu* [online]. Česká televize [cit. 2023-06-18]. Dostupné z: <https://edu.ceskatelevize.cz>

Český červený kříž, 2021. In: *Instagram* [online]. [cit. 2023-06-10]. Dostupné z: [https://instagram.com/ceskycervenyriz\\_official?igshid=MzRIODBiNWFIZA==](https://instagram.com/ceskycervenyriz_official?igshid=MzRIODBiNWFIZA==)

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2020. Využívání informačních a komunikačních technologií v domácnostech a mezi jednotlivci - 2020. In: *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2023-06-18]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/5-pouzivani-mobilniho-telefonu-a-internetu-na-mobilnim-telefonu>

ČISTÉPC, 2018. Co je to streamování. In: *Čisté PC: Návody, rady a tipy pro windows* [online]. [cit. 2023-06-10]. Dostupné z: <https://www.cistepc.cz/it-slovník/streamovani/>

DOBIÁŠ, Václav, 1958. *Přehledné dějiny všeobecného a vojenského lékařství*. 1. Praha: Naše vojsko, 209 s.

DRECHSLER, Bedřich, 1957. *Stručný přehled učení I.P.Pavlova: (Pavlovovský seminář)*. 2. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 115 s.

DROZDOVÁ, Eva, Lenka KLINKOVSKÁ a Pavel LÍZAL, 2019. *Přírodopis 8: Biologie člověka. Pracovní sešit*. 5. Brno: Nová Škola, s. r. o. ISBN 978-80-7289-839-8.

DROZDOVÁ, Eva, Lenka KLINKOVSKÁ a Petr LÍZAL, 2016. *Přírodopis 8: Biologie člověka, Učebnice pro osmý ročník základní školy*. 2. Brno: NOVÁ ŠKOLA, s.r.o.



EDU.CZ, 2020. RVP – Rámcové vzdělávací programy. In: *Edu.cz* [online]. [cit. 2022-07-26]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/>

*Facebook* [online], 2004. USA [cit. 2023-06-22]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/>

FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ, 2010. Ocenění dárců. In: *Fakultní nemocnice Plzeň* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: [https://to.fnplzen.cz/cs/to\\_oceneni](https://to.fnplzen.cz/cs/to_oceneni)

GLOBAL COORDINATION OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE, 2023. About JPIAMR. In: *JPIAMR* [online]. [cit. 2023-03-23]. Dostupné z: <https://www.jpiamr.eu/about/>

HENDL, Jan, 2015. *Přehled statistických metod*. Páté rozšířené vydání. Praha: Portál.

HOŘEJŠÍ, Jaroslav, 1987. *Přemožitelé času: Jan Jánský* [online]. Praha: MON [cit. 2022-07-29]. S. 74 - 77.

HRON, Jan, 1987. *Přemožitelé času* [online]. Praha: MON [cit. 2022-07-23]. S.104 - 107.

HRUBIŠKO, Mikuláš, 1983. *Hematologie a krevní transfúze: Učebnice pro stř.zdrav.školy, stud.obor zdravotní laborant: Část 2. Krevní transfúze*. 1. Praha: Avicenum.

CHMIELEWSKA, Katarzyna a Attila GILÁNYI, 2019. Computer Assisted Activating Methods in Education. *10th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications* [online]. Italy [cit. 2023-06-26]. Dostupné z: <https://matematyka.ukw.edu.pl/download/60412/Mat-W2-Pub5.pdf>

CHVOJOVÁ, Valerie, 2022. *Využití a porovnání vybraných aktivizujících výukových metod prostřednictvím postojového dotazníku na SŠ*. Praha. Dostupné také z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/172730/120415503.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Diplomová práce. Univerzita Karlova.

*Instagram* [online], 2010. [cit. 2023-06-22]. Dostupné z: <https://www.instagram.com/>

*Internet Archive* [online], 1996. [cit. 2023-06-21]. Dostupné z: <https://archive.org/>

JUKL, Marek, 2021. Bez dárců krve se neobejdeme: Dárcovství krve - jak to začalo. *Krev: Historie*.

- JUNAS, Ján, 1977. *Průkopníci medicíny*. 1. Praha: Avicenum, 263 s.
- KOCIÁNOVÁ, Eva, 2015. *Aktivizující metody ve výuce biologie*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni.
- KOPECKÁ, Kateřina, 2020. Modifikace vyučovacích metod a forem: Metody aktivního učení. In: *Katalog podpůrných opatření* [online]. [cit. 2023-06-06]. Dostupné z: <http://katalogpo.upol.cz/telesne-postizeni-a-zavazna-onemocneni/modifikace-vyučovacich-metod-a-forem/4-2-5-metody-aktivního-uceni-2/>
- KUNÁGLOVÁ, Jana, 2022. Jan Jánský. In: *Microsoft Sway* [online]. [cit. 2023-06-18]. Dostupné z: <https://sway.office.com/hrFILfuNcKtbz1Tn>
- LESNÝ, Ivan, 1998. *Slavní lékaři*. 2. Praha: Fragment. ISBN 80-7200-184-1.
- LOVECPOKLADU.CZ, 2015. Dárcovství krve: Artefakty Českého (Československého) červeného kříže. In: *Lovec pokladů* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.lovecpokladu.cz/klub/a/darcovstvi-krve-15594>
- MAŇÁK, Josef, 2011. Aktivizující výukové metody. *Metodický portál RVP.cz* [online]. [cit. 2023-06-07]. ISSN 1802-4785.
- MAŇÁSKOVÁ, Aneta, 2014. *Aktivizační a motivační výukové metody*. Brno. Dostupné také z: [https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/29143/ma%C5%88%C3%A1skov%C3%A1\\_2013\\_dp.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/29143/ma%C5%88%C3%A1skov%C3%A1_2013_dp.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- MAREK, Jan, 1987. *Alexander Fleming* [online]. 1. Praha: MON [cit. 2023-06-22].
- MAUROIS, André, 1963. *Život sira Alexandra Fleminga*. 1. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury a umění.
- MIHULKA, Stanislav, 2020. Návrat ke klasice: Vědci oživili původní penicilinovou plíseň Alexandera Fleminga. In: *100+1 zahraničních zajímavostí* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.stoplusjednicka.cz/navrat-ke-klasice-vedci-ozivili-puvodni-penicilinovou-plisen-alexandera-fleminga>
- MLADENOV, Veselin, 2022. Vše o YouTube - dokonalý průvodce (SEO, fakta, statistiky). *Ranktracker* [online]. [cit. 2023-06-18]. Dostupné z:

<https://www.ranktracker.com/cs/blog/all-about-youtube-the-ultimate-guide-seo-facts-stats/>

MŠMT, 2021. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. In: . Praha [cit. 2022-07-26].

MUSILOVÁ, Eliška, Antonín KONĚTOPSKÝ a Robert VLK, 2016. *Přírodopis 6: Úvod do učiva přírodopisu*. 1. Brno: NOVÁ ŠKOLA, s.r.o.

NÁRODNÍ ÚSTAV PRO VZDĚLÁVÁNÍ, 2021. RVP pro základní vzdělávání. In: *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. [cit. 2022-07-26]. Dostupné z: <http://archiv-nuv.npi.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani.html>

NEMOCNICE JIHLAVA. 2012 Medaile prof. MUDr. Jana Janského. In: *Nemocnice Jihlava: Výhody a ocenění pro dárce krve* [online]. [cit. 2022-12-30]. Dostupné z: <https://m.nemji.cz/vyhody-a-oceneni-pro-darce-krve/d-5098/p1=1021>

NEMOCNICE JIHLAVA, 2012. Výhody a ocenění pro dárce krve. In: *Nemocnice Jihlava* [online]. [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://m.nemji.cz/vyhody-a-oceneni-pro-darce-krve/d-5098/p1=1021#navigace>

NOBEL FOUNDATION, 1999. Nobel Lectures. In: WORLD SCIENTIFIC. *Physiology or Medicine 1942-1962*. World Scientific. ISBN 978-981-02-3411-9. Dostupné také z: <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1945/fleming/biographical/>

PAVLOV, Ivan Petrovič, 1883. *Disertační práce: O odstředivých nervech srdce*.

PAVLOV, Ivan Petrovič, 1897. *Přednášky o činnosti hlavních trávicích žláz*.

PAVLOV, Ivan Petrovič, 1949. *Sebrané spisy I.-V*. AN SSSR. Moskva - Leningrad.

PEDAGOGICKÁ KOMORA, 2022. *Zahraniční kurikulární dokumenty pro základní vzdělávání* [online]. In: . [cit. 2023-06-19]. Dostupné z: <https://www.pedagogicka-komora.cz/2022/10/zahranicni-kurikularni-dokumenty-pro.html>

PELIKÁNOVÁ, Ivana, Drahuše MARKVARTOVÁ, Jana SKÝBOVÁ, Tomáš HEJDA, Václav VANČATA a Marcel HÁJEK, 2021. *Přírodopis 8 - nová generace: Pro základní školy a víceletá gymnázia*. 2. Nakladatelství Fraus. ISBN 978-80-7489-705-4.

PELIKÁNOVÁ, Ivana, Věra ČABRADOVÁ, František HASCH, Jaroslav SEJPKA a Petra ŠIMONOVÁ, 2021. *Přírodopis 6 - nová generace: Pro základní školy a víceletá gymnázia*. 2. Nakladatelství Fraus. ISBN 978-80-7489-009-3.

PEPICHOVÁ, Markéta, 2019. *Vědecké osobnosti a biologické objevy v učivu přírodopisu na 2. stupni ZŠ*. České Budějovice. Dostupné také z: [https://theses.cz/id/s2er5z/Pepichov\\_Markta\\_-\\_Bakalsk\\_pce.pdf](https://theses.cz/id/s2er5z/Pepichov_Markta_-_Bakalsk_pce.pdf). Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

POPOVSKIJ, Aleksandr Danilovič, 1949. *Zákony života: Pavlov a ti druzí*. Praha: Československý spisovatel, závod ELK, 210 s. Překlad Bohumil FRANĚK.

PREOBRAZHENSKY, N.A., 1970. I. P. Pavlov. *Arch Otolaryngol* [online]. 108-114 [cit. 2022-07-14]. Dostupné z: doi:10.1001/archotol.1970.00770040134028

PROCHÁZKA, Ivan, 1945. Život Jana Jánského. *Praktický lékař*. **25**(9), 167-169.

PRŮVODCE UPRAVENÝM RVP ZV, 2016. Průřezové téma: Mediální výchova. In: *Metodický portál: RVP.CZ* [online]. [cit. 2023-06-10]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=10913>

RŮŽIČKOVÁ, Markéta, 2020. Antibiotická krize. *AVex: Akademie věd České republiky* [online]. (12020) [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: [https://www.avcr.cz/export/sites/avcr.cz/cs/veda-a-vyzkum/avex/files/2020-01-ATB-krize\\_.pdf](https://www.avcr.cz/export/sites/avcr.cz/cs/veda-a-vyzkum/avex/files/2020-01-ATB-krize_.pdf)

SEČENOV, Ivan Michailovič, 1952. *Mozkové reflexy*. Zdravotnické nakladatelství.

SEZNAM ZPRÁVY, 2021. *Podcasty. Co to je a jak je poslouchat?* [online]. [cit. 2023-06-18]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/podcasty-co-to-je-a-jak-je-poslouchat-156530>

SOCHOROVÁ, Libuše, 2011. Didaktická hra a její význam ve vyučování. *Metodický portál RVP.CZ* [online]. [cit. 2023-06-12]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/13271/DIDAKTICKA-HRA-A-JEJI-VYZNAM-VE-VYUCOVANI.html>

STREAM ORIGINALS, 2006. Stream. In: *Stream* [online]. Seznam.cz a. s. [cit. 2023-06-10]. Dostupné z: <https://www.stream.cz/>

STREAM ORIGINALS, 2014. Den, kdy byl objeven penicilin (28. září 1928). In: *Stream* [online]. [cit. 2023-06-10]. Dostupné z: <https://www.stream.cz/slavnedny/den-kdy-byl-objeven-penicilin-28-zari-152032>

STRUYVEN, Katrien, 2005. *The effects of student-activating versus lecture based teaching/learning environments on students' perceptions, student performance and preservice teachers' teaching*. Brussels. PhD Thesis. Vrije Universiteit Brussel.

ŠIMKOVÁ, Alžběta, 2017. *Využití inscenačních a situačních metod ve výuce biologie*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni.

ŠVP ZV: Kubík [online], 2018. České Budějovice: Základní škola a mateřská škola, Kubatova 1 [cit. 2023-06-29]. Dostupné z: <http://www.zskucb.cz/zakladni-skola/>

ŠTÁTNY PEDAGOGICKÝ ÚSTAV, 2022. Biológia. In: *Konsolidované znenie štátnych vzdelávacích programov* [online]. [cit. 2023-06-19]. Dostupné z: <https://www.minedu.sk/data/att/22085.pdf>

ŠVEJNOHA, Josef, 2000. *Jan Jánský: objevitel čtvrté krevní skupiny*. 1. Praha: Český červený kříž, 119 s. ISBN 80-239-2034-0.

TAN, S. Y. a C. GRAHAM, 2010. Ivan Petrovich Pavlov (1849 - 1936): conditioned reflex. *Singapore Medical Journal* [online]. University of Hawaii: John A. Burns School of Medicine, 2 [cit. 2022-07-15]. Dostupné z: <http://smj.sma.org.sg/5101/5101ms1.pdf>

TOBOLKOVÁ, Kateřina, 2010. *Srovnání efektivnosti výuky pomocí inovativních metod*. České Budějovice. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

TUREK, Miloš, 2019. Jan Janský (3. 4. 1873 - 8. 9. 1921). *Český rozhlas* [online]. [cit. 2022-07-29]. Dostupné z: <https://archiv.radio.cz/cz/static/jan-jansky>

VOHRADSKÝ, Jiří, Jan HODINÁŘ, Karel ONDREJČÍK, Petr SIMBARTL, Lukáš ŠTICH a Miroslav WILD, 2009. *Výukové metody* [online]. ZČU Plzeň: Fakulta pedagogická [cit. 2023-06-12]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/ped/jaro2015/Bi2MP\\_PESD/um/47079955/vyukove\\_metody\\_a\\_for\\_my\\_2014.pdf](https://is.muni.cz/el/ped/jaro2015/Bi2MP_PESD/um/47079955/vyukove_metody_a_for_my_2014.pdf)

WELLS, Harry Kohlsaas, 1963. *Pavlov a Freud*. 1. Praha: Nakladatelství politické literatury, 300 s.

WIKIPEDIE, 2007. Jan Jánský, 1902. In: *Wikipedie* [online]. [cit. 2022-07-23]. Dostupné z:

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Jan\\_Jansk%C3%BD#/media/Soubor:Jan\\_Jansk%C3%BD,\\_1902.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Jan_Jansk%C3%BD#/media/Soubor:Jan_Jansk%C3%BD,_1902.jpg)

WIKIPEDIE, 2012. Ivan Petrovič Pavlov. In: *Wikipedie* [online]. [cit. 2022-07-13]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Ivan\\_Petrovi%C4%8D\\_Pavlov](https://cs.wikipedia.org/wiki/Ivan_Petrovi%C4%8D_Pavlov)

*Youtube* [online], 2005. USA [cit. 2023-06-21]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/>

ZIELENIECOVÁ, Pavla, 2016. Metody a organizační formy výuky: Část 1. In: *MFF UK* [online]. [cit. 2023-06-08]. Dostupné z: <https://kdf.mff.cuni.cz/vyuka/pedagogika/materialy/LS/16%20Metody%20a%20organizacni%20formy%20vyuky.pdf>

ZORMANOVÁ, Lucie, 2012. Výukové metody aktivizující. *Metodický portál RVP.CZ* [online]. [cit. 2023-06-11]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/s/15017/VYUKOVE-METODY-AKTIVIZUJICI.html>

## **8 Seznam příloh**

**Příloha 1 – Pretest, Posttest 1 a 2**

**Příloha 2 – Pretest, Posttest 1 a 2 řešení**

**Příloha 3 – Dotazník – experimentální skupina**

**Příloha 4 – Dotazník – kontrolní skupina**

**Příloha 5 – Prezentace pro kontrolní skupinu**

**Příloha 6 – Pracovní list: Výpovědi svědků + Zakódovaný objev**

**Příloha 7 – Pracovní list: Ztracené informace**

**Příloha 8 – Pracovní list: Hravě s Pavlovem + Tajemství psa Tondy**

## Příloha 1 – Pretest, Posttest 1 a 2

Identifikační kód \_\_\_\_\_

Počet bodů (max. 16) \_\_\_\_\_

**1) Jak se jmenuje objevitel podmíněného reflexu? (1b.)**

- a. Petr Fleming
- b. I. P. Pavlov
- c. Alexander Fleming

**2) Vyberte správné tvrzení. (1b.)**

- a. Penicilin je lék proti virovým onemocněním.
- b. Penicilin je lék proti bakteriálním onemocněním.
- c. Penicilin není lék. Jedná se o mechovou rostlinku.

**3) Do kolika základních skupin rozdělil Jan Jánský lidskou krev? (1b.)**

- a. 3
- b. 4
- c. 6

**4) Jak zní celé jméno I. P. Pavlova? (1b.)**

- a. Ivan Pavlovič Pavlov
- b. Petr Ivanovič Pavlov
- c. Ivan Petrovič Pavlov

**5) V čem byl poprvé objeven penicilin? (1b.)**

- a. V rostlinném pletivu.
- b. V plísni, při zkoumání stafylokoků.
- c. Ve slinách obratlovce.

**6) Který z uvedených lékařů se zabýval problematikou krevních transfuzí? (1b.)**

- a. Jan Jesenius
- b. Alexander Fleming
- c. Jan Jánský

**7) Které tvrzení není správné (1b.)**

- a. I. P. Pavlov se narodil v roce 1849 v Rusku.
- b. Jan Jánský vykonal první veřejnou pitvu v Praze.
- c. Alexander Fleming působil jako zdravotník na francouzské frontě.

**8) Co našel Alexander Fleming ve své laboratoři při návratu z měsíční dovolené? (1b.)**

- a. Uschlé květiny v květináčích.
- b. Plíseň *Penicillium notatum* na Petriho misce.
- c. Druh ptáka, který byl považován za vyhynulého.



**9) Vyberte správné tvrzení (1b.)**

- a. Jan Jánský se narodil v roce 1873 v Německu.
- b. Jan Jánský za svůj významný objev nezískal Nobelovu cenu za medicínu.
- c. Jan Jánský je objevitelem penicilinu.

**10) Co je to podmíněný reflex? (1b.)**

- a. Druh učení
- b. Vrozená reakce, např. rohovkový reflex
- c. Synonymum pro patelární reflex

**11) Napište jednu informaci o antibiotikách. (1b.)**

---

**12) Který z uvedených lékařů získal za svůj objev Nobelovu cenu za medicínu? (1b.)**

(Více možností správně)

- a. Jan Jánský
- b. I. P. Pavlov
- c. Alexander Fleming

**13) Který z uvedených lékařů se domníval, že duševní poruchy mohou být způsobeny vlastnostmi krve? (1b.)**

- a. Jan Jánský
- b. I. P. Pavlov
- c. Jan Jesenius

**14) Co způsobuje tzv. antibiotickou rezistenci? (1b.)**

- a. Nadměrná konzumace tučných potravin
- b. Chybné užívání antibiotik, např. při léčbě virové chřipky.
- c. Správné užívání antibiotik.

**15) Vyberte správné tvrzení. (1b.)**

- a. I. P. Pavlov se věnoval oblasti fyziologie rostlin.
- b. I. P. Pavlov se věnoval mimo jiné oblasti fyziologie trávení nebo činnosti vyšších oddílů centrální nervové soustavy.
- c. I. P. Pavlov vykonal první veřejnou pitvu v Praze.

**16) Co je to krevní transfúze? (1b.)**

- a. Proces, při kterém vznikají červené krvinky.
- b. Proces, při kterém vznikají bílé krvinky.
- c. Proces, při kterém je pacientovi do krevního oběhu vpravena krev jiného člověka (dárce).

## Příloha 2 – Pretest, Posttest 1 a 2 – řešení

Identifikační kód \_\_\_\_\_

Počet bodů (max. 16) \_\_\_\_\_

1) Jak se jmenuje objevitel podmíněného reflexu? (1b.)

- a. Petr Fleming
- b. **I. P. Pavlov**
- c. Alexander Fleming

2) Vyberte správné tvrzení. (1b.)

- a. Penicilin je lék proti virovým onemocněním.
- b. **Penicilin je lék proti bakteriálním onemocněním.**
- c. Penicilin není lék. Jedná se o mechovou rostlinku.

3) Do kolika základních skupin rozdělil Jan Jánský lidskou krev? (1b.)

- a. 3
- b. **4**
- c. 6

4) Jak zní celé jméno I. P. Pavlova? (1b.)

- a. Ivan Pavlovič Pavlov
- b. Petr Ivanovič Pavlov
- c. **Ivan Petrovič Pavlov**

5) V čem byl poprvé objeven penicilin? (1b.)

- a. V rostlinném pletivu.
- b. **V plísni, při zkoumání stafylokoků.**
- c. Ve slinách obratlovce.

6) Který z uvedených lékařů se zabýval problematikou krevních transfuzí? (1b.)

- a. Jan Jesenius
- b. Alexander Fleming
- c. **Jan Jánský**

7) Které tvrzení není správné (1b.)

- a. P. Pavlov se narodil v roce 1849 v Rusku.
- b. **Jan Jánský vykonal první veřejnou pitvu v Praze.**
- c. Alexander Fleming působil jako zdravotník na francouzské frontě.

8) Co našel Alexander Fleming ve své laboratoři při návratu z měsíční dovolené? (1b.)

- a. Uschlé květiny v květináčích.
- b. **Plíseň Penicillium notatum na Petriho misce.**
- c. Druh ptáka, který byl považován za vyhynulého.

**9) Vyberte správné tvrzení (1b.)**

- a. Jan Jánský se narodil v roce 1873 v Německu.
- b. Jan Jánský za svůj významný objev nezískal Nobelovu cenu za medicínu.
- c. Jan Jánský je objevitelem penicilinu.

**10) Co je to podmíněný reflex? (1b.)**

- a. Druh učení
- b. Vrozená reakce, např. rohovkový reflex
- c. Synonymum pro patelární reflex

**11) Napište jednu informaci o antibiotikách. (1b.)**

---

**12) Který z uvedených lékařů získal za svůj objev Nobelovu cenu za medicínu? (1b.)**

(Více možností správně)

- a. Jan Jánský
- b. I. P. Pavlov
- c. Alexander Fleming

**13) Který z uvedených lékařů se domníval, že duševní poruchy mohou být způsobeny vlastnostmi krve? (1b.)**

- a. Jan Jánský
- b. I. P. Pavlov
- c. Jan Jesenius

**14) Co způsobuje tzv. antibiotickou rezistenci? (1b.)**

- a. Nadměrná konzumace tučných potravin
- b. Chybné užívání antibiotik, např. při léčbě virové chřipky.
- c. Správné užívání antibiotik.

**15) Vyberte správné tvrzení. (1b.)**

- a. I. P. Pavlov se věnoval oblasti fyziologie rostlin.
- b. I. P. Pavlov se věnoval mimo jiné oblasti fyziologie trávení nebo činnosti vyšších oddílů centrální nervové soustavy.
- c. I. P. Pavlov vykonal první veřejnou pitvu v Praze.



**16) Co je to krevní transfúze? (1b.)**

- a. Proces, při kterém vznikají červené krvinky.
- b. Proces, při kterém vznikají bílé krvinky.
- c. Proces, při kterém je pacientovi do krevního oběhu vpravena krev jiného člověka (dárce).

## Příloha 3 – Dotazník – experimentální skupina

### První část: Hodnocení aktivit

1. Ohodnoťte jednotlivé aktivity známkou 1-5 (1 = Aktivita se mi moc líbila, 5 = Aktivita se mi vůbec nelíbila).

					
Hledá se lékař	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
Zakódovaný objev	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
Ztracené informace	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
Hravě s Pavlovem	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
Podmíněný reflex – Tajemství psa Tondy	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5

2. Vyberte aktivitu, která se vám líbila nejvíce, a která naopak nejméně. Svou volbu odůvodněte.

Nejvíce se mi líbila aktivita:

- a) Výpovědi svědků                      b) Zakódovaný objev                      c) Ztracené informace  
d) Hravě s Pavlovem                      e) Podmíněný reflex – Tajemství psa Tondy

Důvod:

---

Nejméně se mi líbila aktivita:

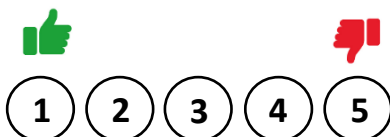
- a) Výpovědi svědků                      b) Zakódovaný objev                      c) Ztracené informace  
d) Hravě s Pavlovem                      e) Podmíněný reflex – Tajemství psa Tondy

Důvod:

---

## Druhá část: Hodnocení výuky

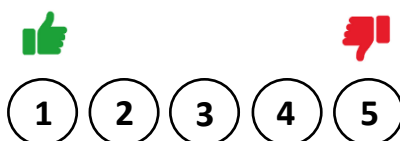
1) Ohodnoťte, jak se vám hodina líbila, známkou 1 – 5 (1= hodina se mi moc líbila, 5= hodina se mi vůbec líbila).



2) Napište, co se vám v hodině nejvíce líbilo a naopak nelíbilo.

- Nejvíce se mi líbilo:
  
- Nejméně se mi líbilo:

3) Jak moc je podle vás důležité se o významných lékařích a jejich objevech učit ve škole? Ohodnoťte známkou 1 - 5 (1= Je to velice důležité, 5= Není to vůbec důležité).



4) Ohodnoťte, jak se vám jednotlivé prvky hodiny líbily, známkou 1 – 5 (1= Moc se mi to líbilo, 5= vůbec se mi to nelíbilo)

Práce s moderními technologiemi (Smartphone, QR kód)    
 1  2  3  4  5

Práce s textem  1  2  3  4  5

Práce s videem  1  2  3  4  5

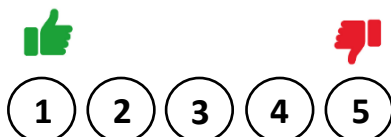
Badatelsky orientovaná aktivita  1  2  3  4  5

Didaktická online hra  1  2  3  4  5

## Příloha 4 – Dotazník – kontrolní skupina

### Hodnocení výuky

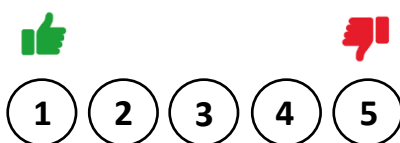
1) Ohodnoťte, jak se vám hodina líbila, známkou 1 – 5 (1= hodina se mi moc líbila, 5= hodina se mi vůbec líbila).



2) Napište, co se vám v hodině nejvíce líbilo a naopak nelíbilo.

- Nejvíce se mi líbilo:
  
- Nejméně se mi líbilo:

3) Jak moc je podle vás důležité se o významných lékařích a jejich objevech učit ve škole? Ohodnoťte známkou 1 - 5 (1= Je to velice důležité, 5= Není to vůbec důležité).



## Příloha 5 – Presentace pro kontrolní skupinu




### Vybraní významní lékaři a jejich objevy ve výuce biologie člověka na 2. stupni ZŠ

Bc. Jana Kunágllová

#### Obsah hodin(y)

- 1) Jan Jánský
- 2) Alexander Fleming
- 3) I. P. Pavlov

#### Pár informací na začátek..

- › **Název diplomové práce:** Vybraní významní lékaři a jejich objevy ve výuce biologie člověka na 2. stupni ZŠ
- › **Jméno:** Bc. Jana Kunágllová
- › **Název školy:** Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
- › **Fakulta:** Pedagogická fakulta
- › **Obor:** Přírodopis/Občanská výchova



#### Základní informace

- › \*3. 4. **1873** v Praze – 8. 9. **1921** Dolní Mokropsy
- › **Studium:** gymnázium na pražském Smíchově – reprezentace v cyklistice
- Lékařská fakulta Univerzity Karlovy
- › **Po ukončení studia** – působení na psychiatrické klinice profesora Kuffnera v Praze

#### Rodinný život

- › **2 sourozence** – sestru a bratra
- › **Manželka** – **Heřvika Bečková**
- › **Společně měli 2 syny**



#### Významný objev

- › Významný objev v oblasti krve
- › **Krevní transfúze** = proces, při kterém je do krevního oběhu pacienta vpravena krev nebo krevní složky jiného člověka (dárce)
- › **Rozdělení krve do 4 krevních skupin (A, B, AB, 0)**


#### 4 krevní skupiny

Krevní skupina	Aglutinogen (v červených krvinkách)	Aglutinin (v krevní plazmě)
A	A	anti-B
B	B	anti-A
AB	A i B	žádný
0	žádný	anti-A, anti-B

- › **Krevní skupina A**
- › **Krevní skupina B**
- › **Krevní skupina AB**
- › **Krevní skupina 0**

› **Za svůj objev nezískal Nobelovu cenu za medicínu!**

#### Dárcovství krve

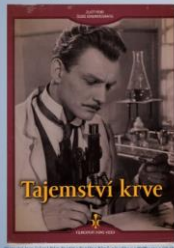



#### Dárcovství krve






## Film „Tajemství krve“ z roku 1953



81% OVLÁDACÍ PANEĽ

Hodnocení (974)	Fanclub (2)
golifista	★★★★
Blizzard	★★★★
Matty	★★★★
Tošim	★★★★
gouryella	★★★★
Faye	★★★★
Anthony	★★★★
Oskar	★★★★
Karlo500	★★★★
Bart	★★★★

1 - 10 >

W DVD  
f SOULET  
TWEET

## Alexander Fleming



## Základní informace

- > \* 6. srpna **1881** ve Skotsku - 11. března **1955** v Anglii
- > **Studium: Lékařská univerzita Saint Mary**
- > **1. světová válka - zdravotník na francouzské frontě**
- > Po válce výzkum – **objevení látky LYSOZYM – antibakteriální účinky**

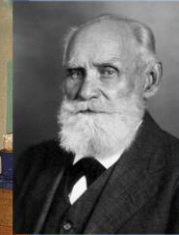
## Jak to bylo s objevením penicilinu?

- > Zkoumání stafylokoků
- > **28. září 1928** – plíseň *Penicillium notatum* – **PENICILIN**
- > **Ernst Chain a Howard Florey** – izolace čistého penicilinu
- > V roce 1945 dostali Fleming, Chain a Florey Nobelovu cenu za medicínu

## Penicilin

- > Lék proti **bakteriálním onemocněním**
- > Při nesprávném užívání – **tzv. antibiotická rezistence** – např. při léčbě virové chřipky

## I. P. Pavlov



## Základní informace

- > \* **1849** v Rjazani (Rusko) – **1936**
- > **Celým jménem Ivan Petrovič Pavlov**
- > **Studium:** církevní seminář – ten ale nedokončil  
**Petrohradská univerzita**  
**Vojenská lékařská univerzita**
- > **Laboratoř při Botkinově klinice – centrum všech pokusných prací**

## Rodinný život

- > 10 sourozenců
- > **Otec** – Petr Dmitrijevič Pavlov - povoláním kněz
- > **Matka** - Barbara Ivanovna
- > **Manželka** - Seraphima Karchevskaya



## Objevy I. P. Pavlova

- Různé **oblasti fyziologie**, např.:
- > **Fyziologie krevního oběhu**
  - > **Fyziologie trávení**
  - > **Činnosti vyšších oddílů centrální nervové soustavy**
  - > **Objev podmíněného reflexu**
  - > Za práci **v oboru fyziologie trávení získal v roce 1904 Nobelovu cenu za medicínu**

## Co je to podmíněný reflex?

= **Druh učení**

- > **Vytváří se v průběhu života – tzv. podmiňováním**

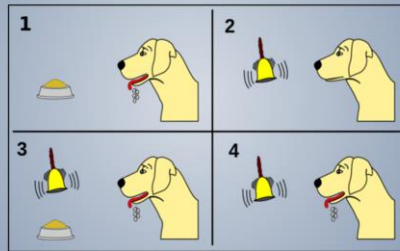
### Pokusy na psech

Čas krmení – zazvonil zvonečkem – poté jim přinesl potravu - slinění

Po několika opakováních - zazvonil zvonečkem – slinění



## Podmíněný reflex



## Zdroje

- <https://epochaplus.cz/objevitel-krevnich-skupin-jan-jansky-kdyz-dva-delaji-totez-muze-to-byt-totez/>
- <https://www.jcu.cz/cz/univerzita/aktualne/konal-se-den-otevrenych-dveri>
- Tajemství krve / slím | Film Fontána - Fontána filmů a hudby na DVD, Blu-ray a CD ([filmfontana.cz](http://filmfontana.cz))
- Tajemství krve (1953) | ČSFD.cz ([csfd.cz](http://csfd.cz))
- NEMOCNICE JIHLAVA. Medaile prof. MUDr. Jana Janského. In: *Nemocnice Jihlava: Výhody a ocenění pro dárce krve* [online]. [cit. 2022-12-30]. Dostupné z: <https://m.nemci.cz/vyhody-a-oceneni-pro-darce-krve/4-5098/p1=1021>
- [https://www.idnes.cz/technet/pred-100-lety/pred-100-lety-ceskoslovensko-jan-jansky-biolog-vedec-krevni-skupiny.A210906\\_173542\\_pred-100-lety\\_voit](https://www.idnes.cz/technet/pred-100-lety/pred-100-lety-ceskoslovensko-jan-jansky-biolog-vedec-krevni-skupiny.A210906_173542_pred-100-lety_voit)
- <https://biographe.ru/uchenie/ivan-pavlov/>

## Příloha 6 – Pracovní list: Výpovědi svědků + Zakódovaný objev

### Pracovní list: Hledá se lékař – 1. mise (vyplněné)

#### Cvičení 1: Výpovědi svědků

- a) Pro splnění první mise je nejprve potřeba prostudovat výpovědi tří svědků. Pozorně si je přečtěte. Poté můžete pokračovat dál.



**Lucie**

O lékaři, kterého hledáte, jsem četla knihu. Byl prý významnou osobností českých dějin. Narodil se 3. 4. 1873 v Praze a zemřel 8. září 1921. Měl 2 sourozence, sestru a bratra. Vystudoval gymnázium na pražském Smíchově, které reprezentoval v cyklistice. Poté vystudoval Lékařskou fakultu Univerzity Karlovy. Více informací si bohužel nepamatuju. Snad vám to pomůže.

Vím, koho hledáte, ale asi vám moc nepomůžu. Vzpomínám si jen na jednu reportáž v televizi, kde ukazovali medaile, které se udělují za dárcovství krve, a byly spojovány právě s vaším hledaným lékařem. O jeho životě byl dokonce v roce 1953 natočený film Tajemství krve. Jen si nemůžu vzpomenout, co přesně v něm bylo. Omlouvám se.



**Petr**



**Karel**

Minulý týden jsem viděl dokument, kde o vaší hledané osobnosti mluvili. Jeho manželka se jmenovala Hedvika Bečková a společně měli 2 syny. Po ukončení studia začal pracovat na psychiatrické klinice profesora Kuffnera. Díky jeho objevu v oblasti krevních skupin se zachránilo mnoho životů. Zajímavé je, že za tento významný čin, mu nikdy nebyla udělena Nobelova cena za medicínu. Snad vám to pomůže.

b) Pomocí výpovědí jednotlivých svědků doplňte informace o hledaném objeviteli do tajenky. Vyznačená políčka vám odhalí jméno hledaného lékaře.

Kolik měl bratrů? (slovně)	1			6						
Křestní jméno manželky							2			
V jakém měsíci se narodil? (slovně)					3					
Jak se jmenuje film natočený v roce 1953?		5	4							
Jméno profesora, u kterého pracoval.	8									
Jakou fakultu na Karlově univerzitě vystudoval?						7				
V jakém sportu reprezentoval své gymnázium?		9								

## Oznámení

Dobrý den, poručíku Adame,  
S radostí vám oznamujeme, že jsme zjistili jméno hledaného objevitele:

Tajenka:

1	2	3	4	5	6 /	7	8	9 /
---	---	---	---	---	-----	---	---	-----

## **Cvičení 2: Zakódovaný objev**

- a) Ke splnění další části mise vám opět pomohou výpovědi svědků. Pomocí zjištěných informací ze cvičení 1 nejprve zakroužkujte správné odpovědi. Odpovědi (a, b nebo c) poté zapište do čtverečků pod cvičením.

### **1) Vyberte správné datum narození.**

- a) 3. 4. 1873
- b) 3. 4. 1837
- c) 4. 3. 1873

### **2) Vyberte místo, kde pracoval.**

- a) Chirurgie
- b) Psychiatrie
- c) Pediatrie

### **3) Vyberte správnou univerzitu, kde studoval.**

- a) Masarykova univerzita
- b) Jihočeská univerzita
- c) Univerzita Karlova

### **4) Vyberte správný počet sourozenců.**

- a) Dvě sestry
- b) Jednoho bratra
- c) Dva, sestru a bratra

### **5) Vyberte správné tvrzení o významném objeviteli.**

- a) Narodil se v roce 1873 v Praze a umřel v roce 1914.
- b) Po studiu nastoupil na kliniku profesora Kuffnera.
- c) Vystudoval Chemickou fakultu Univerzity Karlovy.

### **6) Vyberte správné jméno manželky.**

- a) Hedvika Dečková
- b) Hedvika Brčková
- c) Hedvika Bečková

### **7) Vyberte správné místo narození.**

- a) Brno
- b) Praha
- c) Liberec

### **8) Za co se udělují medaile spojované s významným objevitelem?**

- a) Dárcovství kostní dřevě
- b) Nejlepší pracovní výkony v zaměstnání
- c) Dárcovství krve

**Hledaný kód:**

1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)
----	----	----	----	----	----	----	----

- b) Říkáte si, k čemu slouží váš zjištěný „Hledaný kód“? Nyní použijte svá mobilní zařízení pro načtení QR kódu, a dozvíte se více. Pokud je váš kód správný, zobrazí se vám informace o významném objevu hledaného lékaře.

**Načtěte QR kód:**



## Oznámení

Dobrý den, poručíku Adame,  
S radostí Vám oznamujeme, že se nám podařilo úspěšně  
rozluštit tajné heslo, které nám odkrylo hledaný objev.

**Název objevu**

---

**Nejvíce nás ve skupině zaujala jedna informace, a to:**

---

## **Příloha 7 – Pracovní list: Ztracené informace**

### **1. část: Sběr informací**

**Pro splnění této mise máte k dispozici dvě videa. Pomocí zjištěných informací, doplňte/zakroužkujte správné odpovědi v textu.**

#### **1. video: Den, kdy byl objeven penicilin (28. září 1928)**

**Jméno objevitele:** Alexander Fleming

**Datum narození:** 6. srpna 1881

**Datum úmrtí:** 11. března 1955

**Objev:** Penicilin

**Země narození/národnost:** \_\_\_\_\_

**Studium:** Fakulta při nemocnici **Saint Lary / Saint Mary / Saint Cary**

V 1. světové válce Fleming působil jako \_\_\_\_\_ na **francouzské/ italské/ španělské** frontě.

Při svém výzkumu přichází na látku, kterou produkuje lidské tělo a má jisté antibakteriální účinky a nazve ji **myozym / lysozym / dyozym**.

**Čím je významné datum 28. září 1928?**

\_\_\_\_\_

**Jakou roli sehrála dvojice Ernst Chain a Howard Florey v objevení penicilinu?**

\_\_\_\_\_

V roce 1945 dostali Fleming, Chain a Florey Nobelovu cenu za **medicínu/fyziku/chemii**.

**Další informace, které tě zaujaly.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **2. video: Co je to lék – NEZkreslená věda I**

1) Penicilin je lék proti virovým / bakteriálním onemocněním.

2) Kdo učinil první kroky v moderní léčbě bakteriálních infekcí?

- a) Louis Masteur
- b) Louis Pasteur
- c) Louis Kasteur

3) Jak se jmenuje plíseň, kterou Fleming našel na své laboratorní misce?

- a) Penicillium notatum
- b) Antibiotikum motatum
- c) Penicillium zotatum

4) Co způsobuje antibiotickou rezistenci, tedy odolnost infikujících organismů vůči antibiotikům? \_\_\_\_\_

### **2. část: Výběr informací**

Ve skupině vyberte tři informace z 1. i 2. videa, které vás nejvíce zaujaly. Svůj výběr zdůvodněte a informace запиšte.

## **Oznámení**

Dobrý den, poručíku Adame,

Po hodinách diskusí se naše skupina rozhodla vybrat tři informace, které nás nejvíce zaujaly, a to:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## **Příloha 8 – Pracovní list: Život I. P. Pavlova. + Tajemství psa Tondy.**

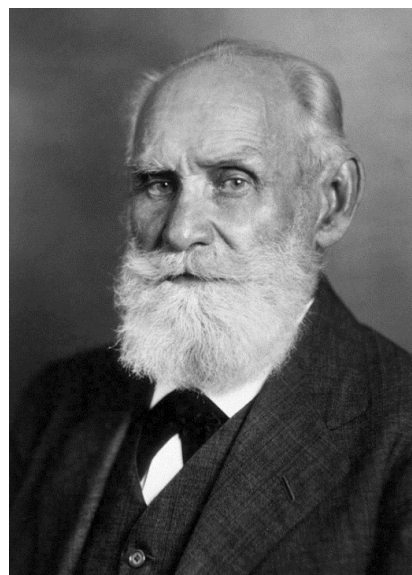
### **Cvičení 1. Život I. P. Pavlova.**

**V první části mise si nejprve pečlivě přečtěte životopis I. P. Pavlova. Poté se pomocí svého mobilního zařízení připojte do týmové online hry. Hodně štěstí!**

### **Ivan Petrovič Pavlov (1849 – 1936)**

I. P. Pavlov, celým jménem Ivan Petrovič Pavlov, se narodil 28. září 1849 v malém městečku Rjazani, které se nachází v Rusku. Ivan měl 10 sourozenců, ale jen 4 z nich se dožili dospělého věku. Jeho otec Petr Dmitrijevič Pavlov, povoláním kněz, vedl všechny své syny k lásce k fyzické i duševní práci. Matka Ivana Petroviče Pavlova se jmenovala Barbara Ivanovna.

V roce 1881 se jeho manželkou stala Seraphima Karchevskaya. Společně měli 4 syny. Již zpočátku jejich manželského života měli finanční problémy, které je provázely takřka po celý život.



I. P. Pavlov v roce 1864 nastoupil do církevního semináře, který ale v roce 1870 opustil a začal studovat na Petrohradské univerzitě. Později absolvoval i Lékařskou vojenskou akademii. Po ukončení studia Pavlov začal svou kariéru při Botkinově klinice.

Pavlov prozkoumal různé oblasti fyziologie – např. fyziologii krevního oběhu, trávení nebo činnosti vyšších oddílů centrální nervové soustavy. Za jeho práci v oboru fyziologie trávení získal v roce 1904 Nobelovu cenu za medicínu. Pavlov je známý svým objevem podmíněného reflexu, tzv. Pavlovův reflex.

I. P. Pavlov zemřel 27. února 1936 na zápal plic ve věku nedožitých 70 let.

**Naskenujte QR kód:**



**Zadejte ID třídy: 880284**

**Hellosmart.com**



## Cvičení 2. Podmíněný reflex – Tajemství psa Tondy.

V druhé části mise je potřeba vyřešit případ psa Tondy a podmíněného reflexu. Pozorně si přečtete komiks a zodpovzte otázky pod ním.



Přesně takhle probíhalo Tondovo krmení každý den. Až jednoho dne...



Co se v příběhu přesně stalo? Všimli jste si nějakých detailů? Zapište.

**Co podle vás způsobilo, že Tonda začal slintat (i když neviděl žádné žrádlo)?  
Diskutujte ve skupině a zapište si vaši hypotézu. Své tvrzení odůvodněte.**

**Jaký další „spouštěč“ by při rutinním opakování vyvolal slinění u Tondy?  
Diskutujte ve skupině a zapište.**

**Na základě vašich hypotéz, zkuste vysvětlit, co je to podmíněný reflex.**

**Napište závěr vašeho bádání.**

## Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1 Ivan Petrovič Pavlov (Wikipedie, 2012) .....	11
Obrázek 2 Jan Jánský (Wikipedie, 2007) .....	16
Obrázek 3 Medaile prof. MUDr. Jana Janského – Zleva: bronzová, stříbrná, zlatá (Nemocnice Jihlava, 2012) .....	20
Obrázek 4 Plaketa Dar krve – dar života (Lovecpokladu.cz, 2015) .....	20
Obrázek 5 Alexander Fleming (Blesk.cz, 2021) .....	21
Obrázek 6 Procentuální zobrazení užívání sociálních sítí v zemích EU v roce 2019 a 2021 (Český statistický úřad, 2020) .....	33
Obrázek 7 Jmenovky určené k rozdělení žáků do skupin .....	42
Obrázek 8 Dopis od poručíka Adama .....	42
Obrázek 9 Úvodní dopis od poručíka Adama .....	43
Obrázek 11 Ikona při zadání nesprávného hesla .....	45
Obrázek 10 Vstupní formulář .....	45
Obrázek 12 Druhý dopis od poručíka Adama .....	46
Obrázek 13 Třetí dopis od poručíka Adama .....	48
Obrázek 14 Zobrazení se otázek u žáků .....	48
Obrázek 15 Náhled aktivity promítané na tabuli .....	49
Obrázek 16 Zastoupení odpovědí k otázce č. 1: Jak se jmenuje objevitel podmíněného reflexu – Experimentální skupina .....	52
Obrázek 17 Zastoupení odpovědí k otázce č. 1: Jak se jmenuje objevitel podmíněného reflexu – Kontrolní skupina .....	53
Obrázek 18 Zastoupení odpovědí k otázce č. 2 Vyberte správné tvrzení – Experimentální skupina .....	54
Obrázek 19 Zastoupení odpovědí k otázce č. 2: Vyberte správné tvrzení – Kontrolní skupina .....	55
Obrázek 20 Zastoupení odpovědí k otázce č. 3: Do kolika základních skupin rozdělil Jan Jánský lidskou krev – Experimentální skupina .....	56

Obrázek 21 Zastoupení odpovědí k otázce č. 3: Do kolika základních skupin rozdělil Jan Jánský lidskou krev – Kontrolní skupina.....	57
Obrázek 22 Zastoupení hodnocení k důležitosti daného tématu ve výuce – experimentální skupina.....	59
Obrázek 23 Zastoupení hodnocení k důležitosti daného tématu ve výuce – kontrolní skupina.....	60
Obrázek 24 Celkové zastoupení hodnocení k důležitosti daného tématu ve výuce – experimentální a kontrolní skupina.....	60
Obrázek 25 Zastoupení označení nejoblíbenější aktivity v experimentální skupině.....	61
Obrázek 26 Zastoupení hodnocení badatelsky orientované aktivity .....	63
Obrázek 27 Zastoupení hodnocení didaktické online aktivity.....	63
Tabulka 1 Označení krevních skupin (Hrubisko, 1983) .....	19
Tabulka 2 Výsledky nestandardizovaného didaktického testu před výukou – experimentální a kontrolní skupina.....	57
Tabulka 3 Celková úspěšnost nestandardizovaného testu před výukou .....	58
Tabulka 4 Výsledky nestandardizovaného didaktického testu po výuce – experimentální a kontrolní skupina.....	58
Tabulka 5 Výsledky nestandardizovaného didaktického testu po výuce s měsíčním odstupem – experimentální a kontrolní skupina .....	58
Tabulka 6 Důvody označení nejoblíbenější aktivity.....	62