

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

Dovednost žáků základní školy porozumět odbornému biologickému textu

The ability of lower secondary school students to understand  
the specialized biological texts

Bc. Simona Dvořáková

Vedoucí práce: PhDr. Vojtěch Karel, Ph.D

Studijní program: Učitelství biologie pro 2. stupeň základní školy a střední školy

Studijní obor: Učitelství biologie pro 2. stupeň základní školy a střední školy  
se sdruženým studiem

Učitelství dějepisu pro 2. stupeň základní školy a střední školy

Odevzdáním této diplomové práce na téma Dovednost žáků základní školy porozumět odbornému textu v biologii potvrzují, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzují, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze, 8. 7. 2024

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce PhDr. Karlu Vojířovi za vedení práce, cenné rady, trpělivost a veškerou pomoc při jejím zpracování. Mé poděkování patří i ZŠ T. G. Masaryka v Jihlavě a jejím žákům za umožnění výzkumu. V neposlední řadě patří velké díky mé rodině a přátelům za podporu nejen při psaní diplomové práce, ale po celou dobu mého studia.

## **ABSTRAKT**

Čtenářská a přírodovědná gramotnost a jejich úroveň hrají důležitou roli v rámci školní úspěšnosti žáků, ale i v životě dospělých. Můžeme je považovat za nezbytné pro aktivní zapojení se do společnosti. I když se těmto gramotnostem RVP ZV příliš nevěnuje, je jejich charakteristika je uvedena v příslušných vzdělávacích oblastech. Čtenářská a přírodovědná gramotnost se dají rozvíjet současně různými způsoby, a to i v rámci práce s odborným biologicky orientovaným textem. Diplomová práce se zabývá právě zjišťováním úrovně dovednosti vyhledávat informace v odborném biologickém textu napříč ročníky druhého stupně základní školy. Zjišťuje, jak se tato dovednost liší v závislosti na ročníku základní školy, pohlaví a v závislosti na tom, jestli informace v textu souvisejí s teoretickými východisky, metodologií anebo výsledky výzkumu. Data byla získána za pomoci dvou autorsky vytvořených testů, které vyplnilo 192 žáků navštěvujících druhý stupeň Základní školy T. G. Masaryka v Jihlavě. Následně byla vyhodnocena s pomocí Kruskal-Wallisova H testu. Významný rozdíl byl nalezen jen při porovnání šestého ročníku s ročníky ostatními, jelikož byli žáci šestého ročníku statisticky méně úspěšní. Statisticky signifikantně úspěšnější v porovnání s ostatními částmi byli žáci pouze ve vyhledávání informací spojených s metodologií. Lepšího výsledku dosáhly dívky v porovnání s chlapci. Celkově žáci dosáhli v testech zjišťujících dovednost vyhledávat informace z odborného biologicky orientovaného textu 56% úspěšnosti.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

odborný biologicky orientovaný text, čtenářská gramotnost, dovednost vyhledávat informace, mezinárodní šetření, přírodovědná gramotnost, reflektivní dotazník, test

## **ABSTRACT**

Reading and science literacy and their levels play an important role in students' success in school and in adult life. They can be seen as essential for active participation in society. Although the Basic Education Framework Curriculum makes little reference to these literacies, their characteristics are given in the relevant educational areas. Literacy in reading and science can be developed in different ways, including in the context of work with a specialist biology-oriented text. The main aim of this thesis is to investigate the level of information-seeking skills in a specialist biology text among students of the lower secondary school. It investigates how this skill varies by grade, gender and whether the information in the text is related to theoretical background, methodology or research findings. The data were obtained using two author-made tests completed by 192 students attending the lower secondary school of the school T. G. Masaryk in Jihlava. They were evaluated with the help of the Kruskal-Wallis H test. A significant difference was found only when comparing the sixth grade with the other grades. The sixth grade students were statistically less successful. Students were significantly more successful compared to other sections only in finding information related to the methodology. Girls performed better compared to boys. Overall, students achieved a 56% success rate in tests of the ability to retrieve information from a specialist biology-oriented text.

## **KEYWORDS**

specialized biology-oriented text, reading literacy, information retrieval skills, international inquiry, science literacy, reflective questionnaire, test

## Obsah

Seznam použitých zkratk	7
Úvod	8
1 Cíle diplomové práce	10
2 Čtenářská gramotnost	12
2.1 Mezinárodní výzkumy čtenářské gramotnosti	13
2.1.1 PIRLS	13
2.1.2 PISA	15
2.1.3 PIAAC	19
2.2 Faktory ovlivňující rozvoj čtenářské gramotnosti	20
2.2.1 Vnější faktory	20
2.2.2 Vnitřní faktory	22
2.3 Čtenářská gramotnost v RVP ZV	23
3 Přírodovědná gramotnost	27
3.1 Mezinárodní výzkumy přírodovědné gramotnosti	30
3.1.1 PISA	30
3.1.2 TIMSS	32
3.2 Faktory ovlivňující rozvoj přírodovědné gramotnosti	34
3.2.1 Vnější faktory	34
3.2.2 Vnitřní faktory	36
3.3 Přírodovědná gramotnost v RVP ZV	36
4 Propojení čtenářské a přírodovědné gramotnosti	39

5	Metodologie.....	42
5.1	Výzkumný vzorek .....	42
5.2	Výzkumný rámec a výzkumné nástroje.....	42
5.3	Hodnocení žákovských odpovědí.....	44
5.4	Analýza dat.....	48
6	Výsledky.....	51
6.1	Vliv ročníku na úspěšnost žáků ve vyhledávání informací .....	52
6.2	Rozdíl v dovednosti žáků vyhledávat informace týkající se teoretických východisek, metodologie a výsledků.....	53
6.2.1	Vliv ročníku na dovednost žáků vyhledávat informace týkající se východisek, metodologie a výsledků .....	54
6.3	Vliv pohlaví na úspěšnost žáků ve vyhledávání informací .....	55
6.4	Výsledky reflektivního dotazníku .....	56
	Diskuse .....	59
	Závěr.....	62
	Seznam použitých informačních zdrojů .....	64
	Seznam příloh.....	70

## **Seznam použitých zkratk**

ČSI – Česká školní inspekce

ČR – Česká republika

IEA – International Association for the Evaluation of Educational Achievement  
(Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků vzdělávání)

MŠMT ČR – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development  
(Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj)

PIAAC – Programme for International Assessment of Adult Competencies

PISA – Programme for International Students Assessment

PIRLS – Progress in International Reading Literacy Study

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

TIMSS – Trends in International Mathematics and Science Study

VÚP – Výzkumný ústav pedagogický v Praze

ZŠ – základní škola



## Úvod

Dnešní svět se velmi rychle vyvíjí a s vysokou rychlostí se rozvíjí i informační technologie. Díky tomu je člověk vystavován přílivu obrovského množství informací, které musí třídit a dále je analyzovat. Na člověka jsou kladeny stále větší nároky na vyrovnání se s rychlými pokroky v přírodních vědách a změnami ve světě. V tomto směru nám může pomoci čtenářská a přírodovědná gramotnost.

Diplomová práce se zabývá důležitostí čtenářské gramotnosti, kterou dennodenně využíváme. Troufáme si tvrdit, že většina z nás čte každý den. Čtení je velmi důležité v životě nejen dospělých, kteří ho využívají ve svém každodenním životě, ale i v pracovní či společenské sféře. Je však také velmi důležité pro mládež, která prochází procesem vzdělávání. Žáci a studenti, kteří jsou dobrými čtenáři s vysokou úrovní čtenářské gramotnosti, jsou úspěšnější v procesu vzdělávání. Čtenářská gramotnost má totiž pozitivní vliv na vzdělávací výsledky žáků. Díky čtenářské gramotnosti se lépe orientujeme ve světě. Dokážeme efektivněji vyhledávat informace, porozumět textu a kriticky ho zhodnotit. Lépe se díky ní orientujeme v problémech současného světa. Zároveň čtenářskou gramotnost využijeme v běžném životě, jak v osobní, tak i pracovní oblasti, ale i v rámci celoživotního učení. Díky čtení jako takovému si navíc rozšiřujeme slovní zásobu, představivost, trpělivost a soustředění (Blažek et al., 2019).

Čtenářskou gramotnost využíváme i v přírodovědných oborech, a to při čtení odborných textů, kterým je nutné porozumět. Je potřeba analyzovat data, která jsou zpracována v různých seznamech, tabulkách anebo grafech – i v těch je třeba se orientovat. Čtenářská gramotnost přispívá i k efektivní komunikaci a argumentaci na základě získaných poznatků. V rámci nejen přírodovědných oborů, ale i každodenního života je vyžadována určitá úroveň čtenářské gramotnosti. Je cíleno na to, aby byl člověk v každodenním životě schopen aktivně využívat nejen čtenářskou, ale i přírodovědnou gramotnost. Ta není charakterizována jen znalostmi vědeckých pojmů, postupů anebo principů, ale i dovednostmi. Člověk by měl být schopen přemýšlet o věcech souvisejících s přírodními vědami, sám je kriticky hodnotit a vědecky o nich přemýšlet. Zároveň ve výuce přírodovědných předmětů, např. biologie, může být rozvíjena jak přírodovědná, tak čtenářská gramotnost, a to v rámci práce

s odborným textem (OECD, 2020). Tato diplomová práce se zabývá právě zjišťováním dovednosti porozumění odbornému textu v biologii u žáků základní školy.

Zjišťováním úrovně čtenářské a přírodovědné gramotnosti v rámci jednotlivých zemí světa se zabývá několik mezinárodních šetření. Česká republika se účastní mezinárodních testování gramotností, jako je PISA (Programme for International Students Assessment), TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) aj. Cílem vzdělávání by mělo být zvyšování úrovně těchto gramotností (OECD, 2019a).

Diplomová práce se zabývá nejen představením čtenářské a přírodovědné gramotnosti, ale také se zabývá dovedností žáků vyhledávat informace v odborných biologicky orientovaných textech. Vyhledávání informací v textu je důležitou dovedností, která je součástí čtenářské gramotnosti žáků a je předpokladem pro porozumění a hodnocení textu a v něm obsažených informací. Zároveň úzce souvisí s přírodovědnou gramotností, kdy žáci musí být schopni vyhledávat informace v odborných textech, aby jako aktivní občané přemýšleli a věcně debatovali o věcech související s přírodními vědami. Dovednost žáků vyhledávat informace v odborných textech biologického zaměření byla zjišťována s pomocí dvou testů. Které byly tvořeny odbornými texty z recenzovaného časopisu *Sylvia* a autorskými otázkami zjišťujícími tuto dovednost. Následně byly testy a odpovědi žáků bodově ohodnoceny. Na základě získaných dat byly zodpovězeny výzkumné otázky, které zjišťovaly dovednost žáků vyhledávat informace v biologicky orientovaných textech.

## 1 Cíle diplomové práce

Hlavním cílem této diplomové práce je zjistit úroveň dovednosti vyhledávat informace v biologicky orientovaném odborném textu žáky, kteří navštěvují druhý stupeň základní školy. Vyhledávání informací je jednou ze základních dovedností, která je důležitou součástí čtenářské gramotnosti. Je základním předpokladem pro poznání textu a jeho použití k nejrůznějším účelům díky tomu, že v textu naleznou informace, které potřebují, přičemž ty nedůležité odfiltrují. Žáci by měli být schopni vyhledat informace v nejrůznějších typech textů. Ve vzdělávacím oboru přírodopis se žáci často setkávají právě s odborným textem. Seznámení žáků s prací s odborným biologickým textem tak, aby byli schopni mu porozumět, ale i s ním aktivně pracovat, by mělo být jedním z cílů vyučujících. Díky tomu by měli být schopni přemýšlet o informacích, které z textu získávají, a dále s nimi pracovat, interpretovat je a věcně o nich debatovat. Tyto schopnosti by měly být u žáků rozvíjeny, aby se zlepšovala jak jejich čtenářská gramotnost, tak přírodovědná gramotnost, které jsou předpokladem pro aktivní zapojení člověka do společenského i profesního života (Blažek et al., 2019; Blažek & Příhodová, 2016; MŠMT, 2023)

Cíl diplomové práce byl konkretizován dílčími cíli:

1. Prostřednictvím rešerše shrnout poznatky o čtenářské a přírodovědné gramotnosti, faktorech, které je ovlivňují, a o mezinárodních šetřeních týkajících se těchto gramotností. Dále informovat o vztahu těchto gramotností k Rámcovému vzdělávacímu programu pro základní školy.
2. Zjistit, jaká je dovednost žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném textu biologického zaměření.
3. Zmapovat dovednost vyhledávat informace v odborném textu z biologie v ročnících druhého stupně ZŠ T. G. Masaryka v Jihlavě a porovnat výsledky mezi jednotlivými ročníky.
4. Zjistit, jestli a jak se liší dovednost vyhledat informace v odborném biologicky orientovaném textu týkající se teoretických východisek textu, metodologie a závěrů.
5. Zjistit, jestli existuje rozdíl v úspěšnosti v rámci vyhledávání informací v takovém textu mezi dívkami a chlapci.

Pro druhý až pátý dílčí cíl byly stanoveny následující výzkumné otázky a hypotézy:

- **Výzkumná otázka 1:** Jak se liší dovednost žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném textu biologického zaměření v závislosti na ročníku?
- **Hypotéza 1:** V dovednosti žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném biologicky orientovaném textu existuje statisticky významný rozdíl v závislosti na ročníku, tj. čím vyšší ročník, tím vyšší úroveň dovednosti.
- **Výzkumná otázka 2:** Jak se liší dovednost vyhledat informace v odborném textu z biologie v částech textu věnujících se teoretickým východiskům textu, metodologii a závěrům?
- **Hypotéza 2:** V dovednosti žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném textu z biologie existuje statisticky významný rozdíl v závislosti na tom, jestli se vyhledávané informace týkají teoretických východisek, metodologie anebo výsledků výzkumu, kterým se text zabývá.
- **Výzkumná otázka 3:** Jak se liší dovednost žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném biologickém textu v závislosti na pohlaví?
- **Hypotéza 3:** V dovednosti žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném biologickém textu existuje statisticky významný rozdíl v závislosti na pohlaví.

## 2 Čtenářská gramotnost

Čtenářská gramotnost a její úroveň hrají důležitou roli v rámci školní úspěšnosti žáků a studentů, ale i v životě dospělých. Můžeme ji nazvat mezioborovou dovedností, která může ovlivnit úspěchy napříč školními předměty. Navíc je základním předpokladem zapojení se do společnosti a uplatněním se v ní (Blažek et al., 2019). I proto existuje v ČR několik projektů, které se snaží podporovat vztah dětí ke čtení. Nabádají rodiče k předčítání dětem, přicházejí s radami a tipy na zajímavé knihy, pořádají literární a čtenářské soutěže či besedy s autory a dalšími způsoby podporují čtení dětí a mládeže. Jedná se o projekty *Celé Česko čte dětem*, *Noc s Andersenem*, *Čtení pomáhá* a další. Projekt *Čtení pomáhá* dokonce spojuje čtení s výběrem financí na charitativní projekty (*Celé Česko čte dětem*, 2024; *Rosteme s knihou*, 2024; *Noc s Andersenem*, 2024; *Čtení pomáhá*, 2024).

Čtení ale není to samé, co čtenářská gramotnost. PISA představuje čtenářskou gramotnost jako soubor dovedností, které čtenáři umožňují porozumět různým typům textů a interpretovat je. Na základě změn ve společnosti a změn jejích požadavků se definice čtenářské gramotnosti neustále mění. V rámci šetření PISA je čtenářská gramotnost definována následovně: „*Čtenářská gramotnost je schopnost porozumět textu, přemýšlet o něm, posuzovat ho, zabývat se jím a používat ho k dosažení vlastních cílů, k rozvoji vlastních vědomostí a potenciálu a k aktivní účasti ve společnosti.*“ (Blažek et al., 2019, s. 12). S tím, že už nemluví jen o psaných anebo tištěných zdrojích, nýbrž i o těch elektronických a internetových, jelikož se používání těchto technologií stává stále více dominantní. Stále častěji jsme nuceni analyzovat a syntetizovat, propojovat a interpretovat informace z několika různých textů (Potužníková, Janotová et al., 2019). Důležitý je i vztah neboli motivace ke čtení, jelikož ovlivňuje rozvoj čtenářské gramotnosti a přímo úměrně souvisí s její úrovní. Velkou roli hraje při práci s textem metakognice, schopnost monitorovat, plánovat a hodnotit svoje myšlení. S těmito dvěma činiteli se v rámci šetření PISA počítá od roku 2009 (Potužníková, Janotová et al., 2019).

Pojem čtenářská gramotnost je ve veřejném prostoru často skloňován. Jeho definice se v průběhu let mění a také je definic hned několik. V České republice se pracuje nejen s výše zmiňovanou definicí, se kterou pracuje šetření PISA, ale i s definicí mezinárodního šetření PIRLS. Tyto definice jsou si však velmi blízké. Obě zmiňují porozumění textu a díky tomu

aktivní účast ve společnosti. Pro vymezení pojmu čtenářské gramotnosti byl v České republice dokonce vymezen odborný panel, aby byla vytvořena taková definice, která by odpovídala národním specifikům. Odborný panel se skládal z expertů na danou problematiku a odborníků ze školní praxe (Janoušková et al., 2019, s. 7). Čtenářská gramotnost byla definována následovně: „*Čtenářská gramotnost je celoživotně se rozvíjející vybavenost člověka vědomostmi, dovednostmi, schopnostmi, postoji a hodnotami potřebnými pro užívání všech druhů textů v různých individuálních i sociálních kontextech*“ (Altmanová, Faltýn et al., 2010). Tato definice je také velmi blízká definicím šetření PISA a PIRLS, sdílí s nimi podobné rysy.

Čtenářská gramotnost je spolu s dalšími typy gramotností součástí funkční gramotnosti. Ta vyjadřuje, že je člověk schopen smysluplně využít své znalosti, dovednosti a kompetence ve svém každodenním životě pro zvládnání různých situací a úkolů v rámci aktivní a nezávislé role ve společnosti a jejím rozvoji (Arko & Addison, 2009).

## **2.1 Mezinárodní výzkumy čtenářské gramotnosti**

Pojem čtenářská gramotnost byl zpopularizován i díky mezinárodním výzkumům, které probíhají několik posledních desetiletí. Výzkumy srovnávají výsledky žáků jak na mezinárodní úrovni, tak na národní. Jejich výsledky by měly sloužit pro zkvalitnění vzdělávacích systémů. Čtenářská gramotnost je navíc považována za základ plnohodnotného zapojení do současné společnosti. Mezinárodní výzkumy nejen v oblasti čtenářské gramotnosti jsou důležité z toho důvodu, že díky nim jsou monitorovány výsledky žáků dané země v čase, díky čemuž poskytují možnost reflektovat kvalitu vzdělávacího systému a jeho změn (Blažek et al., 2019).

### **2.1.1 PIRLS**

Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) je šetření pro zjišťování čtenářské gramotnosti žáků čtvrtých ročníků základního vzdělávání, které zaštiťuje Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků vzdělávání (IEA). V roce 2021 se šetření zúčastnilo 57 zemí a dalších 8 ekonomických regionů zemí celého světa. Šetření je prováděno jednou za pět let. Česká republika se do šetření poprvé zapojila v roce 2001. V České republice dohlíží na šetření Česká školní inspekce. Žáci vyplňují testy, které zjišťují čtenářské

dovednosti žáků, jsou navíc doplněny dotazníky pro žáky, rodiče, učitele a ředitele škol. Díky dotazníkům mohou být zkoumány i faktory ovlivňující úroveň čtenářské gramotnosti žáků, jako je například vnitřní motivace žáka, vzdělávací politika země atd. (Janotová, Boudová et al., 2023).

V rámci šetření PIRLS je kladen důraz na funkční povahu čtení. Šetření se soustředí na účely čtení a postupy porozumění, čtenářské chování a postoje. Testy jsou zaměřeny na schopnost porozumět textu, jehož součástí je vyhledávání informací, vyvozování závěrů, interpretace a posuzování textu, a to v rámci literárních a informačních textů. Všechny tyto procesy jsou kontrolovány metakognicí a čtenářskými strategiemi. Literární texty mají většinou podobu vyprávění anebo povídky, jež jsou doplněny o ilustrace. Účelem čtení je získání literární zkušenosti. Literární texty jsou nejčastěji čteny pro zábavu. Informačními texty jsou vědecké, historické nebo biografické materiály nebo texty typu letáku, reklamy, pracovního postupu, životopisu či zprávy z výzkumu. Mohou obsahovat prvky doplňující texty, např. tabulku, graf, mapu. Čtení zde slouží k získání a používání informací, čtení je tedy nástrojem vzdělávání. Při testu se žáci setkávají s otázkami s výběrem odpovědi anebo žáci vytvářejí vlastní odpověď. Testy jsou v těch zemích, kde je to možné, realizovány v elektronickém prostředí na PC. V roce 2021 byla testována i schopnost žáků používat efektivně internetové zdroje k vyhledávání informací využitelných při výuce, což vychází z každodenní zkušenosti žáků, kdy žáci dávají přednost internetovým zdrojům, a to jak v osobním životě, tak ve škole (Janotová, Fiedlerová et al., 2023). Od roku 2021 se využívá adaptivního testování. Jsou vyhotoveny tři úrovně obtížnosti testu. Tyto úrovně jsou v různých zemích využity v různém poměru, a to na základě čtenářských dovedností a výsledků žáků dané země z minulého testování (Janotová, Boudová et al., 2023).

### **Výsledky v rámci PIRLS**

Výsledky poskytují srovnání čtenářské gramotnosti žáků 4. ročníků na mezinárodní úrovni. Prvním zpracováním výsledků je zobrazení na škále výsledků PIRLS, a to v závislosti na počtu bodů dosažených žáky dané země. Druhým je poměrné zastoupení žáků dané země v rámci čtyř úrovní čtenářské gramotnosti, které jsou vymezeny minimálním počtem bodů, kterého musí žáci dosáhnout (Janotová, Boudová et al., 2023).

V roce 2021 se tohoto šetření v ČR zúčastnilo celkem 8 527 žáků čtvrtého ročníku základních škol (Janotová, Boudová et al., 2023). Průměrný výsledek úrovně čtenářské gramotnosti se v rámci let výrazně nemění. Oproti roku 2001 můžeme pozorovat zlepšení o pár bodů. V roce 2021 Česká republika dosáhla hodnoty 540 bodů, což je nad průměrem škály PIRLS. Mírně vzrostl počet žáků s velmi vysokou úrovní čtenářské gramotnosti, a to oproti roku 2001 o 4 %. Podíl žáků nedosahujících ani nízké úrovně vzrostl o 1 %, je tedy stabilní (Janotová, Boudová et al., 2023). Čeští žáci si vedou lépe ve vyhledávání informací a vyvozování závěrů, než v oblasti interpretace a posuzování, kde je potřeba propojení informací z různých částí textu anebo s vlastními znalostmi a zkušenostmi, či kritické uvažování o textu (Janotová, Boudová et al., 2023).

### **2.1.2 PISA**

PISA neboli Programme for International Student Assessment je největším programem mezinárodního hodnocení žáků. Tento program byl založen v roce 1997. Je zastřešován Organizací pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD). Posledního šetření v roce 2022 se zúčastnilo 81 zemí, z toho bylo 37 zemí členy OECD. V České republice se šetření provádí od roku 2000 a jeho organizátorem je Česká školní inspekce (ČSI). V rámci šetření je zjišťována úroveň čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků. Žáci z valné většiny navštěvují poslední ročník povinné školní docházky anebo první ročník střední školy. Šetření probíhá jednou za tři roky. Pokaždé se klade důraz na jednu z uvedených oblastí tak, aby o ní bylo možno získat detailnější informace. Ty se týkají i kvality vzdělávacího systému a její proměny v čase, což slouží ke zlepšení vzdělávacího systému. A to i díky tomu, že se testy soustředí na kompetence, díky kterým jsou žáci schopni využít svoje znalosti a dovednosti v každodenním životě. Testy jsou doplňovány kontextovými dotazníky. Díky nim se dozvídáme, nakolik jsou tyto znalosti a dovednosti spjaty s různými osobnostními, demografickými, sociálními či ekonomickými proměnnými, které se žáků dotýkají. Také zjišťují čtenářské postoje žáků či způsoby rozvoje čtenářské gramotnosti ve školách. Dotazníky vyplňují nejen žáci, ale i rodiče a učitelé nebo ředitelé škol. Nejprve žáci vyplňují po dobu 2 hodin test, následuje 35minutový kontextuální dotazník (Boudová et al., 2023).



Šetření probíhá na reprezentativním vzorku žáků a škol. To znamená, že se jedná o žáky navštěvující různé typy škol a pocházející z různého socioekonomického prostředí. Výsledek šetření je proto možné zobecnit na celou populaci patnáctiletých žáků a srovnat jej mezi jednotlivými zeměmi. Minimální vzorek musí čítat 150 škol a 4 500 žáků. V České republice se šetření PISA 2018, jehož hlavní tématem byla čtenářská gramotnost, zúčastnilo zhruba 7 000 žáků z 330 škol (Blažek et al., 2019). Od roku 2015 je snaha o to, aby testování žáků probíhalo v elektronické podobě bez nutnosti internetového připojení (Boudová et al., 2023). Testování je přizpůsobeno tomu, že většina žáků podle šetření v roce 2018 měla přístup k internetu. V dnešní době se k žákům většina informací dostává online (Janotová, Hanušová et al., 2020). Novým přístupem od roku 2018 je adaptivní testování právě díky testování v elektronické podobě, kdy nejsou všem žákům přidělovány stejné sady otázek, ale jsou jim přiděleny otázky takové obtížnosti, které odpovídají jejich úrovni, v rámci které řeší respondent úvodní otázky testu. Díky tomu je možné stanovit úroveň gramotnosti žáků přesněji, jelikož se žáci nemusejí zabývat pro ně příliš lehkými anebo obtížnými úlohami (Blažek et al., 2019).

Od roku 2018 se v rámci testů pracuje se samostatným textem anebo souborem textů, což odpovídá získávání informací prostřednictvím internetu. Texty by měly mít takovou podobu a téma, se kterými se žáci setkávají v každodenním životě. Žáci se tedy mohou setkat se souvislými i nesouvislými texty, což jsou například seznamy, grafy aj. Setkávají se s texty osobní anebo úřední povahy, s texty pro osobní, veřejné anebo vzdělávací potřeby, což by mělo odrážet právě ty texty, se kterými se setkávají v životě. Testové otázky zjišťují míru schopnosti žáků vyhledávat informace, porozumět textu, posuzovat text a uvažovat o něm. Při posuzování a uvažování musejí žáci využít i již nabyté znalosti a dovednosti, které se týkají nejen stylistiky, ale i kritického uvažování nad textem. Otázky v testu jsou děleny na uzavřené a otevřené (Blažek et al., 2019; OECD, 2019).

V budoucích testováních se chce OECD zaměřit na monitorování procesů řízení úkolů. Sem patří schopnost čtenáře představit si čtenářské požadavky dané situace, stanovit si čtenářské cíle a hodnotit dosahování těchto cílů. K tomu mají být využity počítačem generované ukazatele procesů, např. by se mělo měřit, jak často a v jakých časových

intervalech žák navštíví určitou stránku textu nebo kolikrát se žák podívá zpět na otázku (OECD, 2019a).

Byly definovány tři faktory, které ovlivňují porozumění čtenému textu, a to vlastnosti čtenáře, vlastnosti textu a vlastnosti úkolu neboli účelu čtení. Tyto faktory ovlivňují čtenářské procesy, které pomáhají čtenáři se zpracováním textu. Cílem šetření PISA v oblasti čtenářské gramotnosti je zjistit, jak dobře žáci ovládají právě čtenářské procesy, a to při čtení různých druhů textů v různých situacích. Čtenářské situace jsou v testu modelovány pomocí tzv. scénářů, které žáky provázejí testováním. Součástí scénářů jsou otázky, na něž žáci během testování odpovídají. Čtenářské situace realizované s pomocí zmiňovaných scénářů by měly být co nejvíce podobny těm, se kterými se žáci mohou setkat v každodenním životě. Otázky mají vycházet z toho, jak by žáci nejspíš nad textem přemýšleli, pokud se s ním ve svém životě potkali a chtěli by porozumět jeho sdělení a významu a kriticky ho zhodnotit. Do testu jsou poté zařazovány různé typy scénářů s různými otázkami a také různé texty, aby byly obměňovány vlastnosti úkolu a textu. Vlastnosti čtenáře však ovlivnit v rámci testu nejde. Vlastnosti čtenáře jsou zjišťovány zejména pomocí dotazníků, díky nimž se získávají informace například o motivaci a zájmu žáků o čtení. Zjištění týkající se vlastností čtenáře se poté porovnávají s jeho výsledky. Na základě nich jsou poté vysvětlovány rozdíly ve výsledcích žáků (OECD, 2019a).

### **Výsledky šetření v rámci PISA**

Výsledky šetření jsou představovány pomocí dosaženého průměrného bodového skóre žáků, které je zpracováno na gramotnostní škále podle průměru OECD. Dále jsou výsledky předkládány pomocí podílů žáků v šesti gramotnostních úrovních, které jasně popisují, co žák dané úrovně musí zvládat. Základní úroveň pro plnohodnotné zapojení jedince do společnosti je druhá úroveň. Díky výsledkům se země dozvídají o fungování a stavu školského systému (Blažek et al., 2019).

Bodový průměr členských zemí v roce 2022 byl 476 bodů. V porovnání s tímto výsledkem dosáhla Česká republika s 489 body nadprůměrného výsledku. Průměrné bodové skóre zemí OECD se oproti roku 2018 snížilo. Průměrný výsledek žáků České republiky však zůstává v podstatě neměnný (Boudová et al., 2023). Výsledný bodový průměr v rámci čtenářské gramotnosti zemí OECD v roce 2018 byl 478 bodů. Česká republika dosáhla 490 bodů.

Jednalo se o výsledek, který nebyl statisticky odlišný od průměru zemí OECD. Oproti roku 2009 si žáci České republiky polepšili o dvanáct bodů, oproti roku 2000 došlo ke dvoubodovému poklesu úspěšnosti. Mohli bychom ale říci, že hodnota průměrného výsledku stagnuje. Co se týče zastoupení žáků v jednotlivých úrovních, sledujeme stejný trend, oproti roku 2009 se výsledky zlepšily, ale oproti roku 2000 jsou horší. Oproti roku 2000 se zvýšil počet žáků pod úrovní dva, která je úrovní základní. Jednalo se o více než dvacetiprocentní podíl. A zároveň se snížil počet žáků v rámci vyšších úrovní (Blažek et al., 2019). Žáci pod základní úrovní čtenářské gramotnosti rozumí pouze doslovnému významu krátkých textů, popř. dokáží vyhledat explicitně uvedenou informaci anebo vystihnout hlavní myšlenku textu apod. Žáci s nižší než základní úrovní čtenářské gramotnosti, mohou být ohroženi neúspěchy ve vzdělávání, stejně tak ve svém osobním i pracovním životě (Blažek et al., 2019). Čeští žáci byli nejméně úspěšní v oblasti vyhledávání informací. Nicméně rozdíl oproti ostatním čtenářským procesům není tak markantní (Blažek et al., 2019).

### **Rozdíly ve výsledcích dívek a chlapců v šetření PIRLS A PISA**

Dlouhodobě jsou zjišťovány rozdíly ve čtenářské gramotnosti dívek a chlapců, přičemž dívky jsou zpravidla úspěšnější než chlapci. To bylo potvrzeno i v rámci posledního šetření PIRLS v roce 2021, kdy byly dívky opět výrazně úspěšnější než chlapci ve většině zemí, které se do šetření zapojily. Tentokrát ale Česká republika patřila k výjimkám, jelikož mezi výkonem dívek a chlapců nebyl nalezen statisticky signifikantní rozdíl. Rozdíl v průměrném výsledku českých dívek a chlapců byl 10 bodů (Janotová et al., 2023). V předchozích letech byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi dívkami a chlapci, ale míra pozorovaných genderových rozdílů ve výsledcích testování čtenářské gramotnosti byla jen nepatrná (Janotová et al., 2017). Už od začátku šetření PISA týkajícího se čtenářské gramotnosti zpravidla dosahují dívky statisticky lepších výsledků než chlapci (*Genderové rozdíly ve výsledcích vzdělávání: Opatření a současná situace v Evropě*, 2011). Bylo tomu tak i v roce 2018, kdy byla naposledy čtenářská gramotnost hlavní hodnocenou oblastí. Průměrný rozdíl mezi výsledkem dívek a chlapců v zemích OECD byl 30 bodů. V České republice se jednalo o 33 bodů. Největší rozdíl ve výkonu dívek a chlapců byl evidován v roce 2009 (Blažek et al., 2019). V šetřeních PISA i PIRLS bylo zjištěno, že více chlapců než dívek nedosáhne ani na základní gramotnostní úroveň. Oproti tomu je vyšší

zastoupení dívek v nejvyšších úrovních, které se vyznačují výbornými výsledky a vysokou úrovní čtenářské gramotnosti (Blažek et al., 2019; Janotová et al., 2023). Rozdíly ve čtenářské gramotnosti mezi dívkami a chlapci jsou tedy patrné. V rámci výzkumu z roku 2000 bylo zjištěno, že dívky jsou aktivnější z hlediska zapojení do čtenářských aktivit, častěji čtou a navštěvují knihovny (*Genderové rozdíly ve výsledcích vzdělávání: Opatření a současná situace v Evropě*, 2011). V šetření PISA 2018 bylo zjištěno, že chlapci čtou především z důvodu získání pro ně potřebných informací. Naopak dívky častěji čtou ze svého popudu a pro zábavu, což bylo zjištěno v rámci šetření PISA i PIRLS (Blažek et al., 2019; Janotová et al., 2023).

### 2.1.3 PIAAC

PIAAC (Programme for International Assessment of Adult Competencies) je mezinárodním výzkumem klíčových kompetencí dospělých v produktivním věku, tedy od 16 do 65 let, které využívají v každodenním životě. V rámci šetření jsou zkoumány tři typy dovedností, a to čtenářská gramotnost, numerická gramotnost a řešení problémů. Výzkum je organizován OECD. Je plánováno, že šetření bude probíhat v desetiletých cyklech. Druhý a zároveň poslední cyklus probíhal mezi lety 2018 a 2023. Zúčastnilo se ho 31 zemí světa. V naší zemi byl koordinován Národním pedagogickým institutem ČR a zúčastnilo se 5 056 respondentů. Cílem testu je u dospělých zhodnotit a porovnat kognitivní dovednosti, které aktivně využívají v pracovních i společenských situacích. Dovednosti dospělých jsou hodnoceny na základě kognitivního testu. Ten má podobu adaptivního elektronického testování jako v případě šetření PISA. Úroveň dovedností je pak porovnávána se socioekonomickou charakteristikou testovaných, která je získávána pomocí dotazníků. Výzkum poskytuje podklady k hodnocení veřejných politik a vzdělávacích systémů zemí (Röschová et al., 2023).

Výsledky respondentů jsou opět hodnoceny v rámci šesti definovaných úrovní dovedností, které jsou charakterizovány obtížností úkolů splněných daným respondentem. Poté jsou dále zpracovávány škály a grafy úspěšností jednotlivých zemí (Röschová et al., 2023). Dovednosti jsou chápány jako důležitý předpoklad pro uplatnění se na trhu práce a ve společnosti jako občan a také jako prostředek pro snižování sociálních nerovností. Jsou

tedy důležitým předpokladem ekonomického rozvoje států, základem konkurenceschopnosti na globálním trhu a demokratické společnosti (Röschová et al., 2023).

## **2.2 Faktory ovlivňující rozvoj čtenářské gramotnosti**

Čtenářskou gramotnost si v průběhu života osvojujeme. Existují faktory, které mohou ovlivnit její rozvoj a úroveň, dělíme je na vnější a vnitřní. Popsání a zkoumání faktorů, které zásadně ovlivňují čtenářskou gramotnost, je důležité. Se zjištěnými závěry může pracovat vzdělávací systém například při tvorbě kurikula, a tím přispět tomu, aby byla úroveň jeho žáků zvyšována a bylo co nejméně žáků, kteří nedosáhnou ani základní úrovně čtenářské gramotnosti (Havel & Najvarová, 2011).

### **2.2.1 Vnější faktory**

Mezi vnější faktory řadíme sociální, kulturní a ekonomické činitele, které souvisejí především s rodinným a školním prostředím žáka. Dále to mohou být další mimoškolní či mimorodinné faktory jako například veřejné knihovny či internetové prostředí (Potužníková, 2010).

### **Socioekonomické zázemí žáků a socioekonomický statut školy**

Mezi vnější faktory patří socioekonomické zázemí žáků. Vzdělávací systém by se měl snažit zajistit všem žákům rovný přístup ke vzdělání bez ohledu na jejich socioekonomické zázemí. Šetření PISA měří socioekonomické zázemí jednotlivých zemí s pomocí indexu sociálního, ekonomického a kulturního statusu. Pro tyto účely jsou za pomoci dotazníků získávány informace o rodinném zázemí žáků, kdy se zjišťuje stav vybavení domácností, jejich kulturní a vzdělávací zdroje, dosažené vzdělání rodičů a jejich povolání. V České republice socioekonomické prostředí žáků znatelně určuje jejich úspěšnost ve škole, úroveň čtenářské i přírodovědné gramotnosti. Situace se pomalu zlepšuje a socioekonomické zázemí pomalu ztrácí svůj vliv. Nicméně i tak Česká republika dosahuje vyššího indexu, než je jeho průměrná hodnota v rámci OECD. V České republice je rozdíl mezi žáky ze socioekonomicky znevýhodněného a zvýhodněného prostředí, kteří se ocitli pod druhou základní dovednostní úrovní, roven 40 procentním bodům. V rámci OECD je tento rozdíl pouze 33 procentních bodů. Bylo vypočteno, že v České republice je za více než 20 % rozdílů ve výsledcích žáků zodpovědný právě socioekonomický status žáků a jejich rodiny

(Basl et al., 2010; Blažek et al., 2019). V roce 2018 bylo v rámci šetření zjištěno, že 63 % rozdílů ve výsledcích krajů má spojitost právě se socioekonomickým a kulturním zázemím žáků. Navíc z šetření z roku 2009 vyplynulo, že náš vzdělávací systém funguje spíše selektivně, jelikož žáci s podobným socioekonomickým zázemím navštěvují stejné školy. Proto můžeme pozorovat rozdíly mezi školami v rámci školní úspěšnosti jejich žáků. Vliv socioekonomického zázemí škol je tedy v ČR značný (Basl et al., 2010).

Socioekonomické zázemí škol je ovlivněno různými faktory, jako jsou finanční prostředky, dostatek kvalitních učitelů, vhodné prostory pro výuku, přítomnost školní knihovny, dostupnost různých technologií a jiné (Potužníková, 2010). Socioekonomické zázemí škol má vliv i na kázeň v hodinách, která pak působí na vzdělávací podmínky. Na základě dotazníků vyplňovaných žáky bylo pozorováno, že v ČR jsou velké rozdíly v kázni mezi socioekonomicky zvýhodněnými a znevýhodněnými školami (Blažek et al., 2019). Zároveň je kázeň v hodinách důležitá pro proces učení a má tedy vliv i na čtenářskou gramotnost. Žáci, kteří jsou ukáznění, a díky tomu i více soustředění, dosahují lepší úrovně čtenářské gramotnosti. Jejich dobrou kázeň dokáže ocenit i učitel, díky čemuž se prohlubuje motivace žáků, jelikož jsou takoví žáci i více soustředění. Dopad socioekonomického statutu žáků či školy může být zmírněn pozitivním klimatem školy a třídy, které žák navštěvuje, jelikož se žáci lépe učí ve stabilním a jim příjemném vzdělávacím prostředí (Lui et al., 2022).

### **Čtenářské zázemí rodiny**

Čtenářské zázemí rodiny se jeví jako velmi zajímavý faktor, který ovlivňuje úroveň čtenářské gramotnosti žáků. Malé děti se učí nápodobou, proto si budují pozitivní vztah ke čtení, pokud vidí číst své rodiče. Pozitivní vztah se buduje i tím, že rodiče dětem pravidelně předčítají a společně s nimi čtou (Potužníková, 2010). V rámci šetření PISA 2009 bylo zjištěno, že nejvyšší vysvětlující složkou pro vyšší úroveň čtenářské gramotnosti byl počet knih v domácnosti. Tato složka je tedy z hlediska domácího zázemí žáků velmi důležitá. Sečtělост rodiny, dostupnost materiálů ke čtení a vedení žáků ke čtení má vliv na dosažení vyšší úrovně čtenářské gramotnosti žáků. Zároveň bylo zjištěno, že oproti roku 2000 výrazně klesl počet žáků, kteří si čtou pro radost. V ČR byl tento pokles nejvýraznější ze všech zemí (Basl et al., 2010). Proto jsou důležité i čtenářské mimoškolní aktivity a poté i vztah rodičů se školou (Hejsek, 2015).

### **2.2.2 Vnitřní faktory**

Mezi vnitřní faktory patří genetické predispozice a zvláštnosti nervového systému, intelektové schopnosti, zájem a motivace, životní zkušenosti, osobnostní charakteristika a čtenářské strategie a postoje (Havel & Najvarová, 2011). Už od začátku se šetření PISA zaměřuje na čtenářské dovednosti. Od roku 2009 koncepční rámec šetření PISA již aktivně zkoumá i metakognici, a to v souvislosti se čtenářskými strategiemi, a zájem o čtení. Snaží se je analyzovat, aby mohly být dále rozvíjeny ve výuce, jelikož jsou vnímány jako důležitá součást čtenářské gramotnosti (Potužníková, Janotová et al., 2019).

#### **Motivace ke čtení a zájem žáka o čtení**

Motivace žáka je důležitou součástí učícího procesu, jinak tomu není ani u čtenářské gramotnosti. Motivace má pozitivní vliv na žákův výkon a výsledky. Základním předpokladem porozumění textu na straně žáka je jeho ochota vyvinout vědomé úsilí. Vnitřní motivace je často spojena se zájmem o čtení, který nacházíme u kvalitních čtenářů. Významně ovlivňuje zlepšování úrovně čtenářské gramotnosti. A to i díky tomu, že žák věnuje textu větší pozornost, pokud jeví zájem o čtení. I z hlediska rozvoje čtenářských dovedností je důležité, aby si žáci hledali příležitosti ke čtení a jeví o něj zájem (Lui et al., 2022). Zájem o čtení získáváme už od raného dětství prostřednictvím rodiny. Ve smyslu zájmu o čtení je rodinné zázemí velmi důležité, ať už se jedná o to, že dítě vidí, že rodič rád a pravidelně čte anebo čte rodič dítěti a jiné (Havel & Najvarová, 2011). Později úlohu probuzení zájmu žáků ke čtení přebírají učitelé, a to skrze podporu žáků, tvorbu příjemného klimatu, využívání efektivních metod a úkolů ve výuce a podobně (Lui et al., 2022).

#### **Čtenářské strategie a dovednosti**

Čtenářskými strategiemi můžeme popsat soubory vědomostí, dovedností a postupů, které žáci využívají při čtení, aby mu lépe porozuměli. Tyto strategie čtenáři používají vědomě. Úzce souvisí s metakognicí, v rámci které si uvědomujeme záměr čtení a práce s textem, dokážeme přemýšlet nad svými čtenářskými strategiemi a záměrně je volit a také hodnotit. Žák při své práci na úkolu uvažuje nad cílem svého čtení, jaký typ čtení zvolí a jak bude postupovat. Oproti tomu čtenářské dovednosti jsou zautomatizovány, a proto můžeme říci, že jejich používání je pro žáka méně náročné. V rámci školní docházky by mělo být cíleno na to, aby se ze čtenářských strategií stávaly dovednosti. Čtenář se zpětně obrací na strategie

v případě obtížnějšího textu, který přesahuje jeho čtenářské dovednosti, pak tedy hledá způsob, jak textu porozumět. Například si čte daný text pomaleji, vyhledává jednotlivá cizí slova, klíčové myšlenky, opakovaně čte stejný text několikrát, může si číst nahlas, či si jednotlivé věty napsat a graficky rozpracovat. Pokud je člověk schopen efektivně využívat čtenářské strategie anebo dovednosti, je úspěšnější v procesu vzdělávání i situacích každodenního života (Sklenářová, Malach, 2014). S množstvím a kvalitou využívaných čtenářských strategií souvisí úspěch ve čtení s porozuměním. Důsledkem je, že jsou žáci schopni efektivně vyhledat v textu potřebné informace, porozumět textu a kriticky ho zhodnotit. Dobří čtenáři jsou schopni vybírat si co nejvhodnější čtenářskou strategii, aby byla jejich práce co nejvíce efektivní. Dále kontrolují svoje počínání a hodnotí ho před čtením, během čtení a po čtení, což opět souvisí s metakognicí. Za velmi efektivní je považováno přemýšlení o textu ještě před jeho přečtením. Dochází k uvědomění si toho, co vím, a předvídání toho, co budu číst. Zároveň si v rámci tohoto postupu čtenáři uvědomí hlavní cíl čtení. Oproti tomu špatní čtenáři do čtení nezapojují metakognici, tedy nepřemýšlejí o vykonávaných kognitivních procesech (Nordin et al., 2013). Čtenářské strategie je možné rozvíjet během výuky a zautomatizovat jejich používání, a tím ovlivnit čtenářskou gramotnost žáků. Učitelé by tedy měli žáky seznamovat s tím, jak číst a jaké čtenářské strategie používat. Také by měli žáky vést k tomu, aby přemýšleli o postupech, které volí při čtení, a také s nimi hodnotit jejich efektivitu (Lui et al., 2022). Toto je důležité především v souvislosti s trendem dnešní doby, kdy žáci většinou čtou v rámci elektronických zdrojů, což vyžaduje specifické čtenářské strategie a dovednosti, čímž může být propojování a interpretování informací z několika různých textů, ale i vyhledání potřebných zdrojů (Potužníková, Janotová et al., 2019).

### **2.3 Čtenářská gramotnost v RVP ZV**

Podle odborného panelu při Výzkumném ústavu pedagogickém v Praze je důležité, aby bylo v průběhu vzdělávání žáků rozvíjeno jejich čtení a čtenářská gramotnost nejen v českém jazyce, ale i dalších předmětech. To se děje prostřednictvím práce se zajímavými texty, které žáky zaujmou, a sdílením dojmů z četby a dalších poznatků. Je klíčové, aby žáky práce bavila a díky tomu byli více motivováni ke čtení a práci s textem. Dále je také důležité, aby výuka cílila na rozvoj čtenářské gramotnosti, jelikož může pomoci těm žákům, kteří



nejsou doma k čtenářství vedeni. Díky rozvoji čtenářské gramotnosti často dochází ke zlepšení školních výsledků v mnohých oblastech. Odborný panel VÚP říká, že by se RVP ZV mělo komplexně zabírat čtenářskou gramotností, ne pouze čtenářskými dovednostmi jako takovými (Altmanová, Faltýn et al., 2010).

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání mluví o čtenářské gramotnosti jen v rámci doplňujících vzdělávacích programů, které nejsou povinnou součástí základního vzdělání. Jedná se o etickou a filmovou/audiovizuální výchovu, v rámci, níž mluví o možnosti rozvíjení čtenářské gramotnosti skrze práci s odbornými texty. Čtenářská gramotnost není tedy explicitně zařazena mezi vzdělávací cíle RVP ZV (MŠMT ČR, 2023). Nicméně bylo vydáno doporučení odborného panelu VÚP, jak čtenářskou gramotnost do RVP ZV zařadit a celou problematiku pojmut (Altmanová, Faltýn et al., 2010).

I když je čtenářská gramotnost činitelem, který může ovlivnit úspěchy v jiných předmětech, v RVP ZV už není dále zmíněna. Nicméně každého nejspíše jako první napadne, že největší podíl na rozvoji čtenářské gramotnosti má vzdělávací oblast Jazyk a jazyková komunikace, a to v rámci vzdělávacího oboru Český jazyk a literatura, kde by se měli žáci naučit používat češtinu v rámci mluvené i písemné podoby. Žák se v rámci školní docházky učí číst s porozuměním, analyzovat různé textové zdroje a kriticky je posoudit. Podle očekávaných výstupů má být žák na konci 1. stupně základního vzdělávání schopen rozlišit podstatné a okrajové informace, posoudit úplnost či neúplnost jednoduchého sdělení, reprodukovat obsah přiměřeně složitěho sdělení a zapamatuje si z něj podstatná fakta atd. Tyto dovednosti jsou pak dále rozvíjeny na 2. stupni, kde by žáci měli postupně dokázat odlišit fakta od názorů, subjektivní a objektivní sdělení a celkově kriticky hodnotit zdroje poznání. Samozřejmě sem patří i vyhledávání klíčových slov, formulování hlavní myšlenky textu, vytvoření otázek, které vystihují podstatu textu, a stručného a uceleného výtahu z přečteného textu. Tento výčet nepochybně souvisí s dovednostmi, které jsou podstatnou součástí čtenářské gramotnosti. Můžeme si všimnout, že v případě očekávaných cílů žáků 2. stupně je více zdůrazněna schopnost žáků posuzovat text a uvažovat o něm (MŠMT ČR, 2023).

Čtenářská gramotnost se dá ale rozvíjet i v dalších vzdělávacích oblastech, a to ve všech, v rámci, nichž žáci pracují s textem souvislým či nesouvislým, jímž jsou například grafy, tabulky, seznamy atd. Existuje mnoho cest, jak rozvoj čtenářské gramotnosti podpořit. Může

se jednat o zařazení různých metod a postupů, kterými jsou například tvorba pojmových map, čtení s kladením otázek, zvýrazňování důležitých informací v textu, shrnutí hlavních sdělení textu, čtení s předvídáním a jiné. Při čtení s kladením otázek žáci pracují ve dvojicích, po přečtení části textu si pak navzájem kladou otázky. To jim může pomoci s rozvojem různých čtenářských strategií. V rámci čtení s předvídáním čtou žáci text, který je rozdělený na části. Po přečtení každé části předvídají, o čem budou číst dále (Cromley et al., 2010). Další metodou, která může žákům pomoci usnadnit porozumění textu, je QtA (Questioning the Author). Žáci se učí formou pokládání otázek vztahujících se k textu v průběhu čtení, a pak přemýšlejí a společně diskutují nad odpověďmi. Při využití metody QAR (Question answer relationship) se opět učí pokládat otázky, které jim pomáhají textu porozumět a dále ho zpracovat. Čtenářskou gramotnost rozvíjí i metoda I.N.S.E.R.T., hlavně část kritického uvažování nad textem. V rámci ní probíhá značení informací, které žáci znají, jsou v rozporu s tím, co si mysleli, jsou pro ně nové anebo jim nerozumí (Košťálová et al., 2010).

Charakteristiku čtenářských dovedností můžeme také nalézt v rámci klíčových kompetencí, jelikož slouží i k jejich rozvoji. V rámci kompetence k učení žák *„vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě“* (MŠMT ČR, 2023, s. 10). V kompetenci k řešení problémů žák *„vyhledá informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky“* (MŠMT ČR, 2023, s. 11). V rámci kompetence komunikativní: *„rozumí různým typům textů a záznamů, obrazových materiálů, běžně užívaných gest, zvuků a jiných informačních a komunikačních prostředků, přemýšlí o nich, reaguje na ně a tvořivě je využívá ke svému rozvoji a k aktivnímu zapojení se do společenského dění“* (MŠMT ČR, 2023, s. 11). Kompetence digitální mluví o tom, že žák: *„získává, vyhledává, kriticky posuzuje, spravuje a sdílí data, informace a digitální obsah, k tomu volí postupy, způsoby a prostředky, které odpovídají konkrétní situaci a účelu“* (MŠMT ČR, 2023, s. 13). V rámci kompetencí se nejčastěji objevuje vyhledávání a získávání informací. Dále se přidává i další zpracování informací v textu, kdy je porovnává, propojuje a hledá mezi nimi vztahy, kriticky je posuzuje. Je zmíněno ale i jejich využití v praktickém životě, které souvisí s kategorií posuzování a uvažování v šetření PISA,

kdy žák přemýšlí o textu a následně ho hodnotí. To znamená, že hledá souvislosti mezi informacemi z textu a vlastními znalostmi a zkušenostmi či informacemi z jiného zdroje.

I průřezové téma mediální výchova se dotýká čtenářské gramotnosti, a to hlavně tím, že vede žáky k tomu, aby byli schopni kriticky číst a vnímat mediální sdělení a kriticky posuzovat informace, které jsou jim předávány. Na dovednost kritického hodnocení důvěryhodnosti textů a jejich zdrojů se zaměřuje i šetření PISA, které ji zařazuje do kategorie posuzování a uvažování. Mediální výchova má potenciál k využití mediálních textů nejen k rozvoji mediální gramotnosti, ale i gramotnosti čtenářské (MŠMT ČR, 2023).

### 3 Přírodovědná gramotnost

Přírodovědná gramotnost je v dnešní době stále aktuálnějším tématem. Jako první většinu z nás napadne argument životního prostředí a přírodních zdrojů. Právě díky přírodovědné gramotnosti je člověk schopen pochopit navrhované vědecké postupy řešení těchto problémů a jejich úskalí či společenské důsledky. Cílem přírodovědné gramotnosti není jen znalost odborných pojmů a přírodovědných principů, ale i disponování takovými dovednostmi, abychom byli schopni vyvodit smysluplný závěr z faktů a informací, které jsou nám k dispozici, a zároveň je podrobit kritice, dále také nebýt snadno zmanipulovatelnými. Zároveň se cílí na to, aby tyto dovednosti člověk dokázal využít v kontextu každodenního života a společenských výzev. Přírodovědně gramotní občané jsou důležití pro stát z toho důvodu, že se mohou stát členy aktivně se podílejícími na vědeckém výzkumu anebo si alespoň budou více uvědomovat důležitost vědeckého výzkumu. Přírodovědně gramotní lidé si také uvědomují důležitost řešení sociálních nerovností a podporují demokratické principy (Blažek et al., 2019; OECD, 2020).

Neexistuje jedna definice přírodovědné gramotnosti, což způsobuje, že je tento pojem rozdílně interpretován. Zaměříme se tedy na definici přírodovědné gramotnosti v rámci šetření PISA 2015, kde je definována takto (Blažek & Příhodová, 2016, str. 12):

**Přírodovědná gramotnost** je schopnost přemýšlet a jednat ve všech věcech souvisejících s přírodními vědami a jejich principy jako aktivní občan.

**Přírodovědně gramotný člověk** je schopen a ochoten zapojit se do věcné debaty o přírodních vědách a technologiích, k čemuž musí mít následující dovednosti:

#### 1. Vysvětlovat jevy vědecky

Rozpoznávat, nabízet a hodnotit vysvětlení různorodých přírodních jevů a technologií.

#### 2. Vyhodnocovat a navrhovat přírodovědný výzkum

Popisovat a hodnotit přírodovědná zkoumání a navrhovat vědeckovýzkumné otázky.

#### 3. Vědecky interpretovat data a důkazy

Analyzovat a vyhodnocovat různé podoby dat, tvrzení a důkazů a vyvozovat odpovídající vědecké závěry.

Bylo vydáno doporučení, aby poslední dvě dovednosti byly rozšířeny a další dvě byly přidány. Navíc by měla být zavedena nová dimenze vědecké identity. Změny vycházejí z rostoucího vlivu digitálních technologií na společnost a z inovací v přírodních vědách. Dovednost *vyhodnocovat a navrhovat přírodovědný výzkum* by měla být rozšířena o důležitý prvek, kritické vyhodnocování informací a práce s informacemi a jejich zkoumání v rámci složitých systémů. Na základě těchto činností by měli žáci navrhovat výzkum. Dovednost *vědecky interpretovat data a důkazy* by měla být doplněna o to, že by žáci měli být schopni analyzovat rozsáhlé soubory dat a používat nástroje k jejich zpracování. Měli by vyhledávat informace, které jsou podloženy vědeckými poznatky a používat je při rozhodování. Také by si měli uvědomit, že se v rámci velkých souborů dat mohou objevit vzorce či trendy, které mohou být založeny na falešných souvislostech (OECD, 2020).

Jako první je zamýšleno přidání dovednosti nazvané *využívání vědeckých poznatků pro rozhodování a činnost*. Jedná se o to, aby žáci ocenili přínos a význam vědeckých zjištění a dokázali je využít i v osobním a profesním životě, díky čemuž může dojít ke zlepšení mnoha globálních problémů. Důraz se klade na to, aby dbali na etickou a hodnotovou složku věci, která bude v souladu s vlastním přesvědčením. Je zde integrována i schopnost vytváření si nových hodnot na základě vědeckých zjištění. Je důležité nesetrvávat v rámci zajetých kolejí a být schopen hledat neobvyklá řešení nejen společenských problémů. K tomuto přístupu nejsou žáci ve škole tak často vedeni. Mělo by se tak ale dít, protože samostatné rozhodování vede k pozitivnějšímu vztahu k vědě (OECD, 2020).

Druhou zamýšlenou přidanou dovedností je *používání pravděpodobnostního myšlení*. Za důležité je označeno pochopení pravděpodobnosti a rizika, které jsou součástí každé vědecké otázky. Ke každému vědeckému zjištění je přistupováno s určitou mírou nejistoty, která je vyjádřena pravděpodobností ne/pravdivosti. Což je spojeno s tím, že většina vědeckých měření či zkoumání má nějakou chybovost. Toto uvědomění může pomáhat najít cestu ke změně postojů na základě nových důkazů, jelikož poznání se neustále vyvíjí v závislosti na nových zjištěních. Nová dovednost cílí na to, aby žáci byli schopni tuto pravděpodobnost akceptovat a nahlížet na ni jako na součást vědeckého zjištění. Díky tomu jsou si žáci vědomi limitů vědeckého bádání, které je spojeno s rizikem chybovosti. Proto je důležité kritické myšlení, aby se předešlo nesprávné interpretaci souboru nasbíraných dat

anebo jejich zkrácení. Předpokládá se, že se žáci budou stále častěji potkávat se zpracováním velkých souborů dat umělou inteligencí. Proto je o to více důležitý kritický přístup k získaným zjištěním (OECD, 2020).

Je žádané, aby žáci disponovali výše zmíněnými dovednostmi, ale i určitými znalostmi obsahovými, procedurálními a epistemickými z oblasti fyziky, chemie, biologie a zeměpisu. Jako obsahové znalosti jsou vnímány znalosti pojmů, základních teorií a principů vědy a znalost obsahu přírodovědných oblastí na úrovni patnáctiletých žáků. Procedurální znalosti zahrnují znalosti o postupech a způsobech, jak dosáhnout vytyčeného cíle. Tím může být v rámci přírodovědné gramotnosti vyhodnocení dat, navržení postupu a vytvoření vědeckých závěrů. Epistemická znalost je znalost o tom, jak jsou vytvářeny vědecké poznatky. Zahrnuje pochopení různých typů vědeckých poznatků, metod a postupů používaných ve vědě a toho, jak se tyto vědecké výsledky hodnotí. Díky epistemické znalosti můžeme kriticky hodnotit vědecké informace a rozhodnout se, jestli byly použity vhodné metody a postupy a jestli jsou vědecké závěry přínosné (Blažek & Příhodová, 2016).

Znalosti z přírodovědných předmětů jsou přesně vymezeny a rozděleny do tří oblastí, a to živé systémy, fyzikální systémy a systémy Země a vesmíru (Blažek & Příhodová, 2016). Ve vizi pro šetření PISA 2024 je ale navrhováno zařazení tří nových oblastí znalostí, jimiž jsou sociálně-environmentální systémy a udržitelnost, vývoj vědeckých poznatků a jejich zneužití a informatika, která zdůrazňuje vliv digitálních technologií na přírodovědné obory (OECD, 2020).

Dokument PISA 2024 mluví nejen o znalostech a dovednostech, ale i o vědecké identitě, do níž spadají schopnosti žáků, jejich postoje, zkušenosti, osobní a sociální zdroje. Vědecká identita je určena tím, jak se jedinec identifikuje s vědou a jaký k ní zaujímá postoj. To má být určující pro míru dosažení a realizaci vědeckých znalostí a dovedností, jelikož ovlivňuje učení a porozumění. Je třeba, aby žáci dosahovali pozitivní vědecké identity, tj. měli pozitivní vztah k vědě, byli si vědomi jejího přínosu pro společnost a je samotné a sami ji využívali. PISA si klade za cíl začít zjišťovat vědeckou identitu, jejíž oblasti se mohou do jisté míry překrývat se skutečnostmi zjišťovanými v rámci dotazníkového šetření. Mezi oblasti se řadí postoje a vztah k vědě, schopnost kriticky využívat vědu ku prospěchu společnosti, míra chápání vědy v etické rovině a míra setkávání se s různorodými

a inkluzivními vzdělávacími zkušenostmi a reprezentacemi přírodních věd. Brát v potaz vědeckou identitu v rámci vzdělávání by mělo přispět k rozšíření pohledu na vzdělávání, zařazení nových vzdělávacích postupů a kladení důrazu i na postojovou a etickou složku vědeckého poznání. Žáci by se měli ztotožňovat s tím, že věda je přínosná jak pro jejich osobní i pracovní život, tak i pro celou společnost, a to z toho důvodu, že může být využita k řešení sociálních nerovností (OECD, 2020).

Jediná definice pojmu přírodovědná gramotnost však neexistuje. Jen v České republice byl tento pojem vymezen hned několika různými způsoby. To s sebou může nést problémy při komunikaci konceptu, jelikož může být přírodovědná gramotnost vykládána různě a nabývat odlišného významu. V České republice se často využívá definice stanovená právě pro šetření PISA (Janoušková et al., 2019). Mimo jiné jsou často zmiňovány i charakteristiky z publikací *Gramotnosti ve vzdělávání: příručka pro učitele* (Altmanová, Faltýn et al., 2010) a *Metodika pro hodnocení přírodovědné gramotnosti* (ČŠI, 2015), které byly vytvořeny s cílem, aby respektovaly národní specifika. Nicméně v těchto vymezeních přírodovědné gramotnosti byla podle autorů analýzy a porovnání konceptu přírodovědné gramotnosti nalezena nepřehlédnutelná shoda a definice jsou si velmi podobné. Zároveň jsou velmi blízké i definici OECD (Janoušková et al., 2019).

### **3.1 Mezinárodní výzkumy přírodovědné gramotnosti**

Dnes je přírodovědná gramotnost stále více diskutovanou v rámci vzdělávacích politik nejen evropských zemí. Rovněž ji ovlivňují i mezinárodní šetření, která zjišťují úroveň přírodovědné gramotnosti u žáků základních škol. Její koncept je diskutován od 50. let 20. století v anglosaských zemích. Testováním přírodovědné gramotnosti se zabývají mezinárodní šetření PISA (Programme for International Students Assessment) a TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study). V České republice probíhají pod hlavičkou ČŠI. Získané výsledky jsou přínosné pro hodnocení vzdělávacího systému (Janoušková et al., 2019).

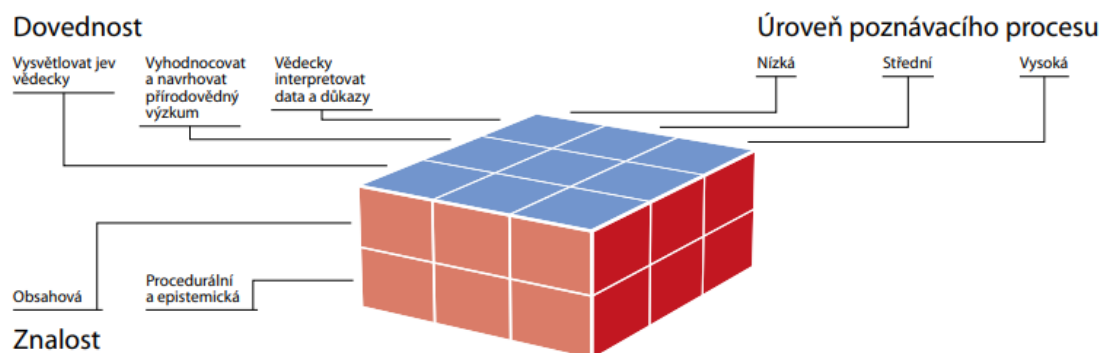
#### **3.1.1 PISA**

Šetření PISA v oblasti přírodovědné gramotnosti probíhá podobně jako šetření v oblasti čtenářské gramotnosti. Opět je zaměřeno na vědomosti žáků, jedná se o porozumění hlavním

faktům, pojmům a vysvětlujícím teoriím, které tvoří základ vědeckého poznání. Jedná se o obsahové, procedurální a epistemické znalosti (viz. výše). Velký důraz je kladen na dovednosti žáků, které jsou pro ně využitelné v praktickém životě (viz. výše) V rámci testu PISA v oblasti přírodovědné gramotnosti lze každou z testových otázek charakterizovat dovednostmi, znalostmi a požadovanými úrovněmi poznání (viz. Obrázek 1). Dovednostmi se rozumí ty, které má ovládat přírodovědně gramotný člověk. Testové otázky cílí na dva typy výše zmiňovaných znalostí, přičemž jsou různě náročné, mohou mít nízkou, střední anebo vysokou náročnost. Otázky se dotýkají osobních, národních i globálních problémů, a to jak současných, tak i historických (Blažek & Příhodová, 2016).

Obrázek 1

### Průnik dovedností, znalostí a úrovní poznávacího procesu v rámci tvorby otázek



Poznámky: Převzato z Blažek, R., & Příhodová, S. (2016). *Mezinárodní šetření PISA 2015: Národní zpráva (1 vyd.)*. Česká školní inspekce.

### Výsledek šetření PISA 2015

V roce 2015 dosáhla Česká republika v oblasti přírodovědné gramotnosti úrovně průměru zemí OECD. V České republice bylo 21 % žáků, kteří nedosáhli ani druhé úrovně přírodovědné gramotnosti, tj. základní úrovně. Tento výsledek je taky velmi podobný průměru zemí OECD. Celkové výsledky tedy hovoří o zhoršení národní úrovně přírodovědné gramotnosti, a to o celých 20 bodů oproti roku 2006, kdy byla tato oblast poprvé testována. Od té doby je zřetelná klesající tendence. Přibylo žáků, kteří nedosáhli ani



základní úrovně přírodovědné gramotnosti, a ubylo žáků, kteří dosahovali dvou nejvyšších úrovní. Zároveň bylo zjištěno, že čeští žáci si vedou lépe z hlediska obsahových znalostí, než znalostí procedurálních a epistemických. Podprůměrnou se jeví dovednost vyhodnocovat a navrhnout přírodovědný výzkum. To vypovídá o výuce, kde se dbá na shromažďování a reprodukci teoretických znalostí, o kterých se žáci učí, než aby sami objevovali podstatu vědeckého zkoumání a uvažování. Dobrou zprávou je, že se oproti roku 2006 snížil rozdíl mezi nejlepšími a nejslabšími žáky, a to o pět bodů, což může vypovídat o zlepšení vzdělávací politiky našeho státu (Blažek & Příhodová, 2016).

V roce 2022, kdy byla přírodovědná gramotnost vedlejší zkoumanou gramotností, dosáhla Česká republika průměrně lepšího výsledku, než byl průměr zemí OECD (Boudová et al., 2023). Podobně tomu bylo v roce 2018 (Blažek et al., 2019). Nicméně je nutné vzít v potaz skutečnost, že se průměrný výsledek zemí OECD v přírodovědné gramotnosti snižuje. V porovnání s rokem 2006 se bodové skóre žáků v roce 2022 snížilo, z 513 bodů na 498 bodů. I přesto byla Česká republika hodnocena jako země se statisticky významně lepším výsledkem, než je průměr zemí OECD. Bodové skóre českých žáků se za několik let výrazně snížilo, a to o 15 bodů. Klesá podíl žáků s výbornými výsledky, kteří dosahují čtvrté a vyšší úrovně. Za to roste počet žáků, kteří ani nedosáhnou druhé gramotnostní úrovně, která je považována za základní. Tento trend je méně viditelný u žáků studujících na gymnáziích (Blažek et al., 2019, Boudová et al., 2023).

### **3.1.2 TIMSS**

Trends in International Mathematics and Science Study neboli TIMSS je mezinárodní šetření v oblasti matematiky a přírodních věd pořádané Mezinárodní asociací pro hodnocení výsledků vzdělávání (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA). Posledního šetření v roce 2023 se účastnilo 60 zemí a územně samosprávných celků. Reprezentativním vzorkem je 4000 žáků ze 150 až 200 škol. V České republice toto šetření zastřešuje opět ČSI. Žáci jsou testováni ve čtvrtém a osmém ročníku základního vzdělání. V testu je soustředěna pozornost na prokazování znalostí, používání znalostí a logické uvažování. Od roku 2023 probíhá testování v elektronické podobě, což přináší i možnost zařazování interaktivních úloh pro žáky. Využívá se i populárního skupinově adaptivního testování. Novinkou testování z roku 2023 bude sběr

tzv. procesních dat, což umožní hlubší analýzu testu, znalostí a dovedností žáků. Vedle testování žáků probíhá také dotazníkové šetření, které sbírá kontextové informace nejen od žáků, ale i od rodičů, učitelů a ředitelů. TIMSS testuje tři tematické oblasti, a to živá příroda, neživá příroda a nauka o Zemi. Jejich podíl zastoupení v testu je přizpůsoben tak, aby odrážel zastoupení témat v kurikulu. TIMSS sestavuje test právě na základě kurikul jednotlivých zemí. Poté je možné sledovat kurikulární změny a změny ve vzdělávací politice dané země (Tomášek et al., 2020).

### **Výsledky šetření TIMSS**

Výsledky zemí jsou podobně jako v šetření PISA prezentovány dvěma způsoby. První způsob uvádí skóre na škále výsledků TIMSS, druhý způsob uvádí v procentech podíl žáků ve čtyřech vědomostních úrovních (nízká, střední, vysoká a velmi vysoká). V testu se opět hodnotí obsahová složka, ale i složka operační, která je charakterizována dovednostmi žáků. Celkový průměrný výsledek České republiky v oblasti přírodních věd v roce 2019 byl o 13 bodů vyšší než průměrný celkový výsledek EU. Jednalo se o srovnatelný výsledek jako v roce 1995, kdy žáci dosáhli v rámci testování nejlepšího výsledku. Oproti předchozím rokům 2007 a 2015, kdy si ČR vedla hůře, se situace zlepšila. V porovnání s rokem 2015 to bylo pětibodové zlepšení. V roce 2019 byli však testováni jen žáci čtvrtých ročníků. Průměrný výsledek je víceméně stabilní (Tomášek et al., 2020). Naposledy se Česká republika zapojila do testování žáků osmých ročníků v roce 2007. V roce 2007 dosáhli žáci výsledku v přírodních vědách statisticky významně lepšího, než byl průměr škály TIMSS. Poslední sběr dat proběhl v roce 2023, zveřejnění závěrečných zjištění je naplánováno na prosinec roku 2024 (Tomášek et al., 2008).

### **Rozdíly ve výsledcích dívek a chlapců v šetření PISA a TIMSS**

Oproti výsledkům žáků ve čtenářské gramotnosti výsledky dívek a chlapců v přírodovědné gramotnosti se již tolik neliší a rozdíl mezi jejich průměrnými výsledky není statisticky významný. V některých zemích dosahují lepších výsledků chlapci, v jiných naopak dívky. V šetření PISA 2015 byli chlapci v rámci průměru zemí OECD o 4 body lepší než dívky, v České republice dokonce o 9 bodů. Nejednalo se však o statisticky významný rozdíl ve výsledcích. Ten byl zjištěn pouze v případě zastoupení chlapců a dívek v nejvyšších úrovních gramotnosti, kde převládá zastoupení chlapců. Nicméně signifikantní

rozdíl nebyl zjištěn ani v poměrném zastoupení dívek a chlapců v nižší úrovni, než je ta základní (Blažek & Příhodová, 2016). V rámci šetření PISA 2018 naopak dosáhly dívky v průměru o 2 body lepšího výsledku. I v České republice byly dívky úspěšnější, nicméně ani tady se výsledky dívek a chlapců signifikantně neliší (Blažek et al., 2019). V roce 2022 byly výsledky dívek a chlapců velmi vyrovnané, a to nejvíce ze všech oblastí (Boudová et al., 2023). Stejně jako v šetření PISA z roku 2015 byli chlapci úspěšnější v posledním šetření TIMMS v roce 2019, a to o 10 bodů. Nyní se však jednalo o statisticky významný rozdíl v úspěšnosti chlapců a dívek (Tomášek et al., 2020). Zastoupení chlapců a dívek v rámci jednotlivých gramotnostních úrovních se moc neliší, rozhodně se nejedná o statisticky signifikantní rozdíly. O něco více můžeme nalézt dívek pod základní úrovní přírodovědné gramotnosti, chlapci mají naopak nepatrně vyšší zastoupení v nejvyšších úrovních (Tomášek et al., 2020; Blažek & Příhodová, 2016)

### **3.2 Faktory ovlivňující rozvoj přírodovědné gramotnosti**

Faktory ovlivňující rozvoj přírodovědné gramotnosti bychom také mohli rozdělit na vnější a vnitřní podobně jako v případě čtenářské gramotnosti.

#### **3.2.1 Vnější faktory**

##### **Socioekonomické zázemí žáků a socioekonomický statut školy**

Socioekonomické faktory mají vliv i na úroveň přírodovědné gramotnosti žáků (viz. výše). Žáci s nižší úrovní socioekonomického zázemí dosahují zpravidla horších výsledků v rámci přírodovědné gramotnosti (Blažek & Příhodová, 2016). Zmiňuje se o tom i tematická zpráva ČSI z roku 2024. Na základě proběhlého šetření bylo toto tvrzení potvrzeno. U žáků s nižším socioekonomickým zázemím se častěji objevoval pocit, že se nemají na koho obrátit v případě, kdy něčemu nerozumějí a potřebují pomoci. Tito žáci často neměli přístup k internetu a byli častěji demotivovaní a neměli motivaci pro své zlepšování (Novosák et al., 2024). Na základě dotazníkového šetření v roce 2015 se opět potvrdila existence velkých sociologických rozdílů mezi školami, což není žádoucí. Jelikož to naznačuje značnou míru selektivity našeho vzdělávacího systému, jak už bylo řečeno výše (Blažek & Příhodová, 2016).

### **Vědecké působení učitele ve výuce**

Bylo zjištěno, že faktorem ovlivňujícím výsledky žáků, je práce učitele v hodině. Záleží na jeho schopnosti předávat znalosti a způsobu, jak dokáže vysvětlit vědecké myšlenky a principy, jak diskutuje se žáky nad jejich dotazy, jak probíhá demonstrace přírodních jevů atd. (Blažek & Příhodová, 2016). Podle zjištění ČSI z roku 2024, kdy byli dotazováni středoškolští učitelé přírodovědných předmětů na znalosti, dovednosti a kompetence žáků přicházejících ze základních škol, mají žáci největší problémy s analýzou dat z grafů a tabulek, se spojováním poznatků z více vzdělávacích oborů a s vyhledáváním a prováděním pozorování, měření a experimentů. To nejspíše odpovídá i tomu, že převažuje frontální výuka a spíše sporadicky je zařazováno aktivní učení. Jako důležitá se jeví i aprobovanost učitele pro daný předmět, v případě středních škol byla zaznamenána asi 88 % aprobovanost učitelů, u základních škol to bylo 72 %, nejvíce aprobovaných učitelů na ZŠ chybí pro výuku fyziky. Tato skutečnost souvisí s mírou a kvalitou vědeckého působení učitelů na žáky (Novosák et al., 2024). Z dotazníkového šetření z roku 2016 bylo zjištěno, že s vyšší četností vědeckého působení učitele přichází i lepší výsledek žáků. Šetření se zabývalo výzkumem četností toho, jak často jsou žáci nuceni na základě jimi provedených pokusů činit závěry, což vypovídá o pojetí výuky přírodovědných předmětů. V České republice je na žáky tento nárok vznášen každou nebo téměř každou hodinu, tj. ve 41 % výuky (Blažek & Příhodová, 2016).

### **Spokojenost učitele**

Důležitým faktorem ovlivňujícím výsledky žáků v přírodovědné gramotnosti je spokojenost učitele v jeho pracovním prostředí. To bylo zjištěno na základě porovnání výsledků žáků a výpovědí učitelů, kteří je vzdělávají. Nicméně je tento vztah složitý. Zároveň bylo zjištěno, že vyšší míra stresu učitelů vyvolaného množstvím pracovních úkolů je spojena s lepšími výsledky žáků (Šťastný et al., 2021). Na základě šetření ČSI bylo zjištěno, že učitelé by byli také více spokojeni a vděční za konkrétní metodické návody pro vedení výuky předmětu a aktivity podporující rozvoj funkční gramotnosti, větší časový prostor a více pomůcek ve výuce využitelných pro rozvoj funkční gramotnosti (Novosák et al., 2024).

### 3.2.2 Vnitřní faktory

#### Motivace a zájem žáků a učitelů

Motivace ke studiu přírodovědných předmětů a jejich zájem o přírodovědná témata jsou velice důležité. Pokud jsou žáci motivováni, vynakládají více úsilí ve výuce, ale mají i zájem o nové poznatky (Suárez-Mesa & Gómez, 2024). Byl zjištěn vztah mezi pozitivním vztahem k přírodním vědám a zařazování aktivního učení se žáků do výuky, kdy jsou simulovány podmínky práce v přírodních vědách, jimiž jsou například situace, kdy žáci připravují a provádí experiment, který následně hodnotí, anebo je pro ně takový experiment naplánován a připraven učitelem, dále se jedná o vlastní pozorování přírodních dějů atd. Častější zařazování aktivního učení přináší příznivý vztah žáků k přírodním vědám, motivaci k jejich studiu a přesvědčení o jejich užitečnosti. Pro motivaci žáků je důležité materiálové a technické vybavení škol, jelikož přispívá ke kvalitě výuky, a to díky rozšířeným možnostem demonstrace pokusů, provádění experimentů, měření a dalších činností nejen v odborných učebnách a laboratořích (Novosák et al., 2024). U nedostatečně motivovaných jedinců častěji dochází k tomu, že opouštějí školský vzdělávací systém. Důležitá je i motivace a zájem učitele, jelikož je důležitou proměnnou ovlivňující pozitivně vyučovací proces i motivaci žáků a jejich výsledky (Suárez-Mesa & Gómez, 2024). Je zřejmé, že aby mohl učitel u žáků rozvíjet přírodovědnou gramotnost, musí znát její definici a součásti. Měl by také oplývat určitou, spíše vyšší, úrovní přírodovědné gramotnosti a znalostmi v rámci nejen svého oboru. Také musí být kovaný ve vyhledávání informací a zdrojů, které musí kriticky posoudit. Toto následně zužitkuje ve výuce a sám je pro žáky vzorem. Dobré je volit metody výuky jako je badatelsky orientovaná výuka anebo projektová výuka (Udompong et al., 2014).

### 3.3 Přírodovědná gramotnost v RVP ZV

Pojem přírodovědná gramotnost se v RVP ZV nevyskytuje. Nicméně je přírodovědná gramotnost zahrnuta v rámci vzdělávací oblasti Člověk a příroda (Janoušková et al., 2019). Mohli bychom říci, že charakteristika této oblasti odpovídá charakteristice pojmu přírodovědná gramotnost. Vzdělávací obory této oblasti zprostředkovávají žákům porozumění zákonitostem přírodních procesů a jeďů. Žáci se učí pojůmům a faktům, navíc jsou vedeni k porozumění různým technologiím. Díky tomu si mohou uvědomovat

i užitečnost přírodovědných poznatků a jejich aplikací v praktickém životě. K tomu je vedou učitelé přírodovědných předmětů, kteří cílí na správné postupy pozorování, experimentování, formulování a ověřování hypotéz, vyvozování závěrů a kritické hodnocení informací. Důležité je také uvědomění si, že se poznatky o přírodě neustále mění. Vědecké poznání je relativní a každá teorie existuje do té doby, než je nahrazena jinou. Díky tomuto uvědomění žáci porozumí podstatě vědy. Učitel rovněž dbá na to, aby žáci přemýšleli o vzájemném působení přírody a člověka. Výuka tedy cílí na žákovské postoje a hodnoty vztahující se k přírodním vědám a životnímu prostředí (Altmanová, Faltýn et al., 2010).

Přírodovědné vzdělávání může být také částečně naplňováno v oblasti Člověk a zdraví, a to v rámci Výchovy ke zdraví, kde se žáci zabývají otázkami zdraví, výživy, vývojem člověka, nemocemi člověka, závislostmi a dalšími tématy, přičemž se žák může setkat s výsledky výzkumů týkajícími se těchto témat a vědeckými poznatky nejen z oblasti přírodních věd. To znamená, že se přírodovědná gramotnost dá rozvíjet i v rámci Výchovy ke zdraví (MŠMT ČR, 2023). Spolu se vzdělávací oblastí Člověk a společnost propojuje přírodovědné poznání s dalšími segmenty společnosti (Altmanová, Faltýn et al., 2010).

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace vede žáky k osvojení si metod a postupů přírodních věd, které jsou spjaty s matematickými poznatky a dovednostmi, které žák využije při volbě správného matematického postupu při řešení matematických problémů v oblasti přírodních věd. Dovednosti získané v rámci vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie žák využije při zpracování dat anebo prezentaci výsledků studií, přičemž může využít různých aplikačních softwarů aj., díky kterým je práce efektivnější, přesnější a rychlejší (Altmanová, Faltýn et al., 2010).

Bezpochyby se v rámci přírodovědných předmětů dají rozvíjet všechny klíčové kompetence, které jsou nezbytné pro dosažení určité úrovně přírodovědné gramotnosti (Altmanová, Faltýn et al., 2010). Přírodovědnou gramotnost můžeme nalézt v kompetenci k učení. Žák *„vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě“* (MŠMT, 2023, s. 10). Dále *„operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly, uvádí věci do souvislostí, propojuje do širších celků poznatky z různých vzdělávacích oblastí a na základě toho si vytváří komplexnější pohled na matematické, přírodní, společenské a kulturní jevy“*

a „*samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti*“ (MŠMT, 2023, s. 10). V rámci kompetence řešení problémů nacházíme přírodovědnou gramotnost ve všech bodech. Žák by měl být schopen rozpoznat a pochopit problém v přírodovědné problematice, analyzovat ho a nalézt vhodné způsoby řešení, k čemuž využívá nabyté vědomosti a dovednosti, ale i vyhledané informace. Nakonec kriticky reflektuje řešení tohoto problému. Předpokladem pro přírodovědnou gramotnost je i dovednost komunikativní, v rámci, níž má být žák schopen formulovat a vyjadřovat své myšlenky a názory výstižně a v logickém sledu. Je schopen se zapojit do věcné debaty o přírodních vědách a technologiích. Aby toho byl schopen, musí rozumět i různým typům textů a záznamů atd. S tím souvisí kompetence digitální, kdy má žák využívat digitální technologie pro řešení problémů a zefektivnění tohoto procesu, vyhledávání informací a dat. V rámci vedení žáků k přírodovědné gramotnosti jsou ve výuce často používány takové metody, které vyžadují spolupráci mezi žáky. Stejně tak i vědecké bádání většinou probíhá ve specializovaných týmech, což vede žáky ke kompetenci sociální a personální. Navíc musí umět bezpečně používat nástroje a vybavení a dodržovat při práci pravidla, adaptovat se na nové pracovní podmínky, což zajišťuje kompetence pracovní (MŠMT, 2023). Přírodovědná gramotnost vede člověka k tomu, že je schopen přemýšlet a jednat jako aktivní občan ve věcech týkajících se přírodních věd (Blažek & Příhodová, 2016), k čemuž žáky vedou kompetence občanské. Ty mluví i tom, že žák „*chápe základní ekologické souvislosti a environmentální problémy, respektuje požadavky na kvalitní životní prostředí, rozhoduje se v zájmu podpory a ochrany zdraví a trvale udržitelného rozvoje společnost*“ (MŠMT, 2023, s. 12).

Průřezové téma enviromentální výchova může rozvíjet přírodovědnou gramotnost. Enviromentální výchova si klade za cíl seznámení žáků s hned několika tematickými okruhy, jimiž jsou ekosystémy, základní podmínky života, lidské aktivity a problémy životního prostředí, vztah člověka k prostředí. Pro zpracování těchto témat může být využito již získaných přírodovědných vědomostí a dovedností, které jsou součástí přírodovědné gramotnosti, a to především k pochopení enviromentálních problémů. Učitel může rozvíjet přírodovědnou gramotnost tím, že povede žáky ke kritické práci s vědeckými daty a závěry, přičemž se žáci mohou učit popisovat a hodnotit vědecká zkoumání a analyzovat je, dále navrhnout další výzkum a výzkumné otázky. Navíc by v rámci enviromentální výchovy měli

být vedeni k hodnocení dopadů lidské činnosti na životní prostředí a další (MŠMT ČR, 2023).

Celkově jsou konstruktivistické přístupy k výuce přírodních věd podporovány, když jsou při výuce aktivní hlavně sami žáci. Pokud žáci aktivně pracují v rámci typických situací týkajících se přírodních věd, přispívá tato skutečnost ke zvyšování jejich přírodovědné gramotnosti tím, že je modelováno řešení praktických problémů a situací, což rozvíjí i přírodovědné myšlení. Cílí se na to, aby byly ony praktické přírodovědné problémy a situace řešeny a vyučovány za součinnosti všech přírodovědných předmětů, a nejen těch přírodovědných, což podporuje široké pojetí a hlubší pochopení dané problematiky (Novosák et al., 2024).

#### **4 Propojení čtenářské a přírodovědné gramotnosti**

Jak už bylo zmíněno výše, čtenářská gramotnost se dá rozvíjet v rámci valné většiny vzdělávacích oborů, a to i v rámci vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Bylo zjištěno, že žáci s vyšší úrovní čtenářské gramotnosti a čtenářských dovedností jsou nejen lépe schopni porozumět předloženému textu, ale jelikož jsou schopni rozlišit podstatné a nepodstatné informace a zabývat se jen těmi podstatnými, mají také větší slovní zásobu. Celkově jsou schopni vypořádat se s nedostatečným porozuměním tím, že se vracejí k naučeným čtenářským strategiím anebo úkol tak brzy nevzdají. Proto jsou úspěšnější i v ostatních předmětech, nejen v českém jazyce. To se týká i přírodovědných předmětů (Caponera et al., 2016).

I v rámci testování přírodovědné gramotnosti během mezinárodních šetření musí žák využít čtenářské gramotnosti, aby byl schopen odpovědět na otázky v testu, jelikož musí porozumět informacím v textu, posoudit text a uvažovat nad ním, aby byl schopen vysvětlit jevy vědecky, vyhodnocovat vědecký výzkum anebo interpretovat poskytnutá data i důkazy aj. Čtení je klíčovým procesem pro pochopení problémů a zákonitostí přírodních věd. Úroveň čtení a čtenářské gramotnosti je důležitým faktorem, který rozhoduje o úspěchu žáků (Tang et al., 2022). To zmiňuje i OECD a propojení přírodovědné a čtenářské gramotnosti považuje za zásadní, jelikož je právě dobré čtení a čtenářská gramotnost předpokladem pro rozvoj dílčích prvků přírodovědné gramotnosti (Janoušková et al., 2019). V oblasti přírodních věd navíc musejí být žáci schopni číst a pochopit různé symboly,



rovnice, obrázky, diagramy a grafy, se kterými se v rámci přírodovědných předmětů často setkávají. Navíc žáci získávají příležitost naučit se akademický a vědecký jazyk. Klíčové jsou čtenářské strategie, které přispívají k hlubokému porozumění různým typům textu, jeho jazyku a řešené problematice. Analýza, porozumění a interpretace dat vždy představovaly klíčový aspekt přírodovědné gramotnosti. V rámci čtenářské gramotnosti se také dbá na rozvoj digitálních kompetencí v rámci práce s textem, jelikož mají studenti díky internetu také přístup k informacím, které nejsou vytvářeny a ověřovány vědeckou komunitou (Tang et al., 2022).

Žáci s vysokou úrovní čtenářské gramotnosti dosahují lepších výsledků v testu zaměřeném na přírodovědnou gramotnost, i když mají menší přírodovědné znalosti. A žáci s vysokou úrovní přírodovědných znalostí, ale nízkou úrovní čtenářské gramotnosti, často dosáhnou horších výsledků. Náročnost textů má vliv na výkon dobrých čtenářů. Zato u špatných čtenářů tomu tak nebylo, jejich výsledek byl stejný bez ohledu na čtenářskou gramotnost úloh (Caponera et al., 2016). Ve výzkumu (Zhu, 2022) bylo zjištěno, že úroveň čtenářské gramotnosti souvisí s úspěchy v přírodních vědách. Dokonce má dvakrát větší vliv než gramotnost matematická. Avšak matematické dovednosti jsou také důležité při výuce přírodovědných předmětů, můžeme je považovat za ukazatel úspěšnosti v přírodních vědách (Zhu, 2022).

Podle Zheng a Lee (2018) je pro pochopení vědecké literatury a vědeckých prací čtenářská gramotnost nepostradatelná. Čtenářská gramotnost je důležitá pro naplnění schopnosti přemýšlet a jednat jako aktivní občan v rámci témat přírodních věd a technologií. K tomu je potřeba porozumět textu a uvažovat o něm, při tom je potřeba využít různých čtenářských strategií. Je důležité, aby bylo ve výuce dbáno na procvičování čtenářských strategií, které jsou využitelné pro pochopení přírodovědných textů, díky čemuž by došlo u žáků ke zvýšení úrovně přírodovědné gramotnosti. Žáci budou schopni lépe porozumět významu pojmu, vědeckým konceptům a rozvíjet dovednosti, které charakterizují přírodovědně gramotného člověka. Čtenářskou gramotnost nazývá autor základním stavebním kamenem pro rozvoj přírodovědné gramotnosti. Proto vyzývá k práci s vědeckými texty, se kterými se žák může setkat nejčastěji prostřednictvím médií. V médiích mohou být ale informace týkající se vědeckých teorií, poznatků a aktuálních společenských problémů značně zjednodušené

anebo nesprávně interpretované. Proto je nutné disponovat dovednostmi, které jsou vlastní čtenářské gramotnosti. Jedná se o aktivní zapojení do procesu porozumění a vytvoření si komplexního obrazu sdělení, rozpoznání významu různých sdělení, schopnost propojit, porovnat, vysvětlit, zhodnotit a interpretovat vlastnosti textů anebo kriticky přemýšlet o textu a hodnotit ho tak, že je vytvořen vlastní, informovaný a promyšlený úsudek. Propojení čtenářské a přírodovědné gramotnosti má za následek to, že je člověk schopen efektivně myslet, pečlivě vyhodnocovat textové informace a posuzovat relevanci informací. Čtenářské strategie jsou tedy zásadní (Zheng & Lee, 2018).

Je žádané a zásadní, aby občané byli schopni porozumět zprávám a článkům týkajícím se vědeckých poznatků, teorií a vědeckého bádání, se kterými se často setkávají prostřednictvím médií. Měli by být schopni o nich vést konstruktivní debatu, podrobit je kritické analýze a posoudit jejich důvěryhodnost. Získané informace zkrátka využít aktivně v každodenním společenském životě (Zheng & Lee, 2018).

## 5 Metodologie

Praktická část práce se zabývá zjišťováním dovednosti žáků základní školy vyhledávat informace v odborném textu v biologii. Bude porovnávat tuto dovednost napříč ročníky druhého stupně základní školy a zjišťovat, v rámci, které z částí textu (tj. teoretických východisek, metodologie a závěrů), se žákům daří nejlépe vyhledávat informace. Vyhledávání informací v textu je klíčovou součástí čtenářské gramotnosti, která je důležitým činitelem kvality života člověka a podporuje aktivní zapojení jedince do společenského a profesního života (Blažek et al., 2019). Vyhledávání informací je důležitou dovedností pro rozvoj přírodovědné gramotnosti. Napomáhá k nabytí přírodovědných znalostí a porozumění základnímu koncepčnímu rámci přírodovědných témat (MŠMT ČR, 2023).

### 5.1 Výzkumný vzorek

Test zaměřený na dovednost vyhledávat informace v odborném textu z biologie byl zadán na Základní škole T. G. Masaryka v Jihlavě, Žižkova 50. Škola má zřízeny dvě třídy v každém ročníku, druhý stupeň navštěvuje celkem 208 žáků (Základní škola T. G. Masaryka, Jihlava, příspěvková organizace, 2024). Práce s texty byla zadána ve dnech 10.–12. 6. 2024 šestým až devátým ročníkům. Celkem test vyplnilo 192 žáků z osmi tříd druhého stupně ZŠ, přičemž z každého ročníku se jednalo o dvě třídy. Věkový rozsah žáků byl tedy široký. V šestém ročníku bylo testováno 51 žáků, v sedmém 52 žáků, v osmém 44 žáků a v devátém 45 žáků. Počet žáků testovaných v jednotlivých ročnících se mírně lišil, tyto rozdíly byly považovány za zanedbatelné. Můžeme tvrdit, že neměly vliv na platnost a spolehlivost výsledků výzkumu. Celkem bylo testováno 118 dívek a 74 chlapců.

### 5.2 Výzkumný rámec a výzkumné nástroje

Za účelem zjištění dovednosti žáků vyhledat informace v odborném textu z biologie byly použity odborné texty týkající se témat z biologie publikované v časopisu *Sylvia*. Recenzovaný časopis *Sylvia* vydává Česká společnost ornitologická již od roku 1936. Vychází jedenkrát ročně (*Sylvia*, 2022). Pro potřebu zjištění dovednosti žáků vyhledat informace v odborném textu z biologie byly vybrány dva texty, a to: „Role savců coby predátorů hnízd ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*)“ (Čech & Čech, 2022) (viz Příloha 1) a „Více než sousedé – prokázaná mimopárová paternita u jestřába lesního (*Accipiter*

*gentilis*)“ (Hanel et al., 2019) (viz Příloha 2). Jednalo se o texty s pro žáky neznámou tematikou. Byly vybrány texty publikované v českém jazyce, aby nedošlo ke znehodnocení anebo nesprávné interpretaci textu vlivem překladu. Texty byly mírně zkráceny autorkou diplomové práce z důvodu časových možností zadání textů žákům a schopnosti žáků soustředit se. Texty byly souvislé, uspořádané do vět a odstavců. V rámci textů byly zachovány odborné pojmy a citace, texty nebyly nijak zjednodušovány. Jednalo se o texty dlouhé přibližně 2,5 normostrany, tj. asi o 700 slovech. Na základě textů byly formulovány vždy dvě autorské otázky týkající se východisek testu, metodologie a výsledků. Otázky ale nebyly řazeny v této posloupnosti, čímž se mírně zvýšila obtížnost práce s textem. Díky tomu bude možné sledovat i skutečnost, zda existuje rozdíl v tom, z jaké části se žákům lépe vyhledávají informace. Můžeme tedy sledovat, které z částí žáci rozumějí nejlépe, a která jim naopak dělá největší obtíže. Otázky byly vždy formulovány jako otevřené. Směřovaly ke zjištění dovednosti žáků vyhledávat informace, tudíž na ně žáci museli být schopni najít odpovědi, které byly v textu vysloveně uvedeny.

Testování bylo realizováno bez předchozí cílené přípravy žáků. Žáci byli testováni anonymně, zaznamenávali pouze navštěvovaný ročník, pohlaví a jméno anebo přezdívku. Jméno žáka bylo uváděno pouze pro potřebu následného spárování testů, jinak nebyli osobní údaje žáků dále zpracovávány. Text byl žákům zadáván v papírové podobě. Testování žáků probíhalo v rámci dvou vyučovacích hodin, tj. celkem 90 minut. Na začátku první vyučovací hodiny byli žáci seznámeni s texty a průběhem jejich práce. Žákům bylo vysvětleno, že se jedná o odborný text publikovaný v časopisu České společnosti ornitologické, *Sylvia*. Žákům byl vysvětlen účel testování a jeho postup. Byli vyzváni, aby pracovali samostatně. Do rozdaných textů si mohli žáci vpisovat anebo podtrhávat informace. V každé z vyučovacích hodin byl zadán jeden text, který vyplňovali po dobu 30 minut. V průběhu práce byli upozorňováni na zbývající čas, a to 15 min, 10 min a 3 min. Po vyplnění testů proběhla společná kontrola odpovědí, aby žáci zjistili, jak si v úkolu vedli. Také jsme si společně řekli, jestli jsou na práci s takovými texty zvyklí a co jim dělalo největší problém. Nakonec byl zadán žákům reflektivní dotazník hodnotící vnímanou obtížnost práce s texty a zvládnutí zadané práce s textem. Jako první byl vždy zadán text zabývající se ledňáčkem říčním, poté text zabývající se jestřábem lesním, nakonec reflektivní dotazník.

Před výše popisovaným testováním proběhlo na konci dubna pilotní testování vytvořených testů na Základní škole Na Radosti ve Žďáře nad Sázavou, Husova 376/3. Pilotního testování se zúčastnilo celkem 18 žáků. Na základě kontroly vyplněných testů a zpětné vazby od žáků byly testy poupraveny a některé z otázek přeformulovány, aby se plně vztahovaly k vyhledávání informací z textu, a ne ke znalostem žáků.

### **5.3 Hodnocení žakovských odpovědí**

Hlavním cílem testových otázek bylo analyzovat úroveň dovedností žáků vyhledávat informace v odborném textu z biologie. Odpovědi na testové otázky byly hodnoceny následovně: pokud žák na otázku neodpověděl, odpověděl nesprávně nebo odpověď obsahovala chybná tvrzení, otázka byla hodnocena 0 body; pokud byla odpověď na otázku pouze částečná, byl přidělen 1 bod; pokud byla odpověď zcela správně, byla hodnocena 2 body. Jako částečná odpověď hodnocená 1 bodem byla považována taková odpověď, která nebyla zcela správně zformulována, neobsahovala všechny části odpovědi, obsahovala nadbytečnou část.

#### **Hodnocení žakovských odpovědí v testu 1**

Jak už bylo řečeno, první text se zabýval predací hnízda ledňáčka říčního. První otázka zněla: *Jakým způsobem byl ve výzkumu zjišťován výskyt potenciálních predátorů v blízkosti zemních nor ledňáčků říčních?* Jednalo se o otázku týkající se metodologie výzkumu. Za správnou odpověď bylo považováno, pokud žák uvedl, že byl zjišťován monitoringem s pomocí fotopastí anebo s pomocí fotopastí. Jestliže odpověď obsahovala i tvrzení, kdy a kde byl výskyt potenciálních predátorů s pomocí fotopastí zjišťován, byla tato odpověď hodnocena jako zcela správná. Pokud žák uvedl, že byl zjišťován monitoringem, byla tato odpověď hodnocena jako neúplná. Tudiž žák získal jeden bod. Stejně tak byli hodnoceni i žáci, kteří uvedli ne zcela správnou odpověď: „*Fotopastmi za nočních hodin nebo za šera.*“ Jelikož monitoring probíhal v rámci výzkumu neustále. Jeden žák uvedl: „*Vlastním pozorováním a monitoring přes fotopasti.*“ Výskyt potenciálních predátorů nebyl zjišťován vlastním pozorováním, proto byla odpověď hodnocena opět jedním bodem. V několika případech žáci nesprávně uvedli, kde byl výzkum realizován, tj. na čtyřech potocích v povodí Sázavy, anebo cíl studie. Tato odpověď byla hodnocena nula body.

Druhá otázka byla formulována následovně: *Který predátor se v rámci studie vyskytoval v blízkosti nor ledňáčeků říčních v době hnízdění nejčastěji?* Správnou odpovědí byla myšice. Otázka se zaměřovala na zjištěné výsledky výzkumu. V několika případech žák uvedl, že byla nejčastěji zaznamenána myšice, ale poté uvedl pořadí dalších predátorů. Odpověď tedy obsahovala nadbytečnou část, tudíž byla hodnocena 1 bodem. Nejčastějšími chybnými odpověďmi byly ty, kdy žáci uvedli celý výčet zjištěných predátorů anebo uvedli norka amerického, který byl uváděn jako významný predátor hnízdních nor ledňáčeků říčních v rámci celé České republiky. Nejednalo se ale o výsledky výzkumu. Žáci také často uváděli další predátory, kteří byli v textu zmiňováni v souvislosti se způsobem jejich proniknutí k hnízdu. Tyto odpovědi byly vyhodnoceny jako nesprávné.

Třetí otázka, která cílila na východiska výzkumu, zněla: *Čím láká potencionální predátory obsazené hnízdo ledňáčeků říčních?* Správnou odpovědí bylo, že je láká charakteristickým zápachem z exkrementů a z periodicky vyvrhovaných, nestrávených zbytků potravy a zvuky vydávanými mládřaty, kterými jsou švitoření a vrčení. Za správnou odpověď byla považována i taková odpověď, kde žák uvedl pouze zápach a zvuky mládřat anebo švitoření a vrčení mládřat. Žáci získali dva body jen v několika málo případech, velmi často obdrželi pouze jeden bod z toho důvodu, že uvedli pouze první způsob, jak se predátoři mohou dostat ke snůšce. V textu byl zmiňován jako první, a navíc bylo výslovně uvedeno, že hnízdo tímto způsobem láká potencionální predátory. Následovala část o zvucích mládřat v rámci, níž nebylo uvedeno doslovně, že mohou být tímto způsobem predátoři přilákáni: *V době krmení pak na sebe mládřata upozorňují charakteristickým švitořením a vrčením (Čech & Čech 2022), které je dobře slyšitelné na vzdálenost 5–10 m od nory (M. Čech, vlastní pozorování) (Čech, M., & Čech, P. (2022).* Navíc žáci nejspíše tuto část přešli anebo přeskočili, jelikož si mohli myslet, že už mají kýženou odpověď. Několikrát žáci uvedli, že obsazené hnízdo láká potencionální predátory vejci, tato odpověď byla hodnocena jako nesprávná.

Čtvrtá otázka se týkala opět metodologie výzkumu: *Jak byly započteny situace, kdy se jeden druh savce vyskytl v okolí hnízda vícekrát za den?* Za správné odpovědi byly považovány odpovědi, které obsahovaly zmínku, že byly hodnoceny jako prostá přítomnost živočicha na lokalitě za jeden past'oden anebo že byly započteny stejně jako když se tam vyskytl

jedenkrát za den, či byly započteny jenom jednou. Pokud žáci odpověděli: „*Záznamy byly vyhodnoceny jako přítomnost živočicha na daném místě za jeden past'oden.*“, byla tato odpověď vyhodnocena jako nesprávná, jelikož není jasné, zda byl živočich zaznamenán pouze jednou za daný den. Další nesprávné odpovědi byly takové, které neodpovídaly na otázku, která začínala příslovcem jak.

Pátá otázka zabývající se východisky výzkumu, zněla: *Jmenuj dva způsoby, kterými se predátoři dostávají ke snůšce ledňáčka říčního.* Správná odpověď musela obsahovat tvrzení, že je vyhrabávají přes nadložní vrstvu a vlezou přes vstupní chodbu. Anebo mohlo být uvedeno pouze: přes nadložní vrstvu a vstupní chodbu. Žáci často uváděli vlez přes vstupní chodbu a pouze vyhrabání, bez zmínění, že se predátoři k noře prohrabou před nadložní vrstvu. V případě, že nebyla odpověď úplná, byla hodnocena pouze jedním bodem. Stejně tak byla hodnocena, pokud byl uveden pouze jeden způsob, jak se predátoři dostávají k hnízdu.

Šestá otázka byla položena následovně: *Napiš v rámci studie zjištěné případy hnízdní neúspěšnosti, které způsobil přímo sám ledňáček.* Otázka se týkala výsledků studie. Pokud žáci měli získat dva body za správnou otázku, museli uvést, že si dvě konkurující samice zničily snůšky navzájem a že ptáci opustili snůšku a vejce navzájem neinkubovali. Přitom bylo považováno za dostatečné zmínění opuštění vajec. Pokud žáci uvedli jen jeden případ, získali jeden bod. Chybnou odpovědí bylo, pokud uvedli vyhloubení hnízdní nory příliš blízko cizí, či zničení povodní.

## **Hodnocení žákovských odpovědí v testu 2**

Druhý z textů se zabýval mimopárovou kopulací jestřábů lesních. První z otázek týkajících se textu se týkala východisek výzkumu a zněla: *Jaká situace vytváří příležitost pro mimopárovou kopulaci?* Dvěma body byla hodnocena odpověď, ve které žáci odpověděli, že se jedná o situaci, kdy samci odlétají lovit daleko od hnízda a samice zůstávají samy anebo jen jedna z částí odpovědi. Jedná se o příklady: „*Když je samička sama, dává jí to příležitost pro mimopárovou kopulaci.*“ anebo „*Když samci odlétají několik kilometrů od hnízda pro potravu.*“ Jedním bodem byla hodnocena následující odpověď žáka: „*Když samice zůstane sama, protože samci jdou lovit několik kilometrů od hnízda, a protože dravci jsou monogamní.*“ Jednalo se o uvedení nadbytečné části, která neodpovídá na otázku.

Za nesprávnou odpověď byla považována například odpověď: „*Samice inkubuje vejce, zahřívá mláďata a samec obstarává potravu.*“

Druhá otázka byla následující: *V kolika markerech se ve výzkumu shodovala mláďata O3 a O4 se samcem M1?* Týkala se výsledků výzkumu. Správnou odpovědí bylo, že se mládě O3 shoduje se samcem M1 ve třech markerech, mládě O4 se shoduje ve 4 markerech. Za správnou odpověď bylo považováno i to, pokud žák uvedl, že se mláďata shodovala ve 4 a 3 markerech. Jeden bod žáci získali, pokud odpověděli jen na část otázky, např.: „*U mláděte O3 byla shoda s profilem samce M1 pouze na třech markerech, s matkou F2 na všech osmi markerech.*“ Pokud žák uvedl odpověď: „*Na čtyřech markerech.*“ nebo „*Ve třech markerech.*“, byla odpověď hodnocena nula body.

Třetí otázka zněla: *Pro jaký účel v rámci výzkumu byly využity tzv. mikrosatelity?* Zabývala se metodologií výzkumu. Správnou odpovědí na otázku bylo, že tzv. mikrosatelity byly využity ke stanovení genetického profilu. Jedním bodem byla hodnocena odpověď: „*Ke stanovení genetického profilu, které jsou třídou genetických markerů.*“ Vedlejší věta se však v textu vztahovala právě k tzv. mikrosatelitům, ne ke genetickému profilu. Nesprávnou odpovědí bylo například: „*Třída genetických markerů.*“ anebo „*Pro určování DNA.*“

Čtvrtá otázka opět mířila na metodologii, vypadala následovně: *Jakým způsobem ve výzkumu probíhal odchyt dospělých jestřábů, aby mohly být odebrány vzorky DNA pro potřebu studie?* Správnou odpovědí je, že byli odchyťováni do nárazové sítě s použitím atrapy výra velkého. Pokud byl zmíněn pouze odchyt do nárazové sítě anebo nalákání na atrapu výra velkého, byla odpověď hodnocena jedním bodem. Pokud odpověď navíc obsahovala informaci, že byl jestřábům odebrán vzorek krve anebo informaci o odchytu mláďat, byla odpověď hodnocena též jedním bodem.

Pátá otázka zabývající se východisky studie zněla: *Jakou roli/role zastává samec jestřába v páru v době hnízdění?* Správnou odpovědí je, že samec obstarává potravu. Za správnou odpověď byla považována i tato odpověď: „*Krmí samici a mláďata.*“ Odpovědí hodnocenou jedním bodem, jelikož obsahuje nadbytečnou informaci je: „*Obstarává potravu, zatímco samice zůstává.*“ Jedním bodem byla hodnocena i odpověď: „*Potrava.*“ Jedním bodem byly hodnoceny takové odpovědi, které zmiňovaly role samice v páru v době hnízdění anebo zmiňovaly, že samec odlétá shánět potravu i několik kilometrů od hnízda. Jelikož se



jednalo o nadbytečné informace, které nebyly součástí otázky. Jeden bod získal i žák, který uvedl: „*Obstarání potravy, stavění a opravování hnízda.*“ O opravování hnízda nebyla v textu řeč. Část odpovědi tedy byla nesprávná. Jedním bodem byla hodnocena také odpověď: „*Otcovství, samci obstarávají potravu.*“ Za nesprávnou odpověď byla považována například následující odpověď: „*Maximalizovali svoji pravděpodobnost otcovství.*“ Nula body byla hodnocena odpověď: „*Obstarávají potravu pro samici i mlád'ata a brání hnízdo před predátory.*“ Jelikož hnízdo před predátory brání samice.

Poslední otázka se věnovala opět výsledkům studie. Otázka byla položena následovně: *Kolik mlád'at z hnízda 2 bylo ve výzkumu určité identifikováno jako potomci samce M1?* Správnou odpovědí bylo, že se jednalo o jedno mládě, a to O2. Jedním bodem byla hodnocena odpověď s nadbytečnou částí odpovědi, kdy žáci zmiňovali pohlaví mláděte. Jedním bodem byla hodnocena i následující odpověď: „*Určitě to bylo O2.*“ Jelikož není zcela jasné, že si byl žák zcela jistý, že se jednalo pouze o mládě O2. Pokud byla odpověď pouze: „*O2*“, získal žák také pouze jeden bod, jelikož neodpověděl na otázku kolik.

#### **5.4 Analýza dat**

Po ukončení testování probíhalo hodnocení odpovědí žáků na testové otázky v rozmezí 0 až 2 body (viz výše). Každý žák mohl v rámci obou testů dosáhnout nejvýše 24 bodů. Testy byly hodnoceny autorkou diplomové práce, body byly zapisovány ručně do testů žáků. Následně byla data zpracovávána v tabulkovém editoru Excel. Pro účely této práce byly formulovány tři hypotézy, které byly statisticky testovány. Na základě toho bylo možné zjistit, jestli existují statisticky významné rozdíly mezi sledovanými datovými soubory, k čemuž byl použit Kruskal-Wallisův H test, který je statistickou metodou používanou k porovnání skupin pro zjištění, zda mezi nimi existují rozdíly v mediánech (Kruskal-Wallis H Test using SPSS Statistics, 2020). Pro výpočet a zjištění statisticky významného rozdílu byl použit online kalkulačtor (Kruskal-Wallis Test Calculator, 2024). Hladina významnosti byla ve výpočtu stanovena na 0,05. Díky použití Kruskal-Wallisova H testu byla vyhodnocena platnost hypotéz. Číselné údaje, se kterými se v diplomové práci pracovalo, byly vždy zaokrouhlovány na celá čísla.

### **Analýza dat pro zodpovězení první výzkumné otázky**

Pro zodpovězení první výzkumné otázky byly v Excelu vytvořeny tabulky pro každý ročník zvlášť. V prvním sloupci bylo uvedeno číselné pořadí respondentů. Ve druhém a třetím sloupci byly uvedeny výsledky žáků, kterých dosáhli v jednotlivých testech. Ve čtvrtém sloupci byl vypočítán součet těchto bodů. Následně byly výsledky žáků jednotlivých ročníků zaneseny do online kalkulátoru Kruskal-Wallisova testu (Kruskal-Wallis Test Calculator, 2024). Podle zjištěného výsledku byla potvrzena anebo vyvrácena stanovená hypotéza. Následně byla vypočítána procentuální úspěšnost žáků jednotlivých ročníků v jednotlivých testech. Získané údaje byly analyzovány.

### **Analýza dat pro zodpovězení druhé výzkumné otázky**

K zodpovězení druhé výzkumné otázky byly v Excelu vytvořeny tabulky pro jednotlivé ročníky. V prvním sloupci bylo uvedeno číselné pořadí respondentů. Do druhého a třetího sloupce bylo uvedeno bodové skóre žáků, které získali v rámci otázek týkajících se teoretických východisek, metodologie a výsledků v jednotlivých testech. Ve čtvrtém sloupci byl vypočítán součet těchto údajů. Stejně bylo postupováno i v případě bodového skóre týkajícího se otázek, které mířily na vyhledávání informací souvisejících s metodologií a výsledky. Bodové skóre všech žáků týkajících se teoretických východisek, metodologie a výsledků výzkumu bylo přeneseno do online kalkulátoru Kruskal-Wallisova H testu (Kruskal-Wallis Test Calculator, 2024). Získaná data byla využita pro potvrzení či vyvrácení druhé hypotézy. Následně byla vypočítána úspěšnost žáků ve vyhledávání informací týkajících se teoretických východisek, metodologie a výsledků výzkumu. Byla zjišťována i úspěšnost v daných oblastech jednotlivých ročníků. Tyto údaje byly dále porovnávány.

### **Analýza dat pro zodpovězení třetí výzkumné otázky**

Opět byla vytvořena tabulka v Excelu, v rámci prvního sloupce bylo uvedeno bodové skóre dívek, které získaly z obou testů. V druhém sloupci bylo bodové skóre chlapců. Jejich výsledky byly zaneseny do online kalkulátoru Kruskal-Wallisova testu (Kruskal-Wallis Test Calculator, 2024). Následně byla vypočítána procentuální úspěšnost dívek a chlapců.

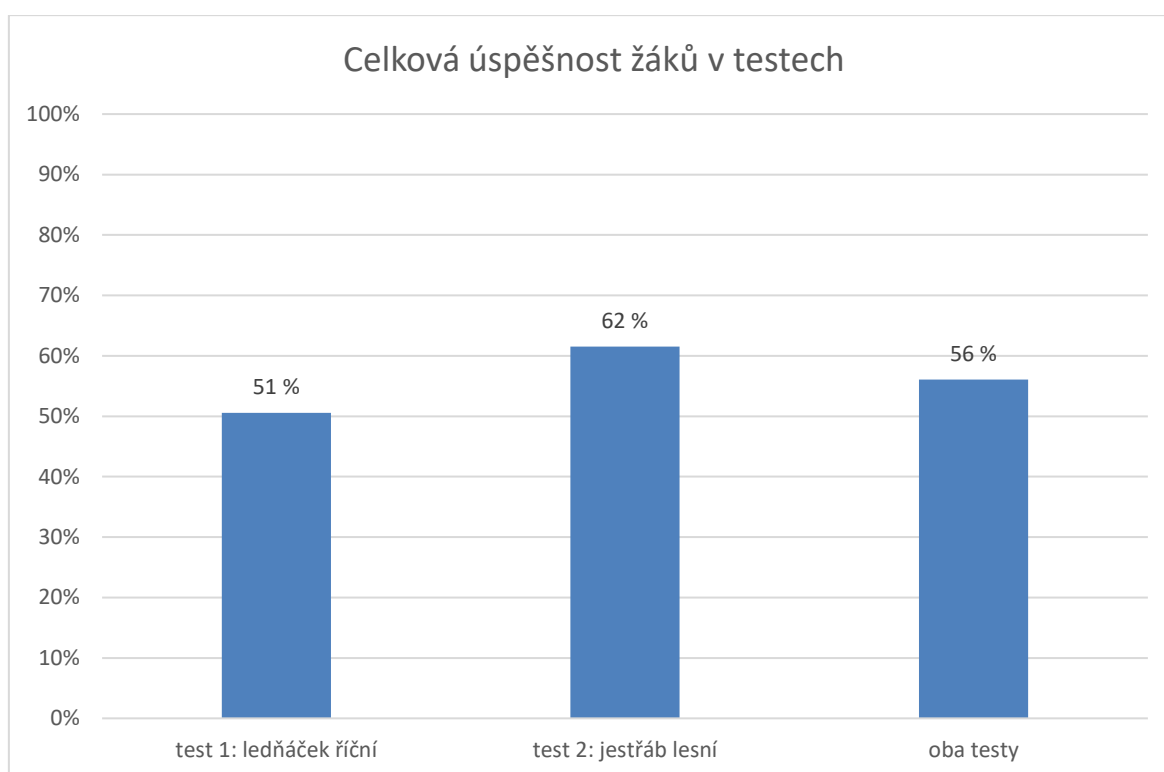
### **Analýza dat reflektivního dotazníku**

Reflektivní dotazník (viz Příloha 3) obsahoval čtyři výroky, díky kterým bylo zjišťováno, jak byl úkol pro žáky obtížný a jestli jsou zvyklí na práci s odborným textem. Žáci hodnotili výroky podle toho, do jaké míry pro ně byly pravdivé ve vztahu k jejich osobě. Hodnoticí škála měla rozsah 1–5. Číslo 1 znamenalo, že je výrok zcela nepravdivý, číslo 3 do jisté míry pravdivý výrok, a číslo 5 naprosto pravdivý výrok. Četnost odpovědí žáků byla hodnocena s pomocí tabulkového editoru Excelu. Na základě součtu hlasů na dané škále pro určitý výrok byl vypočítán medián, čímž byla zjištěna nejčastější odpověď žáků. Dále bylo analyzováno to, jestli žáci s výrokem spíše nesouhlasili, tedy hodnotili ho čísly 1 a 2, anebo naopak, tudíž ho hodnotili čísly 4 a 5. V pátém bodu dotazníku žáci označili, který test jim dělal větší obtíže. Hlasy žáků pro texty byly sečteny a bylo vypočítáno, kolika procentům žáků se pracovalo lépe s prvním, či druhým textem. Odpovědi na otevřené otázky nebyly početně analyzovány, pouze byla uvedena tvrzení, která žáci uváděli. Ta se týkala hodnocení zvládnutí úkolu a zdůvodnění, proč byl úkol obtížný.

## 6 Výsledky

Žáci dosáhli 62% úspěšnosti v rámci textu s jestřábem lesním. Celkem nasbírali 1 418 bodů z 2 304 možných. Průměrný bodový zisk žáka z tohoto testu byl 7 bodů, přičemž mohl žák získat maximálně 12 bodů. V rámci testu zabývajícího se ledňáčkem říčním se jim dařilo hůře, jejich úspěšnost byla přibližně 51 %. Celkem získali 1 172 bodů z 2 304. V průměru získal jeden žák 6 bodů z 12 možných. Úspěšnost žáků v rámci obou testů byla 56 % (viz Graf 1). Z hlediska celkového bodového skóre všech žáků vyplývá, že žáci byli úspěšnější v rámci testu 2 zabývajícího se jestřábem lesním. Test 1 žákům tedy dělal větší obtíže.

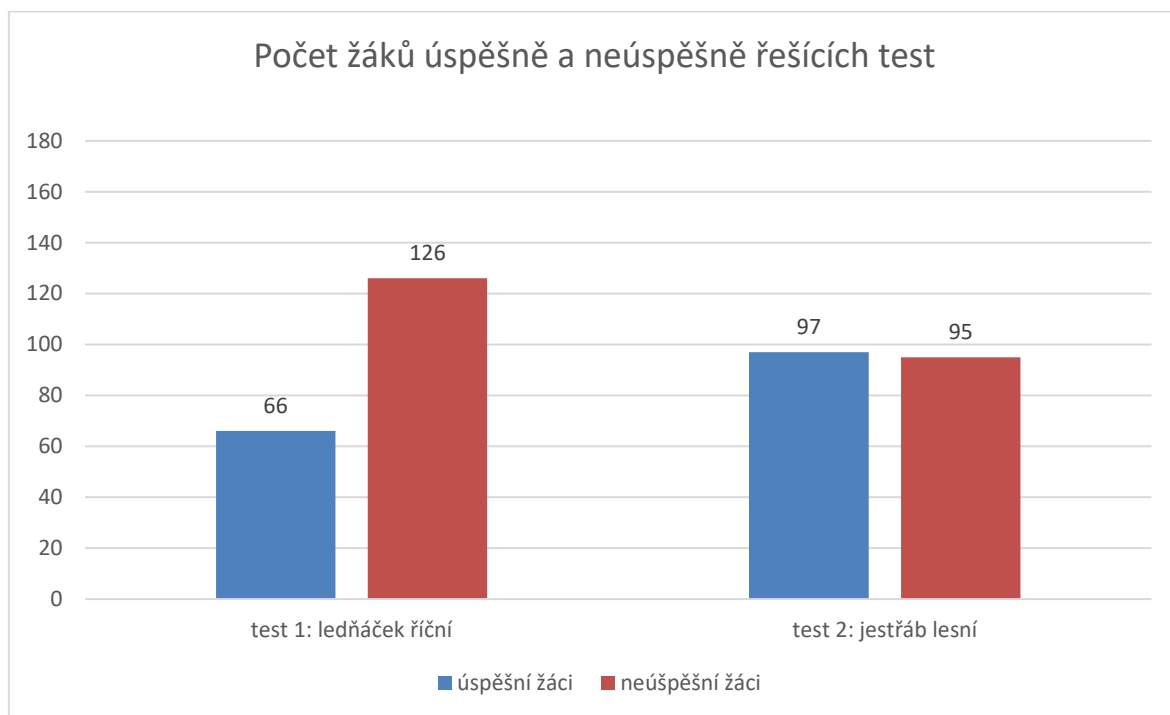
**Graf 1**



Žáci, kteří dosáhli alespoň 50 % z celkového bodového skóre z testu, tj. 6 bodů, byli hodnoceni jako úspěšní řešitelé. Žáci, kteří získali méně než 6 bodů, byli označeni za neúspěšné řešitele testu. V testu 1 s ledňáčkem říčním bylo úspěšných 66 žáků z 192, neúspěšných 126 žáků (viz Graf 2). Úspěšných řešitelů v testu 2 s jestřábem lesním bylo 97, neúspěšných 95. V testu s ledňáčkem říčním byla úspěšná asi jen jedna třetina žáků,

zato v testu s jestřábem lesním byla úspěšná polovina všech žáků. Z toho můžeme vyvozovat, že test 1 byl pro žáky obtížnější.

**Graf 2**

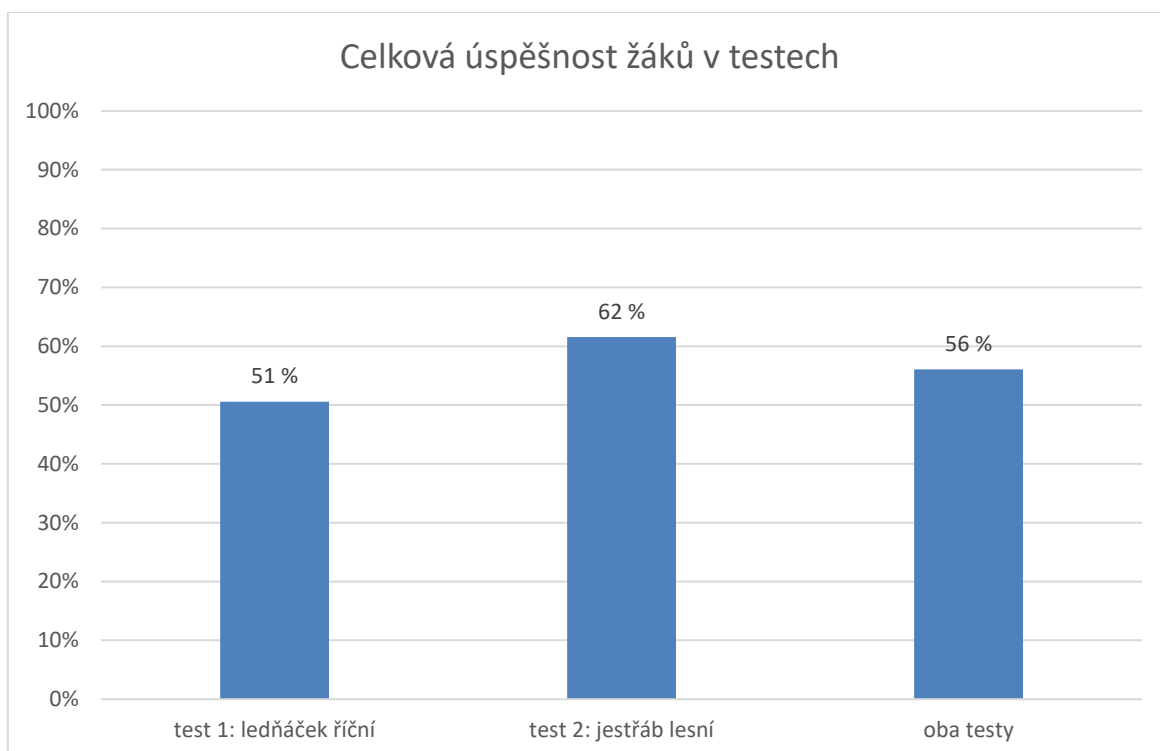


### **6.1 Vliv ročníku na úspěšnost žáků ve vyhledávání informací**

Bylo zjištěno, že existuje statisticky významný rozdíl v dovednosti žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném textu biologického zaměření v závislosti na ročníku ( $H = 12,273$ ;  $p = 0,007$ ).

Celková úspěšnost žáků šestého ročníku byla 46 %, žáků sedmého ročníku 59 %, žáků osmého ročníku 61 % a žáků devátého ročníku 60 % (viz Graf 3). Žáci šestých tříd měli největší problém s vyhledáním informací v odborném biologicky orientovaném textu. Byl zjištěn největší skok ve výkonu mezi žáky šestého a sedmého ročníku, kdy si šestý ročník vedl statisticky hůře než ostatní ročníky. Mezi ostatními ročníky již nebyl nalezen statisticky signifikantní rozdíl.

**Graf 3**



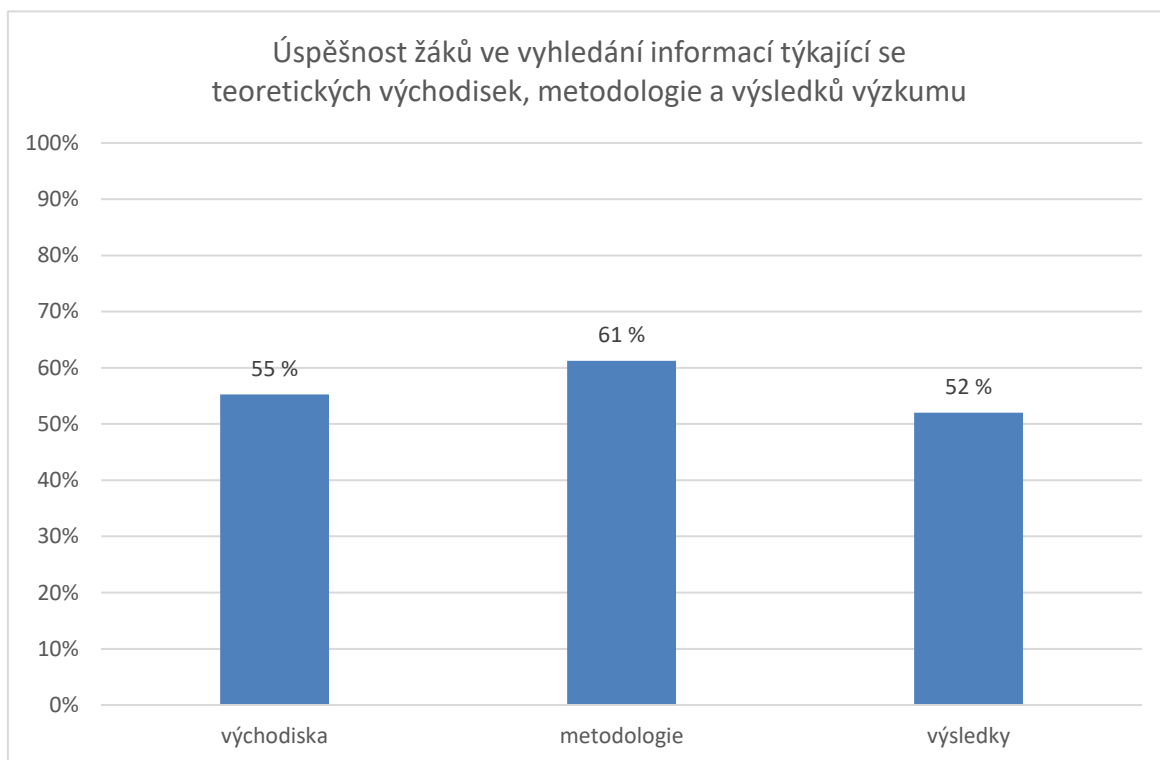
## **6.2 Rozdíl v dovednosti žáků vyhledávat informace týkající se teoretických východisek, metodologie a výsledků**

Výpočtem s pomocí statistických metod bylo potvrzeno, že existuje statisticky významný rozdíl v dovednosti žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném biologicky orientovaném textu v závislosti na tom, jestli dané informace souvisejí s teoretickými východisky, metodologií či výsledky výzkumu, kterým se daný text zabývá ( $H = 10,469$ ;  $p = 0,005$ ). Signifikantní rozdíl v dovednosti vyhledávat informace žáků v odborném biologickém textu byl zjištěn ale jen u informací týkajících se metodologie. Zde si žáci vedli statisticky lépe, než ve vyhledávání informací souvisejících s teoretickými východisky a výsledky. Mezi dovednostmi vyhledávat informace týkající se teoretických východisek a výsledků nebyl nalezen signifikantní rozdíl.

Z jednotlivých oblastí mohli žáci získat 1 536 bodů. Z oblasti metodologie získali žáci 849 bodů, úspěšnost žáků tedy byla 61 %. Informace týkající se teoretických východisek vyhledávali s úspěšností 55 % s bodovým skóre 849 bodů. Ve vyhledávání informací

týkajících se výsledků výzkumu byli žáci nejméně úspěšní, jejich úspěšnost byla 52 %. Žáci v této oblasti získali celkem 799 bodů (viz Graf 4).

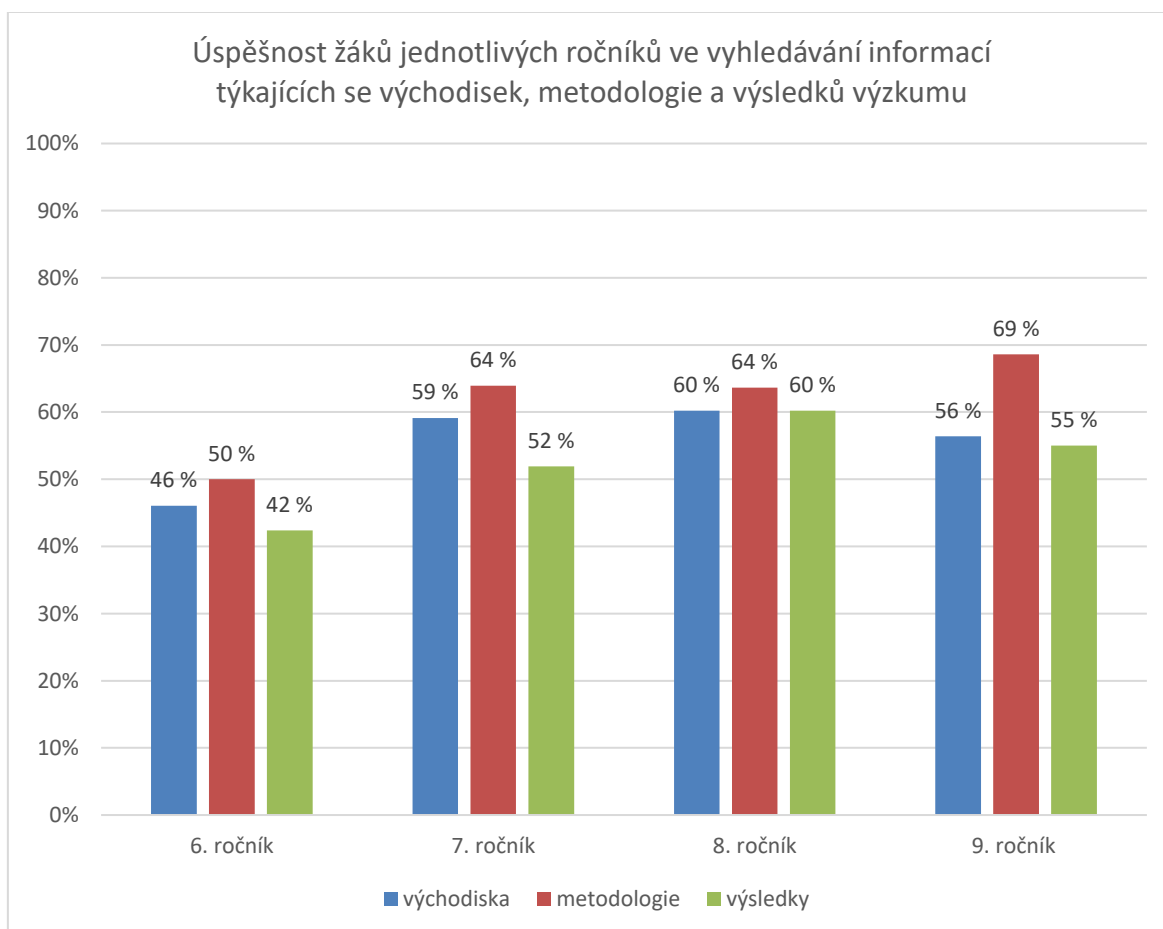
**Graf 4**



### **6.2.1 Vliv ročníku na dovednost žáků vyhledávat informace týkající se východisek, metodologie a výsledků**

Nejlépe se žákům všech tříd vedlo ve vyhledávání informací týkajících se metodologie (viz Graf 5). Nejúspěšnější byli žáci devátého ročníku s úspěšností 69 %, poté žáci osmého a sedmého ročníku s 64 % a nejméně úspěšní byli žáci šestého ročníku s 50 %. Méně se žákům dařilo ve vyhledávání informací souvisejících s teoretickými východisky. Tentokrát se nejvíce dařilo žákům osmého ročníku s 60% úspěšností. Úspěšnost žáků sedmého ročníku byla 59 %, žáků devátého ročníku 56 % a žáků šestého ročníku 46 %. Nejobtížnější pro žáky většinou bylo vyhledat informace týkající se výsledků výzkumu. Pouze žáci osmého ročníků si vedli v této oblasti stejně jako ve vyhledávání informací týkajících se teoretických východisek. Jinak si ročníky mírně pohoršily. Úspěšnost žáků devátého ročníku byla 55 %, sedmého ročníku 52 % a šestého ročníku 42 %.

**Graf 5**



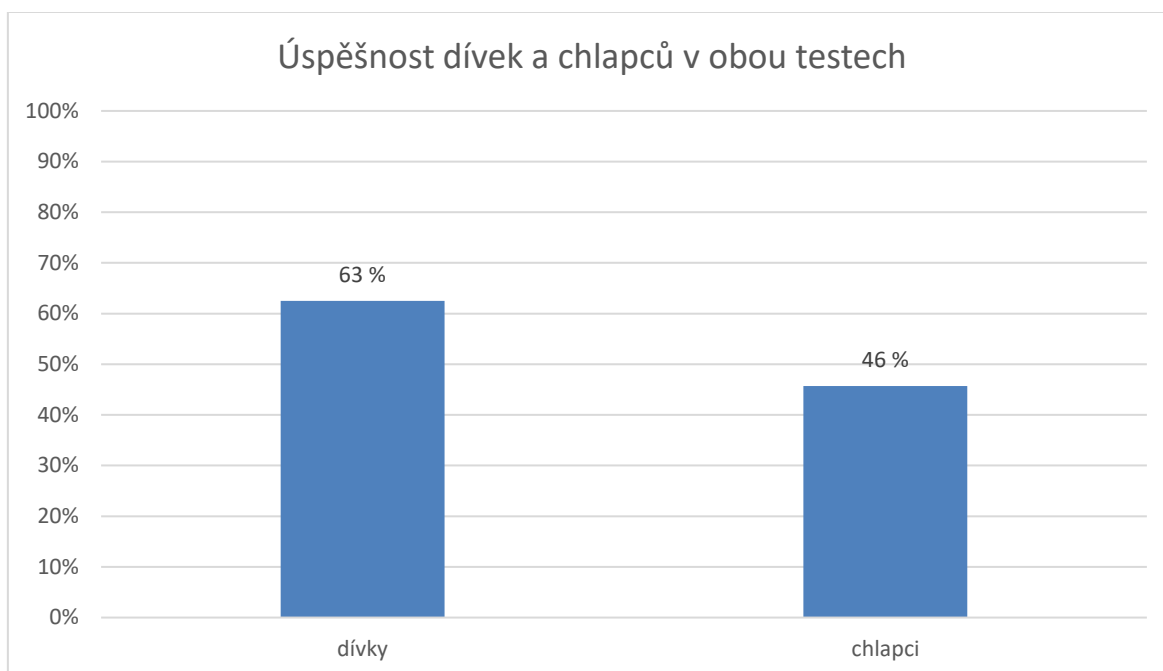
### 6.3 Vliv pohlaví na úspěšnost žáků ve vyhledávání informací

Bylo zjištěno, že v dovednosti žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném textu biologického zaměření existuje statisticky významný rozdíl v závislosti na pohlaví ( $H = 17,096$ ;  $p = 0,00004$ ).

Dívky byly významně úspěšnější než chlapci, jejich úspěšnost v testu byla 63 %, získaly 1771 bodů z 2832 možných. Chlapci zvládli testy pouze s 46% úspěšností (viz Graf 6). Získali 812 z možných 1776. Test vyplnilo 118 dívek a 74 chlapců.



**Graf 6**



#### **6.4 Výsledky reflektivního dotazníku**

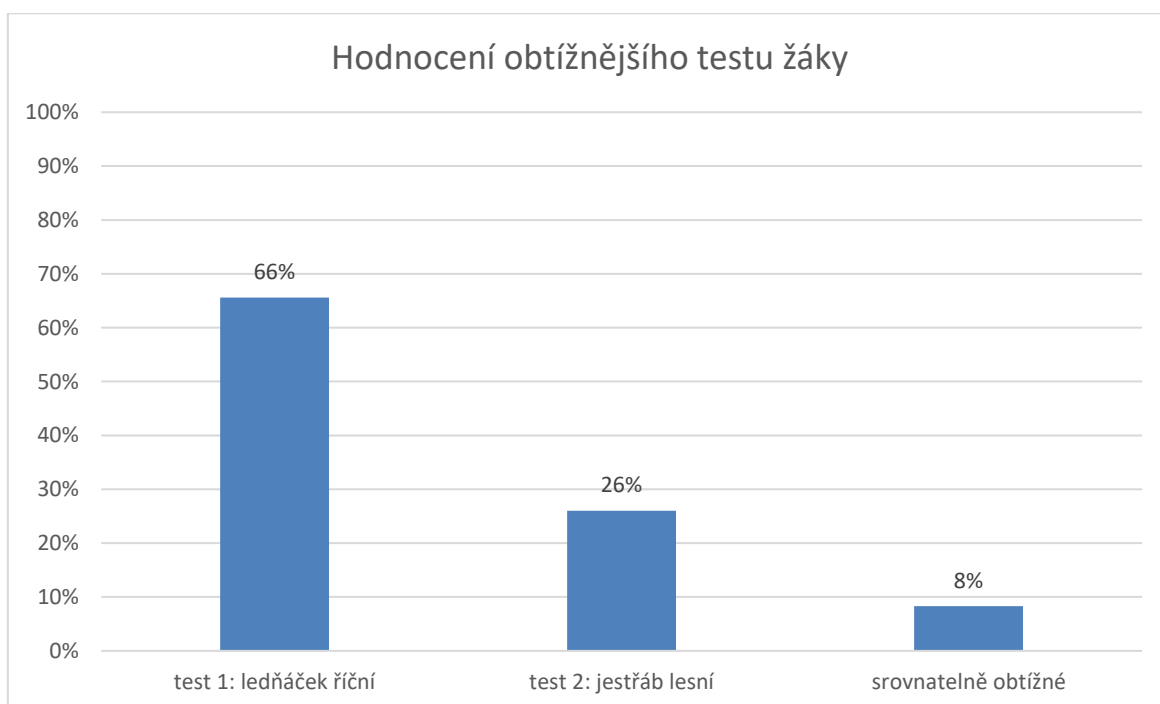
V rámci všech výroků vyšlo najevo, že žáci s výrokem souhlasili pouze napůl, tedy do jisté míry (Med = 3). Žáci častěji, tj. ve 41 % případů, nesouhlasili s výrokem, že pro ně bylo pochopení textů obtížné (viz Tabulka 1). K výroku se souhlasně vyjádřilo pouze 23 % žáků. Obdobně žáci spíše nepovažovali za obtížné vyhledávání informací v textu, jelikož se jich k výroku negativně postavilo 41 %. S výrokem souhlasilo pouze 20 % žáků. Žáci častěji souhlasili s tím, že pochopili, na co se ptaly a kam mířily všechny otázky, a to ve 41 % případů. Negativně se k tomuto tvrzení vyjádřilo 32 % žáků. Na tvrzení, že jsou zvyklí na práci s odborným textem, nejčastěji odpovídali záporně. Celkově s výrokem nesouhlasila necelá polovina žáků, tj. 49 %. S tvrzením souhlasilo pouze 20 % žáků. Z odpovědí žáků vychází, že pro žáky práce s odborným textem podle jejich tvrzení nebyla významně obtížná, ale na práci s odborným textem spíše zvyklí nejsou.

**Tabulka 1:** Četnost odpovědí žáků na jednotlivé výroky na hodnoticí škále

	1	2	3	4	5
1. výrok	11 %	30 %	36 %	16 %	7 %
2. výrok	10 %	31 %	38 %	11 %	9 %
3. výrok	11 %	21 %	27 %	21 %	19 %
4. výrok	23 %	26 %	32 %	14 %	6 %

Valnou většinou žáků byl v reflektivním dotazníku jako jednodušší volen text s jestřábem lesním. S textem zabývajícím se ledňáčkem říčním se žákům pracovalo hůře. Text s ledňáčkem říčním dělal větší obtíže 66 % žáků, tj. 126 žákům z 192. Pro 26 % žáků byl těžší text zabývající se jestřábem lesním, pro 8 % žáků byly texty srovnatelně obtížné (viz Graf 7).

**Graf 7:** Hodnocení obtížnějšího testu žáky



Na základě otevřených otázek (6. a 7.) reflektivního dotazníku (viz Příloha 3) bylo zjištěno, že žáci vnímali testy jako obtížné hned z několika důvodů. Z jejich pohledu byly texty moc dlouhé. Žáci často uváděli, že se museli k částem textu opakovaně vracet. Žákům dělalo problém soustředit se, jelikož pro ně byly texty nepřehledné. Často ve svých odpovědích

zmiňovali, že je mátlý citace a latinské názvy, které byly uvedeny v závorkách. Problém jim dělala i cizí slova či odborné pojmy. Ve valné většině případů žáci odpovídali, že jsou se svým výkonem spokojení a vedlo se jim docela dobře. Ostatní žáci (asi jedna čtvrtina) odpovídali, že si vedli špatně a že se jim moc nedařilo.

## Diskuse

Hlavním cílem práce bylo zjistit, jaká je dovednost žáků vyhledávat informace v odborném biologicky zaměřeném textu. Žákům byly pro potřebu výzkumu zadány dva testy v rámci dvou vyučovacích hodin. Pro efektivní splnění úkolu bylo zapotřebí, aby žáci byli schopni zorientovat se v textu, posoudit relevanci informací a udržet svoji pozornost. Také bylo stěžejní pochopit, na co cílí otázka. Bylo zjištěno, že žáci dokázali vyhledávat informace s 56% úspěšností, což odpovídá i výsledkům reflektivního dotazníku, kdy žáci hodnotili obtížnost zadaného úkolu a s tím souvisejících otázek jako středně obtížný úkol až někdy spíše lehký úkol. Získaná data o úspěšnosti žáků se nedají porovnat s výsledky šetření PISA, jelikož šetření PISA neuvádí informace o procentuální úspěšnosti žáků v testování, ale pouze průměrné bodové skóre (OECD, 2019b).

PISA v rámci čtenářské dovednosti vyhledávat informace uvádí dva specifické kognitivní procesy, a to právě skenování a vyhledávání, kdy žák pracuje pouze s jedním textem, ve kterém vyhledává informace. Nicméně nemusí celému textu zcela porozumět, jelikož se v textu vyskytují v podstatě doslovně (OECD, 2019b). To byl případ výzkumu v diplomové práci. Druhým specifickým kognitivním procesem je vyhledávání a výběr relevantního textu, kdy žáci pracují s více texty, které musejí porovnávat a analyzovat, poté vybrat text, ze kterého budou čerpat. V rámci toho se musí mimo jiné zaměřit nejen na text samotný, ale třeba i na záhlaví, informace o zdroji jako jsou autor, médium a datum vydání a odkazy, například stránky s výsledky vyhledávání (OECD, 2019b). Přestože byli žáci s některými podobnými informacemi seznámeni, nemuseli s nimi pracovat, aby byli schopni odpovědět na testové otázky.

Ve vlastním výzkumu bylo potvrzeno, že v závislosti na ročníku existuje statisticky významný rozdíl v dovednosti žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném textu z biologie. Signifikantní rozdíl v této dovednosti byl zjištěn pouze v porovnání šestého ročníku s ostatními ročníky. Můžeme uvažovat, že žáci šestého ročníku se do této doby ještě s odborným biologickým textem nesetkali tolikrát jako žáci vyšších ročníků, kteří mají již více zkušeností. Nicméně tato domněnka nebyla podložena odpověďmi žáků šestého ročníku v rámci reflektivního dotazníku. Žáci ve 25 % případů odpovídali, že jsou na práci s odborným textem spíše zvyklí. V porovnání s žáky

devátého ročníku to nebyl tak značný rozdíl, spíše souhlasili v 29 % případů. U žáků sedmých a osmých ročníků to bylo 13 % a 11 % případů. Statisticky významný rozdíl mezi dovednostmi vyhledávat informace z odborného biologického textu sedmého, osmého a devátého ročníku již nebyl zjištěn. Postup do vyšších ročníků spolu se získáváním dalších zkušeností v oblasti práce s odborným textem nehraje tedy tak významnou roli, jak bylo předpokládáno. Nicméně se jednalo o studii realizovanou pouze na jedné škole. Pro další testování zmiňované dovednosti by bylo vhodné zapojit více škol a zvětšit výzkumný vzorek.

V dovednosti žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném textu biologického zaměření v závislosti na tom, jestli dané informace souvisejí s teoretickými východisky, metodologií či výsledky výzkumu, byl zjištěn statisticky významný rozdíl jen u dovednosti vyhledávat informace týkající se metodologie v porovnání s ostatními oblastmi. Ve vyhledávání informací souvisejících s metodologií výzkumu si žáci vedli výrazně lépe, než ve vyhledávání teoretických východisek a výsledků výzkumů, kterými se texty zabývaly. Na každou z oblastí v testech cílily celkem čtyři otázky. I když byl výzkumný vzorek relevantní, bylo by vhodné rozšířit počet otázek, kterým by se žáci věnovali.

V rámci výzkumu, kterému se věnovala diplomová práce, byl zjištěn signifikantně významný rozdíl v dovednosti vyhledávat informace v odborném biologicky zaměřeném textu mezi dívkami a chlapci. Úspěšnost dívek byla významně vyšší. Úspěšnost dívek byla 63 %, zatímco úspěšnost chlapců byla pouze 46 %. Statisticky lepších výsledků ve čtenářské gramotnosti dosáhly dívky i v rámci šetření PISA v roce 2018, což potvrzuje i fakt, že jsou většinou dívky úspěšnější v oblasti čtenářské gramotnosti, i když se jedná pouze o relativně lepší výsledek (Blažek et al., 2019).

Mezi limity testování žáků patří to, že všechny otázky nebyly nejspíše pro žáky stejně náročné, i když se o to autorka práce snažila. V některých případech byla odpověď delší anebo se skládala z více částí, v jiných byla pouze jednoslovná. I když byla požadovaná odpověď jednoslovná, nebylo ji vždy v textu snadné vyhledat, např. u druhé otázky testu 1. Žák měl uvést, který predátor se v rámci studie vyskytoval v blízkosti nor ledňáčeků říčních v době hnízdění nejčastěji. Správnou odpovědí bylo: „*Myšice*.“ Žáci přesto uváděli

norka amerického, který byl v textu zmiňován jako významný predátor v rámci celé České republiky. Anebo žáci uváděli jiné predátory, jelikož si nevšimli informace v závorce, která zmiňovala, že jsou predátoři jmenováni postupně podle četnosti výskytu. Autorka diplomové práce se však snažila o to, aby byly všechny otázky podobné náročnosti, stejně tak i texty. Dalším limitem mohl být menší objem dat. I když byl výzkumný vzorek dost velký, pokud by výzkum probíhal znovu, v ideálním případě by byl zařazen ještě jeden test. Dalším limitem bylo, že při práci na druhém testu žáci nebyli již tolik motivováni a tolik se nesoustředili. Byli zahlceni prací s textem, na kterou nejsou v takovém rozsahu zvyklí. Testy by bylo lepší nezadávat v po sobě jdoucích hodinách. Posledním limitem výzkumu mohly být různé specifické poruchy učení žáků anebo obtíže žáků spojené s odlišným mateřským jazykem, na které nebyl brán zřetel.

## Závěr

Čtenářská i přírodovědná gramotnost je důležitým předpokladem pro aktivní zapojení jedince do společenského i profesního života. Představená rešerše literatury teoretické části se zabývá oběma gramotnostmi zvlášť, snaží se ale vysvětlit i to, jak jsou tyto oblasti navzájem provázány a jak jsou začleněny do RVP ZV. Věnuje se mezinárodním testováním čtenářské a přírodovědné gramotnosti, ale také jejich definici. Jsou zde také zmíněny faktory, které ovlivňují rozvoj a dosažení různé úrovně těchto gramotností.

Obě gramotnosti jsou schopni učitelé u žáků druhého stupně rozvíjet ve vzdělávacím oboru přírodopis. Aby bylo možné pozitivně zasáhnout do rozvoje čtenářské gramotnosti žáků, je nezbytné zmapovat jejich čtenářské dovednosti. Na to se částečně zaměřila praktická část diplomové práce, ve které byla zjišťována dovednost žáků vyhledávat informace v odborném biologicky zaměřeném textu. Tato dovednost byla zjišťována pomocí dvou testů. Testy byly tvořeny kráceným odborným biologickým textem z vědeckého recenzovaného časopisu *Sylvia*. Na základě textů byly vytvořeny otázky, které ověřovaly dovednost žáků vyhledávat informace. Test byl zadáván na základní škole žákům šestého až devátého ročníku, díky čemuž mohlo být zjištěno, zda má navštěvovaný ročník, tedy věk žáků, vliv na jejich úspěšnost ve vyhledávání informací. Na základě tohoto výzkumu bylo zjištěno, že žáci dokázali vyhledávat informace s 56% úspěšností. Hypotéza, že v dovednosti žáků druhého stupně základní školy vyhledávat informace v odborném biologicky orientovaném textu existuje statisticky významný rozdíl v závislosti na ročníku, byla potvrzena jen částečně, jelikož statisticky signifikantní rozdíl byl zjištěn jen v porovnání výsledků šestého ročníku s ostatními. Mezi dalšími ročníky už nebyl takový rozdíl zjištěn.

Otázky mířily na vyhledávání informací týkajících se teoretických východisek, metodologie a výsledků příslušného výzkumu, díky čemuž bylo možné zjistit i to, jestli existuje statisticky významný rozdíl v dovednosti žáků vyhledávat informace na základě toho, jestli vyhledávané informace souvisejí s teoretickými východisky, metodologií anebo výsledky výzkumu. Statisticky lépe se žákům vedlo pouze ve vyhledávání informací spojených s metodologií v porovnání s oblastmi teoretických východisek a výsledků studií. Navíc byla potvrzena i hypotéza, že existuje statisticky významný rozdíl v dovednosti žáků druhého

stupně základní školy vyhledávat informace v odborném biologickém textu v závislosti na pohlaví, přičemž dívky byly úspěšnější než chlapci.

Závěrem této práce lze konstatovat, že žáci dosáhli v testech v průměru 56% úspěšnosti, což odpovídá jejich dovednosti vyhledávat informace v odborném textu biologického zaměření. To je podnětem pro učitele přírodopisu, kteří by měli žáky s takovým textem seznamovat a učit je s ním pracovat. V případném navazujícím výzkumu by bylo vhodné test vytvořit inovativněji. Testy by mohly být žáky vyplňovány na počítačích, aby bylo simulováno online prostředí internetu. Dále by žáci mohli z vícero textů vybírat co nejvíce relevantní text, ve kterém by hledali dané informace. Tím by se testování více přiblížilo mezinárodním šetřením zabývajícím se různými typy gramotností žáků.



## Seznam použitých informačních zdrojů

- Altmanová, J., Faltýn, J., Nemčíková, K., & Zelendová, E. (Ed.). (2010). *Gramotnosti ve vzdělávání: příručka pro učitele*. Výzkumný ústav pedagogický. <http://www.vuppraha.rvp.cz/wp-content/uploads/2010/02/Gramotnosti-ve-vzd%C4%9BI%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD1.pdf>
- Arko, A. D., & Addison, K. (2009). The Impact of Functional Literacy on Socio-Economic Lives of Beneficiaries: A Case Study of the Agona District of Ghana. *Edo Journal Of Counselling*, 2(2), 199-213. <https://doi.org/10.4314/ejc.v2i2.60860>
- Basl, J., Kramplová, I., Palečková, J., Švejdová, D., & Tomášek, V. (2010). *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2009: Umíme ještě číst?* (1 vyd.). Ústav pro informace ve vzdělávání. <http://img2.ct24.cz/multimedia/documents/23/2281/228041.pdf>
- Blažek, R., Janotová, Z., Potužníková, E., & Basl, J. (2019). *Mezinárodní šetření PISA 2018: Národní zpráva* (1 vyd.). Česká školní inspekce. [https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF\\_el.\\_publikace/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/PISA\\_2018\\_narodni\\_zprava.pdf](https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/PISA_2018_narodni_zprava.pdf)
- Blažek, R., & Příhodová, S. (2016). *Mezinárodní šetření PISA 2015: Národní zpráva* (1 vyd.). Česká školní inspekce. [https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF\\_el.\\_publikace/Mezin%c3%a1rodn%c3%ad%20%e5%a1et%e5%99en%e3%ad/NZ\\_PISA\\_2015.pdf](https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%c3%a1rodn%c3%ad%20%e5%a1et%e5%99en%e3%ad/NZ_PISA_2015.pdf)
- Boudová, S., Tomášek, V., & Halbová, B. (2023). *PISA 2022 Národní zpráva: Matematická, čtenářská a přírodovědná gramotnost* (1 vyd.). Česká školní inspekce. [https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2023\\_p%e5%99%e3%adlohy/Mezin%e3%a1rodn%e3%ad%20%e5%a1et%e5%99en%e3%ad/PISA\\_2022\\_e-verze-9.pdf](https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2023_p%e5%99%e3%adlohy/Mezin%e3%a1rodn%e3%ad%20%e5%a1et%e5%99en%e3%ad/PISA_2022_e-verze-9.pdf)
- Caponera, E., Sestito, P., & Russo, P. M. (2016). The influence of reading literacy on mathematics and science achievement. *The Journal Of Educational Research*, 109(2), 197-204. <https://doi.org/10.1080/00220671.2014.936998>
- Celé Česko čte dětem.* (2014–2024). Dostupné 1. března 2024, z <https://celeceskoctedetem.cz/>

Cromley, J. G., Snyder-Hogan, L. E., & Luciw-Dubas, U. A. (2010). Reading Comprehension of Scientific Text: A Domain-Specific Test of the Direct and Inferential Mediation Model of Reading Comprehension. *Journal Of Educational Psychology*, 102(3), 687–700. <https://doi.org/10.1037/a0019452>

Čech, M., & Čech, P. (2022). Role savců coby predátorů hnízd ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*). *Sylvia*, 2022(58), 37-51. [https://www.birdlife.cz/wp-content/uploads/2022/12/Sylvia58\\_037\\_051\\_Cech.pdf](https://www.birdlife.cz/wp-content/uploads/2022/12/Sylvia58_037_051_Cech.pdf)

ČSI. (2015). *Metodika pro hodnocení rozvoje přírodovědné gramotnosti*. ČSI. <https://docplayer.cz/42299056-Metodika-pro-hodnoceni-rozvoje-prirodovedne-gramotnosti.htm>

*Čtení pomáhá*. (2015–2024). Dostupné 1 březen 2024, z <https://www.ctenipomaha.cz/>

Genderové rozdíly ve výsledcích vzdělávání: Opatření a současná situace v Evropě. (2011). Ústavu pro informace ve vzdělávání: Národním oddělení Eurydice. <https://doi.org/10.2797/48577>

Hanel, J., Kunca, T., Tomášek, V., & Šťastný, K. (2019). Více než sousedé – prokázaná mimopárová paternita u jestřába lesního (*Accipiter gentilis*). *Sylvia*, 2019(55), 87-92. <https://www.birdlife.cz/wp-content/uploads/2019/11/Sylvia-55-3-Hanel.pdf>

Havel, J., & Najvarová, V. (2011). *Rozvíjení gramotnosti ve výuce na 1. stupni ZŠ* (1 vyd.). Masarykova univerzita.

Hejsek, L. (2015). *Rozvoj čtenářské gramotnosti v procesu základního vzdělávání* (1 vyd.). Univerzita Palackého v Olomouci.

Janotová, Z., Boudová, S., Havlíčková, M., Halbová, B., Pražáková, D., Fiedlerová, V., Pavlas, T., & Basl, J. (2023). *Mezinárodní šetření PIRLS 2021: Národní zpráva* (1 vyd.). Česká školní inspekce. [https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2023\\_p%20c5%99%20c3%adlohy/Dokumenty/Narodni-zprava\\_PIRLS\\_2021\\_final.pdf](https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2023_p%20c5%99%20c3%adlohy/Dokumenty/Narodni-zprava_PIRLS_2021_final.pdf)

- Janotová, Z., Fiedlerová, V., Šafránková, K., Poláková, I., & Mazáčová, P. (2023). PIRLS 2021: Inspirace pro rozvoj čtenářských dovedností (1 vyd.). Česká školní inspekce. [https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2024\\_p%0c5%99%0c3%adlohy/Dokumenty/PIRLS-e-verze-finalni.pdf](https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2024_p%0c5%99%0c3%adlohy/Dokumenty/PIRLS-e-verze-finalni.pdf)
- Janotová, Z., Hanušová, J., Chrobák, T., Olšáková, M., Fiala, V., Pražáková, D., Fiedlerová, V., & Hlawatschke, P. (2020). *Inspirace pro rozvoj gramotností PISA: Úlohy ze čtenářské, přírodovědné a matematické gramotnosti* (1 vyd.). Česká školní inspekce. [https://www.csicr.cz/html/2021/PISA\\_ulohy\\_CG\\_PG\\_MG/resources/\\_pdfs/\\_Inspirace\\_pro\\_rozvoj\\_gram\\_PISA\\_.pdf](https://www.csicr.cz/html/2021/PISA_ulohy_CG_PG_MG/resources/_pdfs/_Inspirace_pro_rozvoj_gram_PISA_.pdf)
- Janotová, Z., Tauberová, D., & Potužníková, E. (2017). Mezinárodní šetření PIRLS 2016: národní zpráva. Česká školní inspekce. <https://csicr.cz/cz/Aktuality/Mezinarodni-setreni-PIRLS-2016-Narodni-zprava>
- Janoušková, S., Žák, V., & Rusek, M. (2019). Koncept přírodovědné gramotnosti v České republice: analýza a porovnání. *Studia Paedagogica*, 24(3), 93–109. <https://doi.org/10.5817/SP2019-3-4>
- Košťálová, H., Šafránková, K., Hausenblas, O., & Šlapal, M. (2010). *Čtenářská gramotnost jako vzdělávací cíl pro každého žáka* (1 vyd.). Česká školní inspekce. <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=78120&view=2935>
- Kruskal-Wallis H Test using SPSS Statistics*. (2020). Laerd Statistics. Dostupné 25 červen 2024, z <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/kruskal-wallis-h-test-using-spss-statistics.php>
- Lui, H., Chen, X., & Lui, X. (2022). Factors influencing secondary school students' reading literacy: An analysis based on XGBoost and SHAP methods. *Frontiers In Psychology*, 13, 1-18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.948612>
- MŠMT ČR. (2023). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. MŠMT ČR. <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>
- Noc s Andersenem*. (2010–2024). Dostupné 1 březen 2024, z <https://www.nocsandersenem.cz/>

Nordin, N. M., Rashid, S. M., Zubir, S. I. S. S., & Sadjirin, R. (2013). Differences in reading strategies: how esl learners really read. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 90, 468-477. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.07.116>

Novosák, J., Novosáková, J., Suchomel, P., Pavlas, T., & Dvořák, J. (2024). *Přírodovědná gramotnost a přírodovědné vzdělávání na ZŠ a SŠ: Tematická zpráva 2023/2024*. Česká školní inspekce. [https://csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2024\\_p%e5%99%c3%adlohy/Dokumenty/TZ\\_Prirodovedna\\_gramotnost\\_a\\_prirodovedne\\_vzdelavani\\_final\\_13032024.pdf](https://csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2024_p%e5%99%c3%adlohy/Dokumenty/TZ_Prirodovedna_gramotnost_a_prirodovedne_vzdelavani_final_13032024.pdf)

OECD. (2019a). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/19963777>

OECD. (2019b). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing, Paris. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5f07c754-en.pdf?expires=1719651360&id=id&accname=guest&checksum=46EA861465CE9855FA8650F640EDCE0F>

OECD. (2020). *PISA 2024: Strategic Vision and Direction for Science*. OECD. <https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA-2024-Science-Strategic-Vision-Proposal.pdf>

Potužníková, E. (2010). *Koncepce mezinárodního výzkumu čtenářské gramotnosti PIRLS 2011* (1 vyd.). Ústav pro informace ve vzdělávání. <https://www.csicr.cz/getattachment/ed35c651-f301-4d5e-8476-4f5dbe8cde79/Koncepce-mezinarodniho-setreni-ctenarske-gramotnosti.aspx>

Potužníková, E., Janotová, Z., & Blažek, R. (2019). *Mezinárodní šetření PISA 2018: Koncepční rámec hodnocení čtenářské gramotnosti* (1 vyd.). Česká školní inspekce. [https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/PDF\\_el.\\_publikace/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/ID\\_99\\_Koncepcni-ramec-PISA-2018\\_pro\\_web.pdf](https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/ID_99_Koncepcni-ramec-PISA-2018_pro_web.pdf)

Röschová, M., Holečková, P., & Zelinková, A. (2023). *Mezinárodní výzkum dospělých PIAAC: Národní zpráva o realizaci 2. cyklu* (1 vyd.). Národní pedagogický institut ČR. [https://piaac.cz/wp-content/uploads/piaac\\_narodni\\_zprava\\_realizace\\_2\\_cyklu\\_2023.pdf](https://piaac.cz/wp-content/uploads/piaac_narodni_zprava_realizace_2_cyklu_2023.pdf)

*Rosteme s knihou*. (2007–2024). Dostupné 1 březen 2024, z <https://www.rostemesknihou.cz/>

Sklenářová, N., Malach, J. (Ed.). (2014). *Národní testování a mezinárodní výzkumy výsledků vzdělávání* (1 vyd.). Ostravská univerzita v Ostravě.

Suárez-Mesa, A. M., & Gómez, R. L. (2024). Does teachers' motivation have an impact on students' scientific literacy and motivation?: An empirical study in Colombia with data from PISA 2015. *Large-Scale Assess Educ*, 12(1), 1-28. <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00190-8>

Šťastný, V., Boudová, S., & Basl, J. (2021). *Zjištění z modulu TALIS-PISA link: TALIS 2018, PISA 2018* (1 vyd.). Česká školní inspekce. [https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/2021\\_p%C5%99%C3%ADlohy/Dokumenty/TALIS\\_PISA\\_link\\_zprava\\_29-01-2021.pdf](https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/2021_p%C5%99%C3%ADlohy/Dokumenty/TALIS_PISA_link_zprava_29-01-2021.pdf)

Sylvia. (2022). <https://www.birdlife.cz/co-delame/publikace/sylvia/o-casopise/>

Tang, K. -S., Lin, S. -W., & Kaur, B. (2022). Mapping and Extending the Theoretical Perspectives of Reading in Science and Mathematics Education Research. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10322-1>

Tomášek, V., Boudová, S., Klement, L., Basl, J., Zatloukal, T., Pražáková, D., & Janoušková, S. (2020). *Mezinárodní šetření TIMSS 2019: Národní zpráva* (1 vyd.). Česká školní inspekce. [https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF\\_el.\\_publikace/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/TIMSS\\_2020\\_e-verze.pdf](https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/TIMSS_2020_e-verze.pdf)

Tomášek, V., Basl, T., Kramplová, I., Palečková, J., & Pavlíková, D. (2008). *Výzkum TIMSS 2007: Obstojí čeští žáci v mezinárodní konkurenci?* (1 vyd.). Česká školní inspekce. [https://csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2008\\_p%C5%99%C3%ADlohy/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/Narodni-zprava-2007.pdf](https://csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2008_p%C5%99%C3%ADlohy/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/Narodni-zprava-2007.pdf)

Udompong, L., Traiwichitkhun, D., & Wongwanich, S. (2014). Causal Model of Research Competency via Scientific Literacy of Teacher and Student. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 116, 1581-1586. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.438>

Základní škola T. G. Masaryka, Jihlava, příspěvková organizace. (2024). Výroční zpráva školní rok 2022/2023. [https://www.zstgm-ji.cz/userfiles/file/V%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD%20zpr%C3%A1va%202022\\_2023.pdf](https://www.zstgm-ji.cz/userfiles/file/V%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD%20zpr%C3%A1va%202022_2023.pdf)

Zheng, K. -H., & Lee, S. -T. (2018). When Science Literacy and Reading Literacy Meet: Experimental Study of Science News Reading Strategy for High School Students. *Journal Of Research In Education Sciences*, 63(4), 157-192. [https://doi.org/10.6209/JORIES.201812\\_63\(4\).0006](https://doi.org/10.6209/JORIES.201812_63(4).0006)

Zhu, Y. (2022). Reading matters more than mathematics in science learning:an analysis of the relationship between student achievement in reading, mathematics, and science. *International Journal Of Science Education*, 44(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.2007552>

## **Seznam příloh**

Příloha 1 - Test 1: Role savců coby predátorů hnízd ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*)

Příloha 2 - Test 2: Více než sousedé – prokázaná mimopárová paternita u jestřába lesního (*Accipiter gentilis*)

Příloha 3 - Reflektivní dotazník

## Příloha 1 - Test 1: Role savců coby predátorů hnízd ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*)

### Role savců coby predátorů hnízd ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*)

*The role of mammals as Common Kingfisher (Alcedo atthis) nest predators*

Martin Čech, Pavel Čech

Predate hnízd významným způsobem přispívá k celkové mortalitě ptáků a ovlivňuje jejich populační dynamiku (Ricklefs 1969, Martin 1988, 1993, 1995, Remeš et al. 2012). Nevyhýbá se ani ptákům hnízdícím v zemních norách (Harper 2007, Szép et al. 2016). Ledňáček říční (*Alcedo atthis*) své hnízdní nory, až 1 m dlouhé, hloubí v kolmých břehových nátržích (Čech 2006a). Přes relativně nedostupný terén mohou být i hnízdní nory ledňáčeků pod nezanedbatelným tlakem predátorů. Nory s nakladenými vejci, inkubujícími ptáky nebo s mládřaty vyhrabávají přes nadložní vrstvu např. liška obecná (*Vulpes vulpes*) a toulaví psi. Přes vstupní chodbu se ke snůšce dostávají také potkan (*Rattus norvegicus*), vydra říční (*Lutra lutra*), lasice kolčava (*Mustela nivalis*), lasice hranostaj (*Mustela erminea*) a v posledních dekádách především, v České republice nepůvodní a silně invazní, norek americký (*Neovison vison*; Čech 2006b,c, 2007a). Likvidace snůšek ledňáčeků je připisována i hadům (Sayako et al. 2002). Obsazené hnízdo ledňáčka říčního láká predátory charakteristickým zápachem z exkrementů (Čech 2007) a z periodicky vyvrhovaných, nestrávených zbytků potravy, především ryb, které se hromadí na dně hnízdní kotlinky v podobě tzv. hnízdního sedimentu (Čech & Čech 2011, 2017). V době krmení pak na sebe mládřata upozorňují charakteristickým švitořením a vrčením (Čech & Čech 2022), které je dobře slyšitelné na vzdálenost 5–10 m od nory (M. Čech, vlastní pozorování). Předkládaná studie si klade za cíl kvantifikovat skutečný predační tlak potenciálních savčích predátorů hnízd ledňáčka říčního a zmapovat jejich reálný výskyt na vybraných hnízdních lokalitách.

Přítomnost potenciálních savčích predátorů hnízd ledňáčka říčního byla sledována na čtyřech potocích (Štěpánovský, Losinský, Čestinský, Chotýšanka) v povodí Sázavy ve středních Čechách v hnízdní sezóně 2020 a 2021. V obou sezónách byly do monitoringu zahrnuty všechny čtyři toky. V roce 2020 bylo monitorováno sedm hnízdění (2, 3, 1, 1), v roce 2021 pak osm hnízdění (3, 2, 2, 1) na celkem sedmi různých hnízdních lokalitách. Pro monitoring byly použity fotopasti Bunaty Mini Full HD s nastavením nejvyšší citlivosti senzoru (pouze video snímání, délka videa 10 nebo 12 s, interval záznamů 30 s). Podle údajů od výrobce (BUNATY s.r.o., Česká republika) fotopasti registrují tepelnou stopu sledovaných objektů, jejich použití pro monitoring výskytu studenokrevných predátorů (např. hadů) je tedy zřejmě výrazně omezeno. Fotopasti byly orientovány tak, aby snímaly část hnízdní stěny a zároveň i nejbližší část potoka. Past'oden představuje jednu hnízdní stěnu sledovanou fotopastí/fotopastmi v průběhu jednoho dne, včetně nočního snímání. Přítomnost savčích predátorů hnízd ledňáčka říčního byla zaznamenávána pouze v případě, pokud se tito živočichové vyskytovali v perimetru do 5 m od využívané hnízdní nory (vytyčováno pomocí terénních prvků a vegetace individuálně na každé lokalitě). I v případě, že byl některý druh savce zaznamenán vícekrát během jednoho monitorovacího dne (tj. od 00:00 do 23:59), byly tyto záznamy vyhodnoceny jako prostá přítomnost živočicha na lokalitě za jeden past'oden. Celkem bylo pro potřeby této práce analyzováno 5 843 video záznamů.

Během 621 past'odní bylo na sledovaných hnízdištích zaznamenáno deset druhů potenciálních savčích predátorů hnízd ledňáčka říčního: myšice, kuna (*Martes sp.*), potkan, liška obecná, vydra říční, lasice kolčava, prase divoké (*Sus scrofa*), veverka obecná (*Sciurus vulgaris*), lasice hranostaj, pes (*Canis lupus familiaris*) (řazeno podle četnosti výskytu). Celkem byla přítomnost savčích predátorů na hnízdištích ledňáčeků zaznamenána během 61 past'odní (9,8 % dní expozice fotopastí). Řada těchto návštěv (celkem 24; tj. 3,9 % dní expozice fotopastí) však proběhla těsně před začátkem nebo těsně po ukončení hnízdění. Absolutní většina návštěv (> 90 %) byla zaznamenána v nočních hodinách nebo za šera. Přes výše zmíněné nálezy, žádné z 15 sledovaných hnízdění nebylo poškozeno nebo zničeno savčími predátory. V roce 2020 všech sedm fotopastmi monitorovaných hnízdění proběhlo úspěšně. V roce 2021 bylo z osmi hnízdění jedno hnízdo v průběhu inkubace vajec strženo povodní (Chotýšanka; polovina května), a to i přesto, že se nacházelo cca 170 cm nad obvyklou hladinou potoka. Dvě snůšky, které byly založeny ve stejný čas a na hnízdištích vzdálených od sebe méně než 500 m vzdušnou čarou, si konkurující si samice zničily navzájem. Další hnízdění bylo na první uvedené lokalitě přerušeno po téměř 40 dnech inkubace (inkubace vajec v noře zaznamenána 15., 23. a 29. 6. a dále i 12. a 23. 7. 2021). Snůšku čtyř vajec ptáci nakonec opustili a nadále neinkubovali (kontrola 2. 8. 2021), ačkoli jejich přítomnost v těsné blízkosti hnízda byla fotopastmi evidována ještě následující tři týdny.



## LITERATURA

- Cummins S., Fisher J., McKeever R. G., McNaghten L. & Crowe O. 2010: Assessment of the distribution and abundance of Kingfishers *Alcedo atthis* and other riparian birds on six SAC river systems in Ireland. *BirdWatch Ireland report commissioned by the National Parks and Wildlife Service, Kilcoole, Wicklow*
- Čech M. & Čech P. 2011: Potrava ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) v závislosti na typu obývaného prostředí: shrnutí výsledků z České republiky. *Sylvia* 47: 33–47.
- Čech M. & Čech P. 2017: Effect of brood size on food provisioning rate in Common Kingfisher *Alcedo atthis*. *Ardea* 105: 5–17.
- Čech M. & Čech P. 2022: *Kingfisher Alcedo atthis in the nest*. YouTube link: [https://youtu.be/rC\\_kHRGPP-Y](https://youtu.be/rC_kHRGPP-Y). citováno 28. 2. 2022.
- Čech P. 2006a: Ekoetologie ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) v podmínkách České republiky. In: Čech P. (ed): *Ledňáček říční Alcedo atthis ochrana a výzkum – Sborník referátů z mezinárodního semináře*. 02/19 ZO ČSOP Alcedo, Vlašim: 11–32.
- Čech P. 2006b: Ohrožení výskytu ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) na území České republiky a možnosti jeho ochrany. In: Čech P. (ed): *Ledňáček říční Alcedo atthis ochrana a výzkum – Sborník referátů z mezinárodního semináře*. 02/19 ZO ČSOP Alcedo, Vlašim: 75–87.
- Čech P. 2006c: Reprodukční biologie ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) a možnosti jeho ochrany v současných podmínkách České republiky. *Sylvia* 42: 50–65.
- Čech P. 2007: Příčiny ohrožení ledňáčka říčního v podmínkách České republiky. In: Čech P. (ed): *Ledňáček říční (Alcedo atthis), jeho ochrana a výzkum. Metodika ČSOP č. 34*. 02/19 ZO ČSOP Alcedo, Vlašim, ISBN 978-80-254-0493-5: 28–31.
- Harper G. A. 2007: Detecting predation of a burrow-nesting seabird by two introduced predators, using stable isotopes, dietary analysis and experimental removals. *Wildlife Research* 34: 443–453.
- Martin T. E. 1988: Processes organizing opennesting bird assemblages competition or nest predation? *Evolutionary Ecology* 2: 37–50.
- Martin T. E. 1993: Nest predation and nest sites. *BioScience* 43: 523–532.
- Martin T. E. 1995: Avian life history evolution in relation to nest sites, nest redation and food. *Ecological Monographs* 65: 101–127.
- Remeš V., Matysioková B. & Cockburn A. 2012: Long-term and large-scale analyses of nest predation patterns in Australian songbirds and a global comparison of nest predation rates. *Journal of Avian Biology* 43: 435–444.
- Ricklefs R. E. 1969: An analysis of mortality in birds. *Smithsonian Contributions to Zoology* 9: 1–48.
- Sayako N., Kanoya S., Ando T. & Kakizawa R. 2002: Breeding status of Common Kingfishers *Alcedo atthis* in the Imperial Palace Grounds and the Akasaka Imperial Grounds. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 34: 112–125.
- Szép T., Für J. & Molnár E. 2016: A high level of nest predation observed in a large Sand Martin (*Riparia riparia*) colony. *Ornis Hungarica* 24: 46–53.

Třída, pohlaví:

Otázky k zodpovězení:

1. Jakým způsobem byl ve výzkumu zjišťován výskyt potencionálních predátorů v blízkosti zemních nor ledňáček říčních? .....
2. Který predátor se v rámci studie vyskytoval v blízkosti nor ledňáček říčních v době hnízdění nejčastěji? .....
3. Čím láká potencionální predátory obsazené hnízdo ledňáček říčních? .....
4. Jak byly započteny situace, kdy se jeden druh savce vyskytl v okolí hnízda vícekrát za den? .....
5. Jmenuj dva způsoby, kterými se predátoři dostávají ke snůšce ledňáčka říčního. ....
6. Napište dva v rámci studie zjištěné případy hnízdní neúspěšnosti, které způsobil sám ledňáček. ....

## Příloha 2 - Test 2: Více než sousedé – prokázaná mimopárová paternita u jestřába lesního (*Accipiter gentilis*)

### Více než sousedé – prokázaná mimopárová paternita u jestřába lesního (*Accipiter gentilis*)

More than neighbours – a proven case of extra-pair paternity in the Northern Goshawk (*Accipiter gentilis*)

Jan Hanel, Tomáš Kunca, Václav Tomášek & Karel Šťastný

Dravci jsou obecně považováni za monogamní ptáky, což dokazuje nízká frekvence mimopárových kopulací (Newton 1979). Přestože se jedná o vzácný a obtížně pozorovatelný jev, byly mimopárové kopulace u některých druhů dravců zaznamenány (např. Birkhead & Lessells 1988, Sodhi 1991, Negro et al. 1992, Arroyo 1999). Dravci rodu *Accipiter* mají během hnízdění striktně rozdělené role. Větší samice inkubují vejce, zahřívají mláďata a brání hnízdo před predátory. Zpravidla o třetinu menší samci mláďatům i samici obstarávají potravu (Newton 1979, Reynolds 1982). Přitom odlétají lovit i několik kilometrů od hnízda (Rutz 2006) a samice zůstávají samy, což vytváří příležitost pro mimopárové kopulace. Mimopárové kopulace byly dosud zaznamenány například u krahujce obecného (*Accipiter nisus*; Newton 1986, McGrady 1991), káně bělohřdlé (*Buteo swainsoni*; Briggs & Collopy 2012), jestřába lesního (Bijlsma 1993, Rutz 2005) a jestřába Cooperova (*Accipiter cooperii*; Rosenfield et al. 2007). Jestřáb lesní je monogamní teritoriální druh obývající lesy celé severní polokoule (Kenward 2006). I když jestřábí samci maximalizují svoji pravděpodobnost otcovství velkým množstvím kopulací na jednu snůšku (přes 500 kopulací v průběhu 3–4 týdnů; Møller 1987), genetickou analýzou bylo dosud potvrzeno jedno mimopárové mládě, a to v Severní Americe (Gavin et al. 1998). V Evropě bylo zaznamenáno několik pozorování mimopárových kopulací, ale u žádného z mláďat na sledovaných hnízdech nebylo doloženo otcovství jiného než rezidentního samce (Rutz 2005). V tomto článku popisujeme případ mimopárové paternity jestřába lesního zaznamenaný v severních Čechách, kdy bylo úspěšně vyvedeno mládě zplodené samcem ze sousedního páru.

V letech 2010–2012 byla na ploše 300 km<sup>2</sup> v okrese Liberec studována hnízdní biologie populace jestřába lesního s průměrnou hnízdní hustotou 3,5 páru/100 km<sup>2</sup> (Hanel et al. 2013). Lesní porosty pokrývají 42 % rozlohy území. Výrazně dominují hospodářsky využívané jehličnaté porosty (80 % rozlohy lesních porostů), převážně smrku ztepilého (*Picea abies*); mezi listnáči je dominantní (7 % rozlohy lesních porostů) buk lesní (*Fagus sylvatica*; Hanel et al. 2013). Z hlediska paternity jsme se zaměřili na dvě hnízda jestřába lesního, která byla od sebe vzdálena pouze 1,37 km, přičemž průměrná vzdálenost mezi hnízdy ve studované populaci činila 5,3 km (Hanel et al. 2013). Hnízda se nacházela v blízkosti NPR Jizerskohorské bučiny – v nejméně urbanizované části sledovaného území v nadmořské výšce 450 m n. m. Mláďata se na nich vylíhla v květnu 2012, přičemž mládě na hnízdě 1 bylo o týden starší než tři mláďata na hnízdě 2. Třem rodičům a všem čtyřem mláďatům ze dvou hnízd byl odebrán vzorek krve (50–100 µl) z brachiální tepny k pozdější analýze DNA. Vzorky byly uchovávány v 96 % ethanolu při teplotě –17 °C. Dospělé jestřáby jsme odchytili u hnízda do nárazové sítě s použitím atrapy výra velkého (*Bubo bubo*). Mláďatům jsme odebrali vzorek při výstupu na hnízdo, a to ve věku přibližně 20 dnů. Genetická analýza vzorků byla provedena komerční laboratoří. Ke stanovení genetického profilu byly využity tzv. mikrosatelity, které jsou třídou genetických markerů, sestávajících z tandemově opakovaných sekvencí o velikosti 2–7 párů bází. Mikrosatelity se liší počtem opakování daného sekvenčního motivu. Mikrosatelity jsou v laboratorních podmínkách množeny pomocí multiplexové polymerázové řetězové reakce (PCR). Jeden z primerů každého páru je na konci označen fluorescenčním barvivem. Fragmenty jsou rozděleny a detekovány v jediném elektroforetickém střihu s použitím automatizovaného elektroforetického přístroje. Laboratoř garantuje stanovení minimálně sedmi z následujících osmi markerů: AGE1a, AGE2, AGE4, AGE5, AGE7, AGE9, AGE10 a AGE11 (Topinka & May 2004, Dawnay et al. 2009).

Hnízdo 1 patřilo samci M1 a samici F1. Pár úspěšně vychoval jedno mládě O1 (samec). Genetické profily obou rodičů se s tímto mládětem shodovaly na všech osmi testovaných markerech (tab. 1), mládě tedy bylo potomkem rodičů M1 a F1. Hnízdo 2 patřilo samici F2 a neodchycenému samci, kterého jsme opakovaně pozorovali při donášení potravy (s jistotou se však nejednalo o samce M1, který byl označen odečítacím kroužkem). Tento pár úspěšně vychoval tři mláďata O2, O3 a O4. U mláděte O2 (samec) jsme našli shodu se samcem M1 a se samicí F2 na všech osmi testovaných markerech a můžeme tedy tvrdit, že bylo jejich potomkem. U mláděte O3 (samec) byla shoda s profilem samce M1 pouze na třech markerech, s matkou F2 na všech osmi markerech. Mládě O4 (samice) vykazovalo shodu se samcem M1 na čtyřech markerech, se samicí F2 se shodovalo na všech markerech. Obě mláďata tedy byla potomky samice F2, ale ne samce M1.

## LITERATURA

- Arroyo B. E. 1999: Copulatory behavior of semi-colonial Montagu's Harriers. *Condor* 101: 340–346.
- Bijlsma R. G. 1993: *Ecologische Atlas van de Nederlandse Roofvogels*. Schuyt & Co., Haarlem.
- Birkhead T. R. & Lessells C. M. 1988: Copulation behaviour of the Osprey *Pandion haliaetus*. *Animal Behaviour* 36: 1672–1682.
- Briggs C. W. & Collopy M. W. 2012: Extra-pair paternity in Swainson's Hawks. *Journal of Field Ornithology* 83: 41–46.
- Dawnay N., Ogden R., Wetton J. H., Thorpe R. S. & McEwing R. 2009: Genetic data from 28 STR loci for forensic individual identification and parentage analyses in 6 bird of prey species. *Forensic Science International: Genetics* 3: e63–e69.
- Gavin T. A., Reynolds R. T., Joy S. M., Leslie D. & May B. 1998: Genetic evidence for low frequency of extra-pair fertilizations in Northern Goshawks. *Condor* 100: 556–560.
- Hanel J., Tomášek V., Procházka J., Menclová P., Kunca T. & Šťastný K. 2013: Hnízdní biologie jestřába lesního (*Accipiter gentilis*) na Liberecku. *Sylvia* 49: 39–47.
- Kenward R. 2006: *The Goshawk*. T & AD Poyser, London.
- McGrady M. J. 1991: *The Ecology and Breeding Behaviours of Urban Sparrowhawks (Accipiter nisus) in Edinburgh, Scotland*. PhD thesis, Institute of Ecology and Resource Management, University of Edinburgh.
- Negro J. J., Donazar J. A. & Hiraldo F. 1992: Copulatory behaviour in a colony of Lesser Kestrels: Sperm competition and mixed reproductive strategies. *Animal Behaviour* 43: 921–930.
- Newton I. 1979: *Population Ecology of Raptors*. Buteo Books, Vermillion.
- Newton I. 1986: *The Sparrowhawk*. T & AD Poyser, Calton.
- Reynolds R. T. 1982: North American *Accipiter* hawks. In: Davis D. E. (eds): *Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates*. CRC Press, Boca Raton: 288–289.
- Rosenfield R. N., Bielefeldt J., Rosenfield L. J., Stewart A. C., Nenneman M. P., Murphy R. K. & Bozek M. A. 2007: Variation in reproductive indices in three populations of Cooper's hawks. *Wilson Journal of Ornithology* 119: 181–188.
- Rutz C. 2005: Extra-pair copulation and interspecific nest intrusions in the Northern Goshawk *Accipiter gentilis*. *Ibis* 147: 831–835.
- Sodhi N. S. 1991: Pair copulations, extra-paircopulations and intraspecific nest intrusions in Merlin. *Condor* 93: 433–437.
- Topinka J. R. & May B. 2004: Development of polymorphic microsatellite loci in the Northern Goshawk (*Accipiter gentilis*) and cross-amplification in other raptor species. *Conservation Genetics* 5: 861–864.

Třída, pohlaví:

Otázky k zodpovězení:

1. **Jaká situace vytváří příležitost pro mimopárovou kopulaci?** .....
2. **V kolika markerech se ve výzkumu shodovala mlád'ata O3 a O4 se samcem M1?** .....
3. **Pro jaký účel v rámci výzkumu byly využity tzv. mikrosatelity?** .....
4. **Jakým způsobem ve výzkumu probíhal odchyt dospělých jestřábů, aby mohly být odebrány vzorky DNA pro potřebu studie?** .....
5. **Jakou roli/role zastává samec jestřába v páru v době hnízdění?** .....
6. **Kolik mlád'at z hnízda 2 bylo ve výzkumu určitě identifikováno jako potomci samce M1?** .....

### Příloha 3 - Reflektivní dotazník

DOTAZNÍK					Třída, pohlaví:
1	2	3	4	5	
zcela nepravdivý		do jisté míry pravdivý		naprosto pravdivý	
1.					1 2 3 4 5
2.					1 2 3 4 5
3.					1 2 3 4 5
4.					1 2 3 4 5
5.					Hůře se mi pracovalo s textem zabývajícím se: <b>ledňáčkem říčním x jestřábem lesním</b>
6.					Popiš, jak si myslíš, že jsi úkol zvládl/a: ..... ..... ..... .....
7.					V čem ti přišel úkol obtížný? Co pro tebe bylo obtížné? ..... ..... ..... .....