



**MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ  
FAKULTA**  
Univerzita Karlova

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Anna Yaghobová

### **Prekoncepce žáků druhého stupně o fungování internetu**

Katedra softwaru a výuky informatiky

Vedoucí diplomové práce: doc. Mgr. Cyril Brom, Ph.D.

Studijní program: Matematika

Studijní obor: Učitelství matematiky - Učitelství informatiky

Praha 2021



Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce doc. Cyrilu Bromovi, Ph.D. za podnětné rady, odbornou pomoc a nekonečnou trpělivost, kterou mi poskytoval během zpracovávání mé diplomové práce a za čas, který mi věnoval. Současně bych chtěla poděkovat svým respondentům a jejich rodičům, kteří mi umožnili nahlédnout do světa dětské mysli. Děkuji třídním učitelům a ředitelům škol, kteří mi pomohli uskutečnit můj výzkum. Děkuji Mgr. Kateřině Zábrodské, Ph.D. za konzultaci kvalitativního výzkumu. Děkuji Mgr. Kristině Volné za pomoc s náborem respondentů pomocí České televize. Děkuji Petře Sedláčkové za pomoc se sběrem dat i přepisem rozhovorů. V neposlední řadě děkuji asistentce Ing. Veronice Fisherové, Davidovi Augulisovi, Mgr. Jitce Yaghobové a Bc. Zuzaně Skálové za přepsání většiny rozhovorů.

Výzkum byl částečně podpořen projektem PRIMUS/HUM/03.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů, literatury a dalších odborných zdrojů.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona v platném znění, zejména skutečnost, že Univerzita Karlova má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

V ..... dne.....

podpis

Název práce: Prekoncepce žáků druhého stupně o fungování internetu

Autor: Anna Yaghobová

Katedra / Ústav: Katedra softwaru a výuky informatiky

Vedoucí diplomové práce: doc. Mgr. Cyril Brom, Ph.D., Katedra softwaru a výuky informatiky

Abstrakt: Každé dítě si přináší do školy prekoncepce o fungování různých principů. Zároveň si v průběhu výuky tvoří nové koncepce. Pro další vývoj kurikul didaktik jednotlivých předmětů je velmi důležité vědět, jaké tyto prekoncepce a koncepce jsou. V ČR zatím žádná studie nezmapovala prekoncepce dětí o fungování internetu; pokud víme, ve světě naposledy taková velká studie proběhla před téměř 10 lety. Cílem této práce bylo zjistit prekoncepce o internetu u žáků 5. a 9. tříd a následně ověřit jejich „správnost“, tj. jestli odpovídají pravdivým tvrzením o internetu. Součástí práce je návrh diagnostiky chybných prekonceptů a výukového postupu při jejich odstraňování. Výzkum byl proveden metodou tematické analýzy polostrukturovaných rozhovorů, které byly provedeny s 56 žáky (z toho 28 žáků 5. třídy a 28 z 9. třídy) z celé ČR z různých typů škol. Výsledky ukazují, že děti mají znalosti spíše neúplné, zhruba v polovině případů spíše strukturované, v druhé polovině spíše fragmentované, alespoň z části. Příležitostně mají chybné prekoncepce, občas mají dokonce prekoncepce dokonce protikladné. Zjistili jsme rozdíly ve znalostech žáků 5. a 9. třídy. Teoretické pozadí práce vychází z teorií kognitivního konstruktivismu, konkrétně „Knowledge in Pieces“ přístupů.

Klíčová slova: prekoncepce, druhý stupeň, informatika, internet, interview

Title: Preconceptions of secondary school students about the internet

Author: Anna Yaghobová

Department: Department of Software and Computer Science Education

Supervisor: doc. Mgr. Cyril Brom, Ph.D., Department of Software and Computer Science Education

Abstract: Children bring to school preconceptions about various phenomena. At the same time, they form mature conceptions during the course of lessons. It is important to know what these preconceptions and conceptions are for the purposes of development of curricula of respective subjects. In the Czech Republic, no study has yet mapped children's preconceptions about the functioning of the Internet; to our knowledge, a larger such study was carried out abroad almost 10 years ago (as concerns upper primary school children). The aim of the present work was to map preconceptions about the Internet among 5th and 9th grade students and then to examine their "correctness", i.e. whether they correspond to true statements about the Internet. The work includes a proposal for diagnosing erroneous preconceptions and instructional procedures for eliminating erroneous preconceptions. The research was conducted using the method of thematic and frequency analyses of semi-structured interviews conducted with 56 pupils (28 of whom were in grade 5 and 28 from grade 9) from different types of schools across the country. The results show that children's knowledge is rather incomplete, in about half of the cases rather structured, in the other half rather fragmented, at least in part. Occasionally they have wrong preconceptions, sometimes they even have contradictory preconceptions. We found differences in the knowledge of pupils in grades 5 and 9. The theoretical background of the work is based on theories of cognitive constructivism, specifically "Knowledge in Pieces" approaches.

Keywords: preconception, secondary education, computer science, internet, interview

## Obsah

Úvod.....	1
1. Teoretická a empirická východiska.....	4
1.1. Lidská paměť.....	4
1.1.1. Lidská dlouhodobá paměť.....	5
1.2. Základní pojmy.....	6
1.3. Konceptuální změna.....	8
1.3.1. Knowledge in pieces.....	9
1.3.2. Knowledge as theory.....	11
1.3.3. Srovnání Knowledge as theory a Knowledge in pieces přístupů.....	12
1.4. Koncepce a prekoncepce související s internetem.....	12
1.5. Shrnutí.....	14
2. Metoda.....	15
2.1. Design experimentu.....	15
2.1.1. Výzkumné otázky.....	15
2.2. Účastníci a jejich výběr.....	16
2.2.1. Popis vzorku.....	16
2.2.2. Výběr vzorku.....	16
2.3. Sběr dat.....	16
2.3.1. Metoda dotazování.....	17
2.3.2. Struktura rozhovoru.....	17
2.3.3. Pilotáž rozhovoru.....	24
2.4. Analýza dat.....	24
2.4.1. Tematická analýza.....	24
2.4.2. Frekvenční analýza.....	25
3. Výsledky analýzy.....	26
3.1. Kódovací klíč.....	26
3.1.1. Obecné informace.....	26
3.1.2. Demografie.....	27
3.1.3. Velikost dat.....	28
3.1.4. Přenos dat.....	29
3.1.5. Internet.....	36
3.1.6. Wi-Fi.....	41
3.1.7. Připojení jinak než internetem.....	43
3.1.8. Mobilní data.....	44
3.1.9. Router.....	45
3.1.10. IP.....	46
3.1.11. Server.....	47
3.2. Jak si děti představují internet?.....	48
3.2.2. Typografické konvence.....	55
3.2.3. Jaké prekoncepce se výrazně liší od normativního poznání?.....	55
3.2.4. Existují kanonické prekoncepce (typologie žáků)?.....	58
3.3. Jaká je struktura znalostí dětí o internetu?.....	68
3.3.1. Jsou některé prekoncepce vzájemně ve sporu? Pokud ano, jaké jsou často ve sporu?.....	68
3.3.2. Jsou znalosti dětí opravdu fragmentované?.....	69
3.4. Jaké jsou rozdíly ve znalostech dětí v 5. a v 9. třídě?.....	71
3.5. Jaké jsou důsledky pro pedagogickou praxi?.....	72

4. Diskuze.....	73
4.1. Je špatné mít prekoncepce? .....	73
4.2. Zjištění e-primy.....	73
4.3. Jaké znalosti si žáci mohli přinést ze školy? .....	73
4.4. Návrhy pro výuku.....	75
4.4.1. Jak prekoncepce rozpoznat ve výuce? .....	75
4.4.2. Jak pracovat s chybnými prekoncepce? .....	78
4.5. Omezení výzkumu.....	81
4.6. Shrnutí nových poznatků .....	82
Závěr .....	83
Reference.....	84
Seznam tabulek .....	87
Seznam obrázků .....	87
Přílohy .....	88
Příloha A .....	88
Příloha B .....	89
Příloha C .....	90



## Úvod

Internet je každodenní součástí našeho života a stejně tak i života dětí (Šmahel, a další, 2020). Využívají ho ke komunikaci s kamarády, hraní her i ke vzdělávání. Jeho důležitost se ještě více ukázala díky distanční výuce během uzavření škol kvůli pandemii SARS-CoV-2. Jak si ale děti internet představují? Jaká je například jejich představa posílání zpráv v chatovacích aplikacích? V ČR zatím neproběhl výzkum, který by to zjišťoval. Ve světě sice ano, a to dokonce opakovaně, nicméně co se dětí staršího školního věku (11 – 15 let) týče, před poměrně dlouhou dobou (např. Diethelm, Wilken, & Zumbrägel, 2012). Tyto práce ukazují, že děti mají o internetu často zkreslené představy, které neodpovídají jeho skutečnému fungování. Zejména u mladších dětí je potom běžné, že internet považují za něco, co mají jen ve svém telefonu, stejně tak všechny informace, které na internetu naleznou (např. Mertala, 2019).

Zodpovězení výše položených otázek a dalších jim podobných je důležité, ať už z pozice učitele, nebo z pozice autorů učebních textů a vzdělávacích plánů. Pokud totiž jako učitelé předpokládáme nějakou úroveň znalostí a chceme na ni navázat, je velmi důležité, aby děti měly pevné základy. Na těch potom můžeme stavět další a další znalosti. Ve chvíli, kdy základy nejsou příliš pevné, další znalosti se nemusí s ostatními spojit dobře, nevzniknou souvislosti a žák si toho od nás moc neodnese. Pokud učitel ví, že v základech je problém, případně že žádné nejsou, pracovat s tím zvládne. Pokud to ale neví, nemůže na to reagovat například úpravou plánu hodiny, a tak vznikne prostor pro chybu.

Příkladem chybné prekoncepce (tzn. naivní, intuitivní koncepce dítěte) je třeba výše zmíněná představa, že internet je přímo a výlučně v našem počítači. Pokud má dítě tuto prekoncepti, je pro něj nepředstavitelný pojem počítačové síť. Pro učitele, který chce žákům předkládat složité koncepty, je tedy klíčové, aby znal prekoncepce svých žáků a případně tomu přizpůsobil výuku. S pochopením dětské představy bude také lehčí transformovat starší výukové materiály, aby se dalo těmto situacím předcházet. Zjištěné prekoncepce by mohly ukázat slabá místa, témata, která jsou pro děti hůře uchopitelná, a učitel by jim následně měl věnovat více času.

Cílem práce je zjistit aktuální prekoncepce žáků 5. a 9. třídy českých základních škol o internetu a jeho fungování a popsat, do jaké míry jsou tyto prekoncepce v souladu s tím, jak internet skutečně funguje. Dílčím cílem je navrhnout

možnou diagnostiku chybných prekonceptí a diskutovat, jak je odstranit během výuky.

Český vzdělávací systém funguje na několika stupních. Po roce povinné předškolní docházky v mateřské škole začínají děti plnit povinnou devítiletou školní docházku na škole základní, po jejímž absolvování získávají vzdělání na úrovni ISCED 2. Žáci nejprve navštěvují 5 let první stupeň a poté 4 roky druhý stupeň. Po ukončení ZŠ žáci mohou nastoupit na různé střední školy, na kterých mohou získat vzdělání úrovně ISCED 3. Poté už následují vyšší odborné nebo vysoké školy a další vzdělávání. Obsah vzdělání udává stát, respektive Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, prostřednictvím rámcových vzdělávacích programů (zkratka RVP). Tyto určují kvantum znalostí a schopností, které by měli žáci po absolvování daného úseku vzdělávání bezpečně ovládat. Nejsou ale příliš konkrétní. Ke konkretizaci slouží školní vzdělávací programy (zkratka ŠVP), které si každá škola vytváří sama. Ty už specifikují, jaké znalosti a schopnosti mají žáci získat v konkrétních ročnících, jaké jsou vazby mezi předměty apod.

Pro tuto práci je důležité, že v roce 2021 vyšla revize RVP pro informatiku (MŠMT, 2021), přičemž nové plány se mají zavádět do škol postupně již od podzimu 2021. Výsledky výzkumu mohou sloužit nejen jako podklady pro přípravu nových výukových materiálů, ale i jako podklad pro porovnání, pokud by byl stejný výzkum proveden po několika letech fungování nového RVP. Také můžeme pozorovat, jaké znalosti žáci na konci jednotlivých výukových období mají.

Dětské prekoncepte jsou objektem vědeckého zájmu již několik desetiletí. Z hlediska toho, jaké teorie vědci pro uchopení prekonceptí používají, se tito výzkumníci dělí na dvě hlavní skupiny (Özdemir & Clark, 2007). Jedna skupina zastává názor, že žáci si vesměs tvoří celistvé teorie o fungování světa a při zjištění, že jsou tyto teorie chybné, je celé zahodí a tvoří si nové. Pro tento přístup se vžil název „Knowledge as a Theory“. Avšak z pedagogických zkušeností autorky této práce vyplývá, že žáci toho o fungování internetu příliš nevědí, jejich znalosti jsou kusé, nesouvislé a často protichůdné. Toto zjištění je více v souladu s druhým přístupem, pro který se vžil název „Knowledge in Pieces“. Předložená práce z tohoto přístupu vychází.

K výzkumu bude využita metoda polostrukturovaných klinických rozhovorů, tedy povídání si s dětmi za kontrolovaných podmínek (Ginsburg, 1997). Polostrukturovaný rozhovor má pevnou strukturu otázek, od té se ale dotazovatel může

odchýlit, pokud mu to v danou chvíli přijde zajímavé a vhodné. Příkladem může být chvíle, kdy má pocit, že narazil na dvě protichůdné prekoncepce a snaží se navodit situaci, kdy žák musí tyto prekoncepce postavit proti sobě. Získaná data budou následně analyzována na základě postupů kvalitativní tematické analýzy a poté frekvenční analýzy; budeme také hledat protichůdné a nevědecké prekoncepce. Hlavnímu výzkumu bude předcházet pilotní část pro ověření vhodnosti zvolených otázek. Účastníci výzkumu budou vybráni ze škol z celé České republiky a jejich počet nepřesáhne 60 z důvodu časové náročnosti sběru dat a jejich následné analýzy. Zastoupení chlapců a dívek bude vyvážené, počet žáků 5. a 9. tříd by měl být také vyrovnaný.

Jak bylo napsáno výše, v oblasti kognitivní změny existují dva přístupy. V sekci 1 se jim budeme věnovat společně s dalšími teoretickými a empirickými východisky, které jsou pro tuto práci potřebné. V sekci 2 se práce věnuje návrhu experimentu. Rozebírá se zde výběr účastníků experimentu, sběr dat i jejich následná analýza. Sekce 3 popisuje výsledky získané analýzou. Závěry najdeme v diskuzi v sekci 4. Zde nalezneme i navrhované postupy, jak chybné prekoncepce či koncepce odstranit.

## 1. Teoretická a empirická východiska

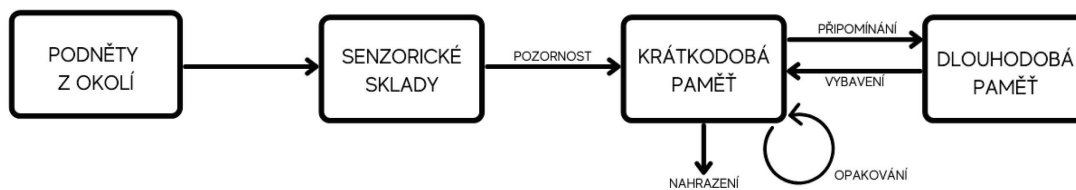
Než se pustíme do praktické části, je nutné objasnit, co jsou prekoncepce a v čem spočívá přístup „Knowledge in Pieces“, o kterém jsme mluvili v úvodu. V této sekci se budeme postupně věnovat způsobu, jak kognitivní psychologie popisuje ukládání informací do lidské paměti, a vymezíme základní pojmy, které budeme využívat v dalších částech práce. Dále je rozebírán pojem konceptuální změny, dva hlavní vědecké přístupy, které v něm dominují, a jejich srovnání. Na závěr se sekce věnuje již provedeným výzkumům a shrnuje dosavadní vědecké poznání o dětských prekonceptcích o internetu.

### 1.1. Lidská paměť

Člověk přijímá tisíce podnětů, které si náš mozek s překvapivou přesností pamatuje. Model paměti Atkinsona a Shiffrina (Atkinson & Shiffrin, 1968) říká, že podněty z okolí jsou ukládány do takzvaných paměťových skladů. Máme celkem tři typy paměťových skladů – sensorické paměťové sklady, krátkodobý paměťový sklad a dlouhodobý paměťový sklad. Sensorické sklady<sup>1</sup> přijímají informace z našich pěti smyslů, každý sklad uchovává jednu informaci o jednom specifickém pozorování. Informace se ve skladu udrží 0,25 až 0,5 sekundy. Pokud ovšem těmto informacím věnujeme pozornost, přesunou se do krátkodobého paměťového skladu (tj. krátkodobé paměti). Jak už název napovídá, ani v krátkodobé paměti informace nezůstane příliš dlouho. Zde už se jedná o desítky sekund, pokud si informaci opakujeme. Příkladem tohoto chování je hlasité opakování telefonního čísla, které potřebujeme udržet v hlavě jen tak dlouho, abychom ho vytočili na telefonu. Krátkodobá paměť má limitovanou kapacitu, na druhou stranu se v ní informace rychle střídají. Pokud se informace vyskytuje v krátkodobém skladu opakovaně, vytvoří se pevná paměťová stopa a informace se přesune do skladu dlouhodobého. Ten má teoreticky nekonečnou kapacitu a nekonečně dlouhou dobu uložení. Při připomínání si informaci můžeme vybavit z dlouhodobé paměti do krátkodobé paměti. Krátkodobá paměť je tedy schopna přijímat data jak od sensorických skladů, tak od dlouhodobých skladů. Pokud se informace nedostane z jednotlivých skladů dále, rozpadne se a je nahrazena jinou.

---

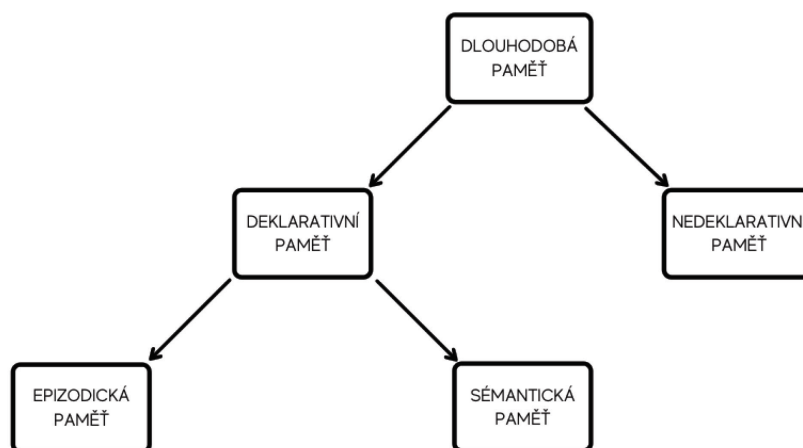
<sup>1</sup> Někdy v literatuře zvané jako ultrakrátkodobá paměť (Eysenck & Keane, 2008).



Obrázek 1: Model paměťových skladů (Atkinson & Shiffrin, 1968)

### 1.1.1. Lidská dlouhodobá paměť

Baddeley, Eysenck a Anderson (2020) diferencují dlouhodobé paměťové systémy na dva hlavní druhy: deklarativní/explicitní a nedeklarativní/implicitní paměti. Deklarativní paměť se dělí dále na paměť sémantickou a epizodickou. Pro účely této práce rozebereme detailně sémantickou paměť, která slouží k uchovávání našich poznatků o světě.



Obrázek 2: Schéma lidské dlouhodobé paměti (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2020)

Tulving a Donaldson (1972) definují sémantickou paměť následovně: „Je to mentální tezaurus organizovaných vědomostí, které má daná osoba o slovech a dalších verbálních symbolech, o jejich významech a referentech, o vztazích mezi nimi a o pravidlech, vzorcích a algoritmech pro manipulaci s těmito symboly, pojmy a vztahy.“ Při vybavení informace ze sémantické části paměti nedochází k vybavení pocitů ani našich vztahů - dané informace nejsou nijak prožívány. Navíc vybavení informace je doprovázeno uvědoměním, že něco víme, a přemýšlením o tom, co známe. Deklarativní znalosti ze sémantické paměti lze často chápat jako informace "vím že...". Příkladem deklarativní znalosti může být *monitor je věc, typicky plochá, kde vidím výstupy počítače, ke svému fungování potřebuje elektřinu*. Jak přesně se deklarativní znalosti ukládají do naší paměti, je předmětem výzkumů. Pro potřeby naší práce to není podstatné.

Epizodická paměť naopak slouží k ukládání vzpomínek, tedy událostí v určitém čase na určitém místě, spojených s emocemi a pocity. Sémantická a epizodická paměť jsou propojeny. Při vybavení faktu se může například vybavit vzpomínka, která připomene chvíli, kdy došlo k učení.

Nedeklarativní paměť obsahuje všechny nevědomé znalosti, kterými disponujeme. Nemáme tedy vědomou vzpomínku na danou informaci. Takovým znalostem říkáme procedurální. Procedurální znalosti, krátce definované jako "vím jak...", jsou dle práce (Rittle-Johnson & Schneider, 2015) znalosti procedur, vedoucí ke kýženému cíli. Obsahují znalost každého potřebného kroku či akce. Procedury mohou být různé. Mohou to být algoritmy, které jsou pevně dané, nebo možnosti, kdy jsou jednotlivé kroky voleny na základě vstupního problému. Tyto znalosti obsahují kromě kroků i strategie, dovednosti a dílčí akce. Příkladem procedurální znalosti může být *pečení perníčků* nebo *řízení automobilu*, z informatiky například *schopnost ovládat počítačovou myš*.

## 1.2. Základní pojmy

V této sekci se budeme věnovat základním pojmům z oblasti reprezentace znalostí. Jejich pochopení je důležité pro další sekce, protože budeme tyto pojmy hojně využívat.

**Mentální reprezentace** je ústřední pojem kognitivní psychologie. Je to vnitřní, mentální znázornění vnějšího objektu, události, relace, procesu atp. O různých možných podobách mentálních reprezentací se vede odborná debata; zkoumání těchto podob je po dlouhou dobu předmětem intenzivního výzkumu.

**Koncept** v této práci budeme vnímat jako označení skutečného, reálného principu dané věci, například ukládání dat na server. Různé koncepty jsou součástí i vzdělávacího procesu.

**Koncepce** je z hlediska této práce základním produktem poznávání. Jedná se o jedinečnou mentální reprezentaci konceptu v dlouhodobé paměti. Je to myšlenková představa spojená se souborem příbuzných jevů nebo objektů. Koncepci vnímáme jako žákovu vlastní reprezentaci učiva. Tvorba koncepcí je dlouhodobý proces, který je základem vzdělávacího procesu (Mandíková & Trna, 2011). Ačkoli Mandíková a Trna (2011) mluví o dětech, koncepce a následující pojmy se týkají i dospělých.

**Prekoncepce** je naivní, intuitivní koncepce. Jedná se o reprezentaci určitého konceptu, kterou si člověk utvořil sám mimo formální vzdělávání a nijak ji nezkoval

po stránce vědecké „správnosti“, tj. jestli odpovídá aktuálním vědeckým představám o daném konceptu. Prekoncepce vyplývá z pozorování okolního světa a z prožitých situací, kdy se dítě samo snaží nějakým způsobem vysvětlit své interakce s prostředím. V některých případech mohou být prekoncepce protichůdné. Stojí na začátku vzdělávacího procesu a mohou vznikat po celý život. Prekoncepce se tvoří nezávisle na školní výuce, nicméně ji výrazně ovlivňují. Pokud proběhne formální nebo jiné vzdělávání dobře, prekoncepce se mohou přetvořit do koncepce (Mandíková & Trna, 2011).

**Mentální model** se obvykle chápe jako komplexní reprezentace; dynamický model, kterým zachycujeme různé principy, procesy a mechanismy a ty užíváme v každodenním životě při přemýšlení o světě. Na mentální model lze pohlížet z více úhlů. Nejdůležitější vlastností mentálního modelu je schopnost predikovat. Pokud máme vytvořený mentální model dle určité situace, tak při opakování takové situace dokážeme díky modelu predikovat, co se stane. Dokážeme si představit, jaké by mohly být následky našich akcí. Mentální modely dávají do souvislosti více koncepcí dohromady (Eysenck & Keane, 2008). Dle Kopalové (2013) mentální model reprezentuje v dlouhodobé paměti znalosti o reálném světě a má následující vlastnosti: je trvalý v tom smyslu, že se ho jeho tvůrce nerad vzdává, je pro svého tvůrce použitelný a funkční, je závislý na stupni kognitivního vývoje, je vždy závislý na stupni společenského a vědeckého poznání, je neúplný a nestabilní díky zapomínání, může být ovlivňován dalšími paměťovými obsahy, člověk může mít v paměti více nekonzistentních modelů stejného jevu.

**Miskoncepce** chápeme jako takovou alternativní koncepci či prekoncepce, která je ve velkém rozporu s koncepcemi aktuálně uznávanými odbornou komunitou. Miskoncepce mohou ztěžovat vzdělávací proces. Mohou být velmi špatně odhalitelné, a proto je pro učitele náročné je identifikovat. Pokud se nepodaří je identifikovat, je pravděpodobné, že si dítě vytvoří miskoncepce i o dalších konceptech, které na tento navazují. Může se také stát, že učitel sám má miskoncepce a svým výkladem ji předává dál svým žákům. Pokud se tento případ nepodaří objevit, vyučující může předávat chybné koncepce i roky. Příkladem miskoncepce z oblasti zájmu této práce je například *Wi-Fi je internet* nebo *veškerá komunikace na síti se posílá přes satelit*. Je nutno dodat, že miskoncepce coby objekt výzkumu patří ke kontroverzním tématům. Například diSessa (2014) uvádí, že ačkoli miskoncepce nám pomohly ukázat pozitivní výsledky konstruktivistického způsobu výuky a zdůraznily kvalitativní pochopení nad

kvantitativním, mají i své stinné stránky. Mnoho vědců se pustilo do jejich studia bez toho, aniž by zjistili, jak proces učení funguje. Zjistili tedy mnoho různých miskonceptů, ale nevíme nic o jejich vzniku. Díky tomu nevíme, jak je odstranit. Navíc je velmi těžké určit, co je jen mírně chybná prekoncepte a co už je miskoncepte: vzhledem k tomu, že každý máme koncepci vlastní a snažíme se tedy porovnávat svým způsobem neporovnatelné. V rámci této práce proto slovo miskoncepte používat nebudeme, považujeme ale za vhodné tento pojem zmínit, protože je v literatuře často používán.

**Další typy reprezentací.** Je důležité si uvědomit, že existující i další typy reprezentací než jen ty výše uvedené. Příkladem jsou například fakta, jednoduchá tvrzení (například *Praha je hlavní město ČR*); nebo vzpomínky (například co jsem dělal včera). V této práci se jimi nezabýváme; jde nám zejména o reprezentace principů resp. procesů či mechanismů.

### 1.3. Konceptuální změna

V této sekci si popíšeme princip konceptuální změny a představíme dvě rodiny teorií, které ho popisují. Myšlenka konceptuální změny začíná u Jeana Piageta, švýcarského filosofa a vývojového psychologa, který se významně zasloužil o naše poznání dětského chápání (instructionaldesign.org, 2020). Piaget ustanovil základní princip konstruktivismu – nové myšlenky vždy vycházejí z těch starých. Tento princip popisuje konceptuální změnu v kostce a spolu s myšlenkou, že děti myslí trochu jinak než dospělí, položil Piaget základy pro studium konceptuální změny.

Konceptuální změna, jak již bylo řečeno, staví na myšlence vytváření nových mentálních reprezentací na základě těch starých. Člověk má prekoncepti o nějakém fenoménu, principu. Díky vzdělávání, ať už přímému či nepřímému, dojde k tomu, že jeho koncepce není vhodná nebo správná a upraví ji. DiSessa (2014) říká, že existují jasné důkazy o provázání starých, neupravených a nových, upravených koncepcí. Jakým způsobem jsou koncepce provázány a jak vlastně dochází k jejich změně, je místem sváru. V rámci studia konceptuální změny se vydělily dvě skupiny vědců, které zaujímají dva protichůdné pohledy na popis jejich (pre)konceptů a jejich změnu. Knowledge in pieces pohled pracuje s myšlenkou, že člověk reprezentuje koncepty formou série „malých“ reprezentací („pieces“) a když při učení narazí na situaci, kterou ještě nezažil, nebo na novou myšlenku, která je lepší než ta, již měl doposud, vyjde ze své předchozí zkušenosti a pouze ji mírně upraví. Knowledge as theory



pohled se dívá na problém z opačného směru. Knowledge as Theory říká, že člověk reprezentuje koncepty „velkými“ konzistentními teoriemi. Aby se student posunul, musí zcela zahodit svou starou teorii a postavit úplně novou. Důležitý je fakt, že Piaget využíval tzv. kognitivního konfliktu, aby dosáhl konceptuální změny. V této práci vycházíme z novějšího modelu (diSessa, 2014). Rozebereme oba dva přístupy ke konceptuální změně a srovnáme je.

### 1.3.1. Knowledge in pieces

Knowledge in pieces je novější ze dvou výše zmíněných přístupů (diSessa, 2014). V této práci ho budeme označovat také zkratkou KiP. Reprezentantem KiP přístupu je teoretický rámec Andrey A. diSessy. V této práci vycházíme zejména z jeho rámce. DiSessa (2014) pracuje s tím, že mentální reprezentace jsou roztříštěné na malé kousky, kterým říkáme p-primy („phenomenological primitive“, fenomenologická primitiva). Kapon a diSessa (2012) říkají, že p-prim je klíčový základní element intuitivního poznání. Teorii rozšířili o pojem e-prim („explanatory primitive“, vysvětlující primitivum), který je pojmu nadřazený v tom smyslu, že p-prim je jeden druh e-primu. E-primy tvoří „vnímání mechanismu“ a je to také základní element intuitivního poznání. Člověk pomocí nich popisuje principy, které jsou mu intuitivně zřejmé, možné či pravděpodobné a pomáhají mu vysvětlovat skutečnosti okolo něj. Lze je chápat jako atomické části modelu mechanismu. E-prim je sebevysvětlující, člověk dané informaci rozumí bez nutnosti dalšího vysvětlování. Příkladem e-primu je *gravitace táhne věci směrem dolů*. Pro naši práci je vhodnější pojem e-prim než p-prim. P-primy pochází podle teorie z přímé smyslové zkušenosti, e-primy mohou být získány i například prostřednictvím jazyka – což je pro oblast fungování internetu podstatné.

Každý e-prim má takzvanou prioritu, vhodnost. Ta určuje, jak moc se dítěti e-prim hodí k popisu dané situace, jestli ho napadne v této situaci dříve než jiný e-prim. Priorita jednoho e-primu se tedy mění pro různé situace. Priorita se upravuje zkušenostmi jedince. Způsob úpravy priority je konkrétně popsán v dalších odstavcích.

V případě popisu nějaké události nebo nějakého procesu („jak to funguje“) se skládají e-primy za sebe do jakési navazující řady. Příkladem může být: *když kliknu v mobilu na odeslat, zpráva se objeví na mobilu příjemce*. Tento e-prim se pak spojí s

jiným, například: *čí jméno napíšu do okénka Komu, tomu se to zpráva pošle*. Společně s dalšími e-primy poté vytvoří celý mentální model daného problému.

Jiným příkladem může být matematické tvrzení *násobení tvoří původní čísla větší*. Je patrné, že toto tvrzení není pravdivé (stačí mít jednoho ze součinitelů menšího než 1), což ale žák prvního stupně základní školy neví – ještě se s takovou situací nesetkal, a proto je pro něj tento e-prim závazný. Zde můžeme ilustrovat změnu priority následovně: pokud dítě násobí dvě kladná celá čísla, e-prim má vysokou prioritu. Ve chvíli, kdy se dítě začne učit násobení se zápornými čísly, případně zlomky, získá nové e-primy (například *násobení dvou zlomků výsledek zmenší*) a přiřazuje jim prioritu podle toho, v jaké situaci se nachází, tedy jaký příklad má zrovna vypočítat.

Výše popsaná situace je zároveň ilustrační příklad učení v rámci KiP. Učení zde vnímáme jako změnu priorit některých e-primů, přijetí nových e-primů, které danou situaci popisují nejlépe, nebo složení nového mentálního modelu z e-primů tak, aby odpovídal lépe aktuální situaci a poznání. KiP umožňuje stavět na „prekonceptuálních“ e-primech „konceptuální“ e-primy, ale nenutí nás „prekonceptuální“ zahodit, protože neřeší správnost e-primu. Jednotlivé e-primy jsou natolik abstraktní, že bez znalosti kontextu nejsme schopni určit jejich správnost. Až právě kombinace a aplikace e-primů může způsobit mylný výsledek. Příkladem může být třeba e-prim *čím blíž, tím silnější*. Pokud bychom se bavili o vztahu planety Země a Slunce a jeho vlivu na roční období, pak je e-prim nesprávný. Pokud ale nemáme kontext, správnost nelze posoudit (Hammer, 1996).

Je přirozené, že o některých e-primech si dítě ani neuvědomuje, že je má. Příkladem takového e-primu je *jablko je červené, mohu ho sníst*. DiSessa dále tvrdí, že žák má množství protichůdných e-primů, používá je i souběžně a nijak mu to nevadí, nepřijde mu to zvláštní. Při vysvětlování nějakého děje učitelem dítě aplikuje soubor e-primů a tím, jak se mění kontext, mění dítě i e-primy, které právě využívá a nepřemýšlí nad tím, jestli jsou vzájemně v konfliktu nebo ne. Pouze aplikuje na danou situaci to, co odpozorovalo dříve. Příkladem může být e-prim *Wi-Fi může být bez internetu* – dítě může bydlet v bytě s chytrou domácností propojenou přes Wi-Fi, o které ví, že funguje, i když „nejde internet“ –, a zároveň e-prim *Wi-Fi je internet*, který vyvstane při používání internetu na svém telefonu..

DiSessa (2014) říká, že koncepce pohledem KiP je kolekce e-primů. Konceptuální změna v KiP probíhá pomalu, po malých částech, protože se musí měnit

priority jednotlivých e-primů, případně se musí nové e-primy postupně budovat. To umožňuje učitelům konceptuální změnu sledovat a reflektovat pomocí formativního hodnocení, stejně tak umožňuje učitelům přizpůsobovat výklad jednotlivým studentům. Na e-primech, které si dítě do školy přinese, lze stavět nové e-primy výukou, případně jim díky výuce měnit prioritu. E-primy také umožňují hledání rozdílů mezi studenty pomocí porovnání jejich e-primů a jejich priorit. Ojedinelá vlastnost KiP je pohled na „naivní“ studenty. Vidí je jako plné nápadů, z nichž mnohé mohou být použity v rozvoji vědeckého chápání.

### 1.3.2. Knowledge as theory

Druhý přístup je Knowledge as theory. Tento přístup se klání k názoru, že výsledek poznávání, mentální reprezentace daného konceptu, je rozdělena do velkých, organizovaných schémat, teorií či rámců. Tento přístup je tradiční, označovaný za klasický přístup ke konceptuální změně (Özdemir & Clark, 2007). V této práci pro označení Knowledge as theory budeme používat zkratku KaT.

KaT se odvolává na Piagetovu teorii kognitivního vývoje nebo na Kuhnovu teorii o změně paradigmatu<sup>2</sup>. KaT přístup předpokládá, že dítě si pomocí každodenních zkušeností rozvíjí velké a složité mentální struktury. Očekává se, že takové velké mentální modely si lidé vytváří zejména na poli technických oborů jako je fyzika či informatika. Dle Özdemira a Clarka (2007) někteří autoři ale tvrdí, že děti mají takové teorie na libovolné vlastní zkušenosti ze života. Tyto teorie jim pak pomáhají pohybovat se v běžném životě a odhadovat, co a jak se stane. Teorie, a díky tomu i odhady, jsou konzistentní, a děti jsou tak schopny řešit i složité problémy. Pokud je však ono dětské pojetí chybné, může to ovlivňovat budoucí vzdělávání i již zmíněné předpokládání budoucího děje.

Během konceptuální změny dochází v mysli dítěte k odmítnutí celé teorie a nahrazení novou. Změna je v zásadě definována jako holistická a dramatická, ačkoli mnozí vědci uznávají, že se jedná o často časově náročný a zdlouhavý proces (Özdemir & Clark, 2007). K vyvolání konceptuální změny se často používá ukazování protipříkladu.

---

<sup>2</sup>Kuhn mluví sice o výkladu myšlenek, které mají lidé v hlavě, ale řeší pouze teorie vědecké.

### **1.3.3. Srovnání Knowledge as theory a Knowledge in pieces přístupů**

Oba přístupy se shodují v tom, že dětská pojetí vznikají z pozorování běžného života, ze zkušeností. Tato dětská pojetí pak dále ovlivňují dále žákovo vzdělávání a může být obtížné je v žákovi překonat a pomoci mu upravit jeho představu tak, aby byla správná. Tento proces konceptuální změny je dlouhodobý a náročný pro žáka i učitele.

Nejvýraznější rozdíl mezi těmito přístupy je pojetí modelů mechanismů v myslích dětí i dospělých. KaT tvrdí, že naivní znalosti, dětská pojetí, jsou organizovaná schémata, teorie či rámce. KiP naopak tvrdí, že dětská pojetí jsou sbírky malých, na sobě skoro nezávislých pravidel, které diSessa nazývá e-primy. Jiný zásadní rozdíl je, jestli ke konceptuální změně dochází evolucí nebo revolucí. Zatímco KiP popisuje spíše evoluci, tedy že e-primy se mění, rozšiřují, KaT přichází s revolučním přístupem, že špatná teorie je zahozena a nahrazena novou.

Dalším rozdílem je aplikace modelů na situaci. Zatímco KaT vysvětluje konzistentně celou situaci a všechny její roviny, KiP jsou konzistentní, pouze pokud se jedná o jednu rovinu problému. Změnou kontextu se mohou změnit i priority e-primů, a tím se změní i celkové vysvětlení situace.

### **1.4. Koncepce a prekoncepce související s internetem**

Jak již bylo zmíněno, prekoncepce se vyskytují ve všech oblastech poznání, včetně technických oborů. V informatice se vyskytuje mnoho konceptů, které jsou složité a pro některé uživatele mohou působit jako z jiného světa. Je proto běžné, že právě zde nebudou mnohé prekoncepce odpovídat skutečné situaci. Ve světě proběhlo několik výzkumů zkoumajících fungování internetu a počítačových sítí na různých starých probandech z různých typů škol.

Vnímání internetu jako celku se velmi různí, záleží i na věku dotazovaných. Internet je vnímán jako zdroj informací (Murray & Buchanan, 2018; Dodge, Husain, & Duke, 2011), jako databáze (Thatcher & Greyling, 1998), jako strukturovaná síť (Zhang, 2008; Kang, Dabbish, Fruchter, & Kiesler, 2015) nebo jen jako nějaká síť bez jasněji popsané struktury (Yan, 2005; Thatcher & Greyling, 1998; Papastergiou, 2005; Dinet & Kitajima, 2011; Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012). Internet je popisován také jako něco, co má plusy i mínusy, které mohou být komplexní i jednoduché (Yan, 2005; Dodge, Husain, & Duke, 2011).

Prekoncepce o toku dat a jejich uskladnění se různí ještě více. Navíc některé děti dělí data na různé druhy, například na zprávy a videa, přičemž některé děti

zastávají názor, že se různé druhy dat posílají různě (Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012). Zprávy se mohou posílat přes server (Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012), přes satelit (Kodama, St. Jean, Subramaniam, & Taylor, 2017; Brinda & Braun, 2017) nebo přímo mezi zařízeními (Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012). Odesílání e-mailů si některé děti představují jako odesílání dopisů prostřednictvím pošty (Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012). Naopak videa nemusí být posílána vůbec, protože jsou uložena přímo v počítači (Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012), případně jsou někde na internetu (Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012) a při sledování k nim jen dálkově přistupujeme. Podobná představa někdy panuje i o přístupu k webovým stránkám (Papastergiou, 2005). Také byla objevena prekoncepce centrálního prvku, který data přeposílá dál (Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012; Papastergiou, 2005). Některé děti ale znají i odborné pojmy – některé tvrdí, že data se posílají pomocí paketů či fragmentů (Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012). Na druhou stranu jiné děti mají jen obecnou představu o tom, že na internetu dochází k nějakému posílání dat (Kodama, St. Jean, Subramaniam, & Taylor, 2017).

Představa fungování internetu ve smyslu použitých technologií je rovněž nejednotná. Routeru je někdy přisuzována vlastnost inteligentního třídění dat (Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012), jindy je zaměňován se serverem (Lindmeier & Mühlings, 2020; Brinda & Braun, 2017). Kromě satelitu (Kodama, St. Jean, Subramaniam, & Taylor, 2017; Brinda & Braun, 2017) mohou být v infrastruktuře využity i kabely (Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012).

Diethelm, Wilken a Zumbärgel (2012) mluví i o adresaci zpráv v rámci sítě. Děti mají jen vágní představu o unikátnosti adres nebo existenci IP adres (Diethelm, Wilken, & Zumbärgel, 2012; Brinda & Braun, 2017). V souvislosti s tématem adresace je ještě nutno uvést, že Diethelm, Wilken a Zumbärgel (2012) reportují prekonceptci o podobě internetu jako městečka s mnoha domy, které mají unikátní adresy.

Yan (2009) se ve své práci věnuje rozdělení dětí podle technického porozumění internetu. Rozlišil čtyři úrovně – minimální, částečnou, rozšířenou a korektní. Minimální úroveň chápání internetu připisuje Yan dětem, které internet chápou jako něco v počítači, co není spojené s dalšími počítači. Částečnou úroveň přisuzuje dětem, které internet popsaly jako několik počítačů, které nejsou spojené a nebo spojené jen jednoduše přímo. Rozšířená úroveň je přiřazena dětem, které internet popsaly jako strukturovaný systém propojených počítačů. Korektní úroveň chápání

internetu je potom připsána dětem, které znají skutečný technický popis spojení počítačů. Toto dělení budeme v práci dále využívat.

Uvedené práce naznačují, že děti mají své znalosti spíše fragmentované. To nás motivuje k použití Knowledge in Pieces přístupu spíše než k použití Knowledge as Theory přístupu.

Uvedené práce se ale příliš nezaměřovaly na téma Wi-Fi<sup>3</sup>, ať už z pohledu fungování technologie nebo vzájemných vztahů s dalšími tématy, jako je internet nebo mobilní data. Nemnoho z uvedených prací se zaměřilo na téma prekonceptů o internetu; některé se zaměřily jen na úroveň poznání (např. Yan, 2009), jiné zkoumaly prekoncepte jen u malých dětí (např. Mertala, 2019). Zároveň jsou uvedené práce, zejména co se týče dětí z 2. stupně, již několik let staré a je možné, že jejich výsledky už nejsou v rychle se vyvíjejícím světě informatiky platné (např. Diethelm, Wilken, & Zumbrägel, 2012).

## 1.5. Shrnutí

Předchozí studie naznačují fragmentovanost znalostí dětí v dlouhodobé paměti, proto budeme vycházet z KiP rámce. Ten říká, že mentální reprezentace procesů je v naší paměti uložena jako soubor e-primů, tedy malých elementárních kusů modelu mechanismu, které si dítě spojuje k sobě. Několik e-primů spojených k sobě (ale mohou být i osamocené) tvoří prekoncepte, případně koncepte, nějakého procesu. Tyto e-primy se budeme snažit v této práci nalézt. Studii navrhne na základě tohoto přístupu k chápání mentálních reprezentací, její design je popsán v následující sekci.

Budeme se věnovat prekonceptům 5. a 9. třídy, tedy dětí ve věku 11-12 let a 14-15 let. Tyto skupiny byly zvoleny z několika důvodů. Prvním důvodem je český vzdělávací školní systém. Pátá třída ukončuje první a devátá druhý stupeň základní školy, přičemž RVP určuje, co by po absolvování těchto stupňů vzdělání měli žáci znát. Druhým důvodem je jejich optimální věk. Děti se v 11 až 12 letech, ačkoli u některých může již nastupovat puberta, chovají stále jako děti a ještě si uchovávají dětskou mysl, což nám přišlo zajímavé pro výzkum. Naopak děti ve věku 14 až 15 let jsou již dospívající, kteří už mají názory, volí si svou cestu životem a jejich chování už tak dětské není. Srovnání těchto dvou skupin nám tedy připadá zajímavé.

---

<sup>3</sup> Takové práce existují v souvislosti s internetovou bezpečností; zaměřují se ale spíše na starší audienci.

## 2. Metoda

### 2.1. Design experimentu

Pro zjištění prekonceptí o internetu jsme zvolili polostrukturovaný klinický rozhovor (více o něm v sekci 2.3.1), protože díky němu dokážeme pochopit přemýšlení probanda skutečně do hloubky.

Rozhodli jsme se, že se ve výzkumu zaměříme hlavně na rozdíly prekonceptí mezi 5. a 9. třídou a ne mezi pohlavími. Vzhledem k tomu, jakým způsobem byl vzorek vybrán, výsledky srovnání mezi pohlavími by mohly být zavádějící. Děti pocházely z poměrně specifického prostředí spíše vysokoškolsky vzdělaných rodičů, všechny děti si s námi povídaly dobrovolně, dá se tedy předpokládat jejich určitý zájem o informatiku.

#### 2.1.1. Výzkumné otázky

Byly zvoleny následující výzkumné otázky:

##### 1. Jak si děti představují internet?

- a. Jaké prekoncepce se výrazně liší od normativního poznání?
- b. Existují kanonické prekoncepce (typologie žáků)?<sup>4</sup>
  - i. Jakou mají děti představu o struktuře internetu?
  - ii. Pojmenovávají děti slovem Wi-Fi více rozdílných věcí?
  - iii. Ztotožňují děti Wi-Fi s internetem?
  - iv. Existuje souvislost mezi využívanými sociálními sítěmi (WhatsApp) a směrováním sítí?

##### 2. Jaká je struktura znalostí dětí o internetu?

- a. Jsou znalosti dětí opravdu fragmentované?
- b. Jsou některé prekoncepce vzájemně ve sporu? Pokud ano, jaké jsou často ve sporu?

##### 3. Jaké jsou rozdíly ve znalostech dětí v 5. a v 9. třídě?

##### 4. Jaké jsou důsledky pro pedagogickou praxi?

---

<sup>4</sup> Typologii žáků budeme vnímat jako vytvoření skupin dětí, které mají podobné prekoncepce.

## **2.2. Účastníci a jejich výběr**

### **2.2.1. Popis vzorku**

Celkem byl rozhovor veden s 56 žáky, z toho 27 dívek. Polovina dotazovaných byli žáci 5. třídy, z toho 12 dívek. U žáků 9. třídy to bylo 15 dívek. V menší míře byli zastoupeni žáci gymnázií, a to buď z kvart osmiletých gymnázií, nebo sekund šestiletých gymnázií. Ve větší míře byli zastoupeni žáci základních škol z různých krajů ČR. Dva respondenti byli vzděláváni svými rodiči doma. Několik respondentů byli sourozenci, jeden sourozenecký pár byla dvojčata. Z provedených rozhovorů vyplynulo, že 29 účastníků IT bavilo, 6 nebavilo a 21 k němu mělo neutrální vztah. Celkem 14 se označilo za IT experta, dle dotazovatelů bylo IT expertů 13, nejednalo se ve většině případů o stejné děti. Všechny děti absolvovaly alespoň jeden rok výuky informatiky podle původního RVP.

### **2.2.2. Výběr vzorku**

Respondenti byli vybíráni z různých typů škol po celé republice. Nábor respondentů byl prováděn několika způsoby – oslovováním ředitelů fakultních škol MFF UK, oslovováním učitelů informatiky skrz facebookovou skupinu Učitelé+ a přímým oslovováním dětí a rodičů skrz kanál České televize Děčko. Způsob výběru byl tedy nepravděpodobnostní sampling z okruhu vysokoškolsky vzdělaných osob, lze vyvodit, že se vesměs jednalo o děti s průměrným až nadprůměrným socioekonomickým zázemím.

Všechny děti rozhovor podstupovaly dobrovolně. Rodiče museli podepsat informovaný souhlas (viz příloha A), respondenti byli před zahájením rozhovoru informováni o svých právech. Žádný respondent se nerozhodl rozhovor ukončit předčasně ani zpětně nepožádal o smazání.

Účastníci výzkumu působili v průzkumu za odměnu. Mohli si vybrat finanční ohodnocení 500 Kč, nebo si vybrat z námi zakoupených dětských hraček a společenských her v podobné hodnotě.

## **2.3. Sběr dat**

Sběr dat probíhal od listopadu 2020 do února 2021 v různých denních hodinách. Čas rozhovoru byl volen na základě domluvy. Vzhledem k distanční výuce způsobené Covidovou pandemií mělo mnoho dotazovaných možnost účastnit se experimentu i



v dopoledních hodinách. Během období sběru dat byla část dětí zpět ve škole v rámci rotační výuky, a tak byla data nabírána odpoledne.

### **2.3.1. Metoda dotazování**

Zvolili jsme polostrukturovaný klinický rozhovor, protože umožňuje nahlédnout hluboko do myšlenek dítěte. Klinický rozhovor je chápán coby diagnostický ve smyslu vědomostí „setkání dvou lidí, tazatele a tázaného, kde tazatel je výzkumníkem. Tazatel předkládá nějaké problémy a jevy dotazovanému, který se nad nimi musí zamýšlet a vymýšlet řešení nebo je vysvětlit. Často je tázaný vyzývaný k přemýšlení nahlas a může využívat různé pomocné pomůcky a materiály, minimálně papír a tužku k náčrtkům. Setkání jsou nahrávána jako video nebo alespoň jako zvukový záznam. Cílem je odhalit *přirozenou cestu* myšlení tázaného.“ (diSessa, 2007). Polostrukturovaný znamená, že je určena kostra rozhovoru, tj. otázky, na které se dotazovatel musí zeptat. Dotazovatel ale může přidat další otázky podle aktuální potřeby. Pokud tedy dotazovatel vycítí zajímavou prekonceptci, může se pokusit reagovat na situaci a položit doplňující otázky. Je běžné, že se dotazovatel zeptá na jeden koncept několikrát. Většinou se ale snaží podívat se na věc z jiného úhlu. Tím se snaží zjistit, které e-primy dostanou vyšší prioritu při změně kontextu (i kdyby byla jen domnělá). Může být přítomen ještě pozorovatel, který ale nijak rozhovor nenarušuje.

Rozhovory s dětmi prováděli dva lidé, autorka práce a stážistka Petra Sedláčková. Původně bylo zamýšleno rozhovory provádět po vyučování nebo během suplování přímo v domluvených školách. Kvůli pandemii Covid-19 jsme byli nuceni se přesunout do online prostoru. Většina rozhovorů proto probíhala přes platformu Google Meet, menší část potom přes platformu MS Teams nebo Zoom. Byl pořizován zvukový záznam. Dotazovatel měl téměř vždy zapnutou kameru, vypínala se jen, pokud spojení bylo nestabilní. Dotazovaný mohl a nemusel mít zapnutou kameru, děti si ji zapínaly asi v polovině případů. Bohužel nemohlo být pozorováno mimoděčné chování jako houpání na židli nebo koukání z okna.

### **2.3.2. Struktura rozhovoru**

Rozhovor má dvě hlavní části. První část slouží ke zjištění základní demografie, k pochopení vztahu dítěte k informatice a ke zjištění míry využívání elektroniky dítětem. Zároveň dotazovateli napoví, jak se má ptát ve druhé, hlavní části. Tu nazýváme výzkumná, protože hledá různé prekonceptce. Je rozdělena na několik sekcí.

Hlavními sekcemi jsou přenos dat, koncept internetu a koncept Wi-Fi. Menší sekce jsou pak například srovnání Wi-Fi a mobilních dat, možnosti propojení zařízení jinak než internetem a další. Oběma hlavními částem předcházela delší promluva dotazovatele, který dítě informoval o průběhu rozhovoru a o jeho právech – možnosti kdykoli rozhovor ukončit a nechat ho smazat. Zároveň ujistil dotazovaného, že rozhovor nebude nijak školně hodnocen a nikdo ho nebude soudit za jeho výsledky. Naopak mu bylo zdůrazněno, že nám velmi pomáhá a že si jeho přínosu velmi vážíme a děkujeme mu.

Nyní rozebereme konkrétní otázky. Dvě hlavní části jsou rozdělené nadpisy. Otázka začíná číslem, případně malým písmenem, a je zvýrazněna tučně. Hned za otázkou může následovat zdůvodnění, které nijak zvýrazněné není.

### **2.3.2.1. Seznamovací část**

#### **1. Máš chytrý telefon?**

Bylo potřeba zjistit, jestli dotazované dítě má vůbec zkušenost se sítěmi, počítačovými i telefonními. Předpokládali jsme, že zejména žáci 5. tříd budou mít tyto zkušenosti díky svému telefonu (nikoli nutně počítači). Pokud by dotazovaný odpověděl na otázku ne, ptali bychom se ještě na počítač a tablet. Pokud by zamítl vše, tak bychom ještě zkusili přeformulovat otázky tak, jestli si tato zařízení od někoho nepůjčuje. Pokud by i toto zamítl, pak by byl rozhovor ukončen. K tomu ale nikdy nedošlo.

#### **2. Máš mobilní data, nebo používáš jen Wi-Fi?**

Chceme vědět, zda dítě využívá mobilních dat, ve výzkumné části se jim totiž věnujeme (otázka 10, sekce 2.3.2.2.). Otázka zároveň nabízí možnost srovnání, jestli děti, které data mají, o nich vědí více než ty, které data nemají.

##### **a) Takže se připojuješ přes telefon k internetu?**

Přidali jsme ještě jednu otázku, kde se ujišťujeme, že dítě opravdu internet používá. Pokud by na tuto otázku odpovědělo ne, dotazovatel by zkusil položit otázku, jestli se připojuje přes počítač či tablet k internetu. Pokud by dítě všechno negovalo, byl by rozhovor ukončen. K tomu ale nikdy nedošlo.

#### **3. Jaké aktuálně používáš sociální sítě? Máš na některých sociálních sítích jen účet, ale nepoužíváš je? NE: Takže používáš mail?**

Několik částí výzkumu stojí na tom, že dítě využívá nějakou formu elektronické komunikace, ať už sociální sítě nebo e-mail. Rozhovor byl mířený spíše na děti se sociálními sítěmi, protože jsme vycházeli z toho, že v roce 2021 je využití sociálních sítí běžné i u uživatelů mladších 13 let (Šmahel, a další, 2020), což je zákonný limit.

V celém výzkumu jsme skutečně potkali jen jedno jediné dítě, které sociální sítě nepoužívalo, zbytek používal alespoň jednu. Jako sociální síť jsme vnímali jak velké sítě, jako je Facebook, Instagram, Youtube, tak i aplikace sloužící vyloženě jen ke komunikaci, jako jsou Discord nebo WhatsApp.

#### **4. Kolik hodin informatiky týdně máte ve škole?**

Bylo pro nás důležité zjistit, jestli má dítě aktuálně hodiny informatiky, nebo ne. Mohlo se totiž stát, že informace, na které se ptáme, slyšelo nedávno, a tak si na ně snáze rozpomene. Zároveň jsme tím sledovali typ školy, kam dítě chodí. Pokud by mělo informatiky více než 2 hodiny týdně, dotazovatel by se zeptal, jestli nechodí na školu s IT zaměřením. Zjistili jsme, že tyto údaje byly ovlivněny aktuální koronavirovou situací – informatika se na některých školách vůbec neučila, i když při prezenční výuce by byla zařazena.

#### **5. Zajímáš se o počítače a IT technologie? Pokud ano, tak o co? A jak?**

Tato otázka slouží ke zjištění celkového vztahu k informatice. Předpokládali jsme, že děti, které se o IT zajímají, budou mít větší znalosti než ty, které se o IT nezajímají.

#### **6. Jak ti to jde přes počítače? Myslíš, že jsi na tom líp než tvoji spolužáci? Považuješ se za experta, nebo spíš ne?**

Kromě vztahu k IT bylo potřeba i zjistit sebehodnocení dítěte. Může jít o zajímavý prvek a zároveň to byl výchozí bod pro dotazovatele, aby odhadl, jak moc do hloubky se může ptát. Dotazovatel po skončení rozhovoru ještě hodnotil úroveň expertízy probanda sám.

#### **7. Děláš s rodiči něco na počítači společně? Třeba že si zahrajete hru nebo ti poradí s domácím úkolem?**

Zajímala nás situace v rodině, protože předpoklad byl, že pokud jeden z rodičů pracuje v IT, bude mít dítě větší znalosti v nějaké oblasti, na kterou se ptáme.

#### **8. Když si představíš, že bys měl být den bez mobilu/tabletu/počítače, jaké to v tobě vyvolává pocity?... A co týden?**

Tato otázka společně s otázkou 9 a 10 dokresluje celkový obrázek o využívání technologií v životě žáka. Cílem bylo získat data, která mohou posloužit i v jiných výzkumech, případně v jiném způsobu analýzy.

#### **9. Myslíš si, že jsi na internetu víc, než bys chtěl?**

Otázka se snaží o sebereflexi dítěte, jestli na internetu je nebo není závislé.

#### **10. Zkus odhadnout, kolik hodin denně za poslední týden jsi strávil na:**

##### **a) počítači?**

**b) mobilu?**

**c) tabletu?**

Čas strávený na jednotlivých typech zařízení pro nás byl důležitý. Předpokládali jsme, že děti, které tráví na elektronických zařízeních více času, mohou mít větší znalosti než ty, které na něm tolik času nestráví. Z časových důvodů jsme ale od této výzkumné otázky nakonec upustili.

### **11. Je to víc, míň, nebo stejně v porovnání s jarní/podzimní karanténou?**

Závěrečná otázka pak reagovala na nastalou celosvětovou epidemiologickou situaci. Data budou využita v jiném výzkumu.

Touto otázkou končí první část. Na ni navazuje část druhá, výzkumná. Jak již bylo řečeno, předchází ji krátká promluva dotazovatele, kdy znovu opakuje, za jakým účelem výzkum děláme.

#### **2.3.2.2. Výzkumná část**

### **1. Ve svém telefonu máš video a fotku. Oboje označíš a pošleš společně najednou do skupinové konverzace. Co se doručí první? Proč tomu tak bude?**

První otázka má za cíl zjistit prekoncepce přenosu různě velkých počítačových souborů pomocí dítětem používaných sociálních sítí.

**a) Víš, v jakých jednotkách se měří velikost fotek? A co videí (případně rovnou počítačových souborů)?**

Vedlejší otázka zjišťuje znalost jednotek velikosti počítačových dat.

### **2. Na (sociální síť, kterou respondent používá) jsem nahrála video. Když se dokončí nahrávání, můžu dál úplně kontrolovat, co se s videem děje? Kdo se na něj kouká, kdo ho sdílí, kdo si ho třeba uložil do počítače/telefonu?**

Společně s podotázkami (a) a (b) níže otázka 2 zkoumá koncept trvanlivosti dat na internetu, navíc ještě zkoumá prekoncepce ohledně zanechávání digitální stopy. Podotázka (b) částečně naráží i na prekoncepti připojení se k někomu cizímu do počítače a zkoumá koncepci lokalizace dat, zda chápou, že data jsou někde umístěná. Podotázka (c) zjišťuje prekoncepce o přenosu dat. Na stejnou prekoncepti se ptáme ještě v otázce 3 a 4. Tvoří tedy celý blok o přenosu dat.

**a) Co se stane, když ho smažu? Mohu ho smazat úplně?**

**b) Co když si ho někdo uložil? Můžu mu ho smazat z počítače?**

**c) Představ si, že se zmenšíš jako trpaslík, sedneš na to video a pojedeš s ním; kudy pojedeš, kde se ocitneš?**

3. **Ted' si vzpomeň, jak to vypadá, když si s někým píšeš zprávy na (sociální síť, co respondent používá).**

- a) **Když sedíte s kamarádem vedle sebe, třeba ve škole ve třídě, a ty mu pošleš zprávu, má jí kamarád na telefonu hned, co ji pošleš? Jak tvůj telefon ví, kam tu zprávu poslat? Můžeš to zkusit nějak popsat, nakreslit?**
- b) **Ted' si představ, že jsi v Americe a pošleš kamarádům zprávu. Myslíš, že jim ta zpráva přijde hned, co ji pošleš? Jak tvůj telefon ví, kam zprávu poslat, když je to přes oceán? Můžeš to znovu zkusit nějak popsat, nakreslit?**

Jak bylo řečeno výše, otázka se zaměřuje na prekoncepce o přenosu dat. Otázky 2 a 4 zkoumají přenos videa, otázka 3 se zaměřuje na zprávy. Kromě samotného konceptu přenosu slouží i ke zkoumání mechaniky přenosu různých druhů dat na různě dlouhé vzdálenosti (Česká republika a Amerika).<sup>5</sup>

4. **Stává se ti, že se ti video na Youtube zasekává? Proč se to tak děje?**

- a) **Kudy k tobě putuje to video z Youtube?**
- b) **V případě neshody s popisem putování zprávy... Proč video putuje jinudy než zpráva?**

Tato podotázka má jediný účel – prozkoumat protichůdné prekoncepce a konfrontovat žáka s případným konfliktem prekonceptů. Vycházíme z toho, že děti mají znalosti fragmentované.

- c) **Určitě si taky dokážeš představit, že se na Youtube zrovna nekoukáš, třeba ve škole. Kde v tu chvíli jsou všechna ta videa?**

Strukturu sítě tak, jak si ji představuje dítě, už bychom v tuto chvíli měli znát z předchozích otázek. Podotázka (c) se zaměřuje na koncept serveru a jeho roli ve struktuře sítě, také znovu zkoumá koncept umístění dat.

5. **Jak je tedy celý proces přenosu uskutečněn fyzicky? Jaké stroje potřebuji, aby se to stalo, ten přenos?**

V tuto chvíli už známe prekoncepce daného žáka o síti, nicméně je ještě potřeba potvrdit je pomocí dotazu na přístroje. Předpoklad je, že dítě zopakuje strukturu ještě jednou.

---

<sup>5</sup> Možným vylepšením je ještě doplnit třetí podotázkou se zasláním zpráv do Číny. Otázka totiž mimochodem testuje znalost existence podmořských kabelů, což by v otázce s Čínou bylo liché.

## **6. Jak si představíš internet? Mohl bys to zkusit k něčemu přirovnat?**

Otázka 6 tvoří společně s otázkou 12 a 13 část rozhovoru, která se věnuje teoretické představě o internetu. Neřešíme zde jednotlivé technologie, které nám umožňují se k internetu připojit, ale spíše dětské vnímání internetu. Otázka 6 společně s podotázkami (a), (c) a (d) míří na stejnou prekonceptci, jen k ní přistupují z jiné strany.

**a) Kdybys to měl nakreslit, jak by tvůj obrázek vypadal?**

**b) Je tedy víc představ o internetu?**

Tato podotázka je pokládána jen v případě, že dítě řekne několik variant modelů internetu.

**c) A jak internet chápeš?**

**d) Jak bys vysvětlil svojí babičce, co je internet?**

Podotázka (d) doplňuje předchozí podotázky a snaží se nám nabídnout ještě jeden pohled na model internetu, který dítě má. Předpokládáme, že babička s internetem ani počítačem pracovat příliš neumí, a tak téma dítě musí vysvětlovat ve zjednodušených pojmech. Tím se nám naskytne další úhel pohledu.

**e) Kde myslíš, že se internet nachází?**

**i) V případě neshody s odpovědí na 4(c) konfrontovat - příklad: Proč je video jinde než celý internet?**

Otázka byla pokládána jen v případě, že dítě odpovědělo něco jiného na 4(c) a 6(e), například *video je v mém mobilu a internet je někde v Americe*. Sloužila k další případné konfrontaci dítěte s jeho konceptuálním nesouladem.

**f) Komu internet patří?**

## **7. Můžou být počítače nebo mobily propojeny jinak než internetem?**

Společně s otázkou 8 a částečně i s otázkou 11 má otázka 7 za cíl zjistit, jestli děti přemýšlí nad tím, že by se počítače či mobily daly spojit jinak než s pomocí internetu. Hledáme tedy koncepce o kabelech, Bluetooth apod.

**8. Mám na ruce chytré hodinky a v kapse telefon. Jak myslíš, že spolu ty dvě zařízení mluví? Potřebují k tomu internet?**

## **9. Co je Wi-Fi?**

**a) Je Wi-Fi internet?**

V našich předchozích neformálních pozorováních se ukázalo, že některé děti zaměňují Wi-Fi a internet. Otázka zkoumá tuto problematiku.

### **10. Jaký je rozdíl mezi Wi-Fi a mobilními daty?**

Předpokládáme, že děti vnímají data jako prostou náhradu Wi-Fi v místech, kde Wi-Fi není. Hledáme zmínku o tom, že jsou to dvě rozdílné technologie.

### **11. Můžu být připojen k Wi-Fi a zároveň ne k internetu?**

Zkoumáme, jestli žáci mají povědomí o tom, že Wi-Fi je jen spojující prvek v rámci sítě a že to není internet. Záměrně v tuto chvíli explicitně neupozorňujeme na rozdíl mezi Wi-Fi a Wi-Fi routerem.

### **12. Kde se můžu připojit k internetu?**

Přišlo nám zajímavé zkusit položit podobnou otázku jako je 6(e) a porovnat odpovědi. Navíc i tato otázka pomůže pochopit vnitřní reprezentaci struktury sítě. Očekáváme, že možnou odpovědí by mohlo být například „Na internet se připojím jen tam, kde je nějaký vysílač.“

### **13. Z čeho se internet vlastně skládá?**

Tato otázka, ač podobná otázce 6, má trochu jiný cíl. Zjišťuje, jestli dítě vnímá internet fyzicky, jako síť různých zařízení něčím spojených, nebo jako data, která se na síti vyskytují.

Následují otázky, které nezkoumají principy fungování, nýbrž definice.

### **14. Máte doma krabičku, ze které vychází Wi-Fi? Víš, jak se jí říká? Víš, co je router? K čemu je?**

### **15. Víš, co to je IP adresa?**

### **16. Víš, co je to server?**

a) **Má každý server stejný účel? Má každý server stejné využití? Stejný úkol?**

b) **Kde se s tím často setkáváš? K čemu by to mohlo být?**

### **17. Připojují se k internetu jen telefony, počítače a tablety nebo může i něco jiného?**

Závěrečná otázka potom směřuje na znalost existence síťové karty.

Po poslední otázce byl dotazovaný upozorněn, že je rozhovor u konce a byl vyzván k položení otázek, pokud nějaké má. V případě dostatku času byla některým dětem struktura sítě demonstrována pomocí seriálu Datová Lhota, díl 9., 2:25-2:40.

### 2.3.3. Pilotáž rozhovoru

Proběhly dvě pilotáže rozhovoru. V květnu a červnu 2020 proběhla první pilotáž. Tato první původní verze rozhovoru je přiložena jako příloha C této práce. Pilotu se účastnilo 14 žáků ( $n_{5. \text{trída}} = 8$ ,  $n_{9. \text{trída}} = 6$ ). Účastníci pilotu byli vybráni svými třídními učiteli z řad žáků Základní školy Mikoláše Alše v Praze a Gymnázia Christiana Dopplera v Praze. Po tomto pilotu byl rozhovor částečně upraven. V seznamovací části bylo změněno pořadí otázek a byla přidána otázka 11. Ve výzkumné části došlo k větším změnám. Rozhovor byl příliš krátký a otázky necílily dostatečně dobře na hledané prekoncepce. Přibyly otázka 1 s posíláním fotky a videa najednou. Na strukturu sítě se původně zaměřovala jen jedna otázka, a to konkrétně původně otázka 6: „Máte doma tiskárnu? Jak se tiskárna dozví, co chci na počítači nechat vytisknout? Můžu tisknout z libovolného počítače, co mám doma? Jsou tedy nějak propojené, je tedy možné, že třeba i počítače navzájem jsou propojené? Zkusíš mi to nakreslit?“ Bohužel se ukázalo, že propojení tiskárny a počítače je pro děti buď úplně záhadné, nebo mají doma tiskárnu pouze připojitelnou kabelem a to k jednomu konkrétnímu počítači. Proto byla otázka nahrazena novými otázkami 6, 12, 13. Podobně bylo postupováno u dalších otázek, abychom získali ucelenou představu o prekonceptech konkrétního dítěte. Rozhovor se tím protáhl z původních 20 minut na zhruba 35 minut a stal se tak náročnějším zejména pro mladší účastníky. I proto jsou na konci rozhovoru zařazeny již jen jednoduché otázky, na které lze odpovídat krátce a byla zkrácena seznamovací část.

Nová forma rozhovoru prošla ještě jedním pilotem v září 2020 na 6 dalších dětech ze ZŠ Mikoláše Alše v Praze ( $n_{5. \text{trída}} = 1$ ,  $n_{9. \text{trída}} = 5$ ). Tito účastníci byli také vybráni svými třídními učiteli. Po analýze získaných rozhovorů jsme dospěli k názoru, že otázky již měnit nemusíme.

## 2.4. Analýza dat

Nahrávky rozhovorů byly doslovně přepsány do textové podoby. Přepisování rozhovorů se kromě autorky práce zhostili hlavně dva stážisti a jedna asistentka. Rozhovory byly v textové podobě analyzovány. Analýza měla dvě části: tematickou a frekvenční analýzu.

### 2.4.1. Tematická analýza

Tematická analýza je kvalitativní metoda umožňující zkoumání textů do hloubky. Používá se hlavně pro zkoumání nových nebo málo probádaných fenoménů. Témata a



jejich vztahy definujeme až během analýzy, nemáme je předem dané. Je výhodné využít tuto formu analýzy textu při hledání prekonceptí o internetu, protože tato oblast ještě nebyla dostatečně probádána, a tak nelze dostatečně vhodně připravit témata předem (pokud bychom měli témata připravená předem, de facto bychom během výzkumu děti testovali). Další výhodou je fakt, že takovýto induktivní přístup nezatěžuje výzkumníka již existujícími teoriemi (Braun & Clarke, 2008).

Cílem analýzy je identifikovat v textu jednotlivá témata a vztahy mezi nimi. Tato témata jsou vlastně prekoncepte, které hledáme. Zároveň je výsledkem analýzy i kódovací klíč, tedy pravidla, podle kterých je rozhodováno, jak moc daná informace od dítěte souvisí s tím či oním tématem.

Po sběru dat jsme začali vytvářet tabulku témat. Začali jsme opakovaným čtením několika přepsaných rozhovorů. Postupně začala vystupovat jednotlivá témata, která jsme průběžně upravovali a slučovali. Témata byla hierarchicky seskupena do sekcí podle souvislostí a zanesena do tabulky. Rozhovory se potom kódovaly, což znamená, že pokud dítě ve svých odpovědích zmínilo některé z témat, tato skutečnost byla do tabulky zanesena pomocí číselného kódu. Vzhledem k faktu, že ve výzkumu chceme ukázat i spory v prekonceptích, v rámci jednoho tematického celku je některým dětem přiřazeno více témat.

Číselné kódy a jejich slovní hodnoty jsou uvedeny v tabulce 1. Kódovací klíč je uveden v sekci 3.

Tabulka 1: Číselné kódy a jejich slovní hodnota

1	ano
2	ano s výhradami
3	ne
0	neví, ale zmínilo se
98	nezmínil dotazovatel
99	nezmínil dotazovaný
X	nerelevantní

#### 2.4.2. Frekvenční analýza

Po tom, co byla data zakódována do tabulky, jsme na nich provedli frekvenční analýzu. Díky číselným kódům, které byly přiřazeny jednotlivých odpovědím, bylo snadné spočítat četnost výskytů jednotlivých témat. Cílem analýzy je získat četnosti výskytů, aby se dal alespoň částečně kvantifikovat výskyt nalezených prekonceptí v populaci žáků. Výslednou tabulku s provedenou analýzou lze nalézt jako přílohu B této práce.

### 3. Výsledky analýzy

V této sekci jsou sepsána všechna zjištění a odpovědi na výzkumné otázky. Nejprve je představen kódovací klíč, který slouží zároveň i jako seznam tematických celků – tedy výsledek tematické analýzy. Je důležité zopakovat, že tento klíč je jedním z klíčových výsledků výzkumu; vznikl na základě rozhovorů (nebyl námi dán předem). Podle klíče se pak prováděla frekvenční analýza. V dalších podsekcích se následně rozebírají odpovědi na výzkumné otázky ze sekce 2.1.1. Celková data jsou v příloze B na listu data, výsledky frekvenční analýzy jsou v příloze B na listu frekvence.

#### 3.1. Kódovací klíč

V kódovacím klíči nalezneme přesná pravidla, dle kterých byly odpovědi dětí kódovány, aby mohla být provedena tematická analýza. Přírozenou součástí klíče jsou tematické celky a jednotlivá témata, která představují jednotlivé prekoncepce.

##### 3.1.1. Obecné informace

Data byla kódována do tabulky programu MS Excel dle základního klíče v tabulce 1.

Kód 1 je použit ve chvíli, kdy odpověď dítěte zcela jasně a bez pochyb spadá do připravených témat, například *Wi-Fi je internet*. Kód 2 použijeme ve chvíli, kdy odpověď spadá do tématu jen částečně, s nějakou výhradou, nebo pokud jde o mezistupeň mezi 1 a 3, například *Wi-Fi je něco jako internet, ale ne jako úplně*. Kód 3 potom využijeme v situaci, kdy dítě zcela jasně některé téma zavrhně, například *Wi-Fi rozhodně není internet*. Kód 0 použijeme, pokud dítě řekne, že odpověď na otázku neví, nezná. Kód 98 poslouží ve chvíli, kdy daná skupina nebyla zmíněna při rozhovoru a dítě tedy nedostalo možnost odpovědět. Kód 99 je použit v případě, že v dané kategorii je několik tematických skupin a dítě zmíní pouze některé, ale ne tu naši. Kód X se využije v případě, že dané téma je nerelevantní, například co se pohlaví týče, bude u chlapce u  *dívka X* a u  *chlapec 1*.

Pravidlo, které je v této práci dodržováno, je, že pokud váháme mezi 1 a 3, tak se téma kóduje kódem 2 a doplní se komentářem s citací z rozhovoru. V případě, že myšlenky dítěte nespádají do žádného tématu, je kódováno 1 téma *jiné* a doplňuje se citace myšlenky, případně je kódováno 2 téma co nejbližší odpovědi dítěte, také doplněné o citaci myšlenky. Následuje seznam témat uspořádaných do tematických okruhů.

### 3.1.2. Demografie

- žena
  - 1 – identifikuje se jako žena
  - X – jiný případ
- muž
  - 1 – identifikuje se jako muž
  - X – jiný případ
- páták
  - 1 – je žákem 5. třídy ZŠ
  - X – jiný případ
- deváták
  - 1 – je žákem 9. třídy ZŠ
  - X – jiný případ
- baví ho IT
  - 1 – odpoví kladně na otázku ke vztahu k IT, zajímá se o programování, chodí na kroužky
  - X – jiný případ
- IT neutrálně
  - 1 – odpoví neurčitě na otázku ke vztahu k IT, o IT se nijak zvlášť nezajímá
  - X – jiný případ
- nebaví ho IT
  - 1 – odpoví negativně na otázku ke vztahu k IT, k IT chová odpor
  - X – jiný případ
- expert (sebeuposouzení)
  - 1 – označí sám sebe za experta, tvrdí, že je na tom znalostmi lépe než jeho spolužáci
  - 2 – tvrdí, že má stejně znalostí jako jeho spolužáci, experta odmítá
  - 3 – označí sám sebe za neznalého, se znalostmi pod úrovní svých spolužáků

- expert (dle dotazovatele) – predikce
  - 1 – má zájem o IT, na internetu tráví hodně času, je sebevědomý ve svých odpovědích, má rodiče znalého IT
  - 2 – projevuje mírný zájem o IT
  - 3 – na internetu netráví skoro žádný čas, o IT zájem nemá
- expert (dle dotazovatele) – shrnutí dotazovatele po rozhovoru
  - 1 – odpovídá úrovni „sophisticated level“ nebo „scientific level“ podle (Yan, 2009); viz sekce 1.4
  - 2 – meziúroveň mezi „sophisticated“ a „partial“, ví, že počítače jsou propojené, ale pouze vágně, neurčitě
  - 3 – odpovídá úrovni „partial level“ nebo „minimal level“ podle (Yan, 2009); viz sekce 1.4
- sociální síť těžce
  - 1 – využívá více než 3 sociální sítě aktivně, využívá hlavně chatovací služby
  - X – jiný případ
- sociální síť lehce
  - 1 – sociální síť nevyužívá nebo jen minimálně
  - 2 – sociální síť používá více, než jak je popsáno u tématu *sociální síť lehce*, ale méně, než jak je popsáno u tématu *sociální síť těžce*
  - X – jiný případ
- závislý na internetu
  - 1 – tvrdí, že je na internetu víc, než by chtěl/a, je na internetu víc než 2 hodiny denně (bez distanční výuky)
  - X – jiný případ

### 3.1.3. Velikost dat

- ví, co přijde první
  - 1 – ano, ví, co přijde první (jestli fotka nebo video)
  - 3 – ne, neví, co přijde první
- fotka první
  - 1 – řekne, že fotka přijde první
  - 3 – popře, že fotka přijde první
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

- je menší
  - 1 – fotka je menší, má menší velikost, má méně bytů než video
  - 3 – popře předchozí bod
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- video první
  - 1 – řekne, že video přijde první
  - 3 – popře, že video přijde první
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - delší doba uploadu
    - 1 – video se déle nahrává na server (než fotka)
    - 3 – popře předchozí bod
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- záleží na pořadí
  - 1 – pošle se první to, co jsme první označili v galerii pro posílání
  - 3 – popře předchozí bod
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- MG, GB, B, b...
  - 1 – dítě zná jednotky velikosti
  - 0 – dítě nezná jednotky velikosti

### 3.1.4. Přenos dat

- nepřenáší se
  - 1 – data zůstávají v telefonu a nikam je nijak neposíláme
  - 3 – data rozhodně náš telefon opouštějí
  - X – pokud dítě dá najevo, že se data nějak posílají
- médium (pro přenos dat)
  - 0 – dítě neví žádné médium, které by se využívalo pro přenos dat; pokud toto nastane, podřazená témata jsou kódována X
  - vlny
    - 1 – data se posílají pomocí nějakých vln, energie, signálu (ne telefonního)
    - 3 – data se neposílají pomocí vln, energií či signálu
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo

- Wi-Fi
  - 1 – data se posílají pomocí Wi-Fi
  - 3 – data se neposílají pomocí Wi-Fi
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- kabely
  - 1 – data se posílají pomocí kabelů
  - 3 – data se neposílají pomocí kabelů
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- telefonní síť/signál
  - 1 – data se posílají pomocí telefonní sítě, telefonního signálu, čárek vlevo nahoře na displeji
  - 3 – data se neposílají pomocí telefonní sítě, telefonního signálu, čárek vlevo nahoře na displeji
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jiné/něco
  - 1 – data se něčím posílají, ale dítě nespecifikuje čím, případně jeho odpověď nespadá do žádného tématu výše
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- architektura internetu
  - 0 – dítě neví žádnou architekturu internetu; neví, jak si internet představuje; pokud toto nastane, podřazená témata jsou kódována X
  - centrální/ single hop
    - 1 – data se přenáší přes jeden centrální bod (server, internetová centrála, satelit, přestupní bod atd.)
    - 3 – data se přenáší přes více bodů nebo žádný bod
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - vágní
    - 1 – data se nějak přenáší a něco mezi telefony/počítači je, ale nebylo to nijak popsáno
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - strukturovaný / multi-hop
    - 1 – data se přenáší přes několik bodů (server, router, satelit, přestupní body atd.), ale uspořádání těchto bodů neodpovídá reálné architektuře sítě

- 3 – data se nepřenáší přes více bodů
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - „vědecký“ se satelitem
    - 1 – ze zařízení se data přes Wi-Fi/kabel dostanou do routeru, který máme doma, a ten je kabelem pošle do dalšího routeru, dokud data nedoputují na server a stejnou cestou zpět; využijí se u toho satelity
    - 3 – data neputují výše popsanou cestou
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - „vědecký“ s kabely
    - 1 – ze zařízení se data přes Wi-Fi/kabel dostanou do routeru, který máme doma, a ten je kabelem pošle do dalšího routeru, dokud data nedoputují na server a stejnou cestou zpět, využijí se u toho kabely/Wi-Fi
    - 3 – data neputují výše popsanou cestou
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - napřímo
    - 1 – data putují přímo mezi telefony bez jakéhokoli přestupního bodu
    - 3 – data putují přes nějakého prostředníka
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- helper<sup>6</sup>
  - 0 – dítě nezná žádný helper, které by pomáhal s přenosem dat; pokud toto nastane, podřazená témata jsou kódována X
  - router (po cestě)
    - 1 – pro přenos dat se někde po cestě využívá router
    - 3 – pro přenos dat se nikde po cestě nevyužívá router
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - router (krabíčka doma)
    - 1 – pro přenos dat se využívá router (krabíčka na Wi-Fi), co je doma

---

<sup>6</sup> Helper je zařízení, přístroj, který pomáhá při přenosu dat po internetu.

- 3 – pro přenos dat se nevyužívá router (krabička na Wi-Fi), co je doma
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- server
  - 1 – k přenosu dat se někde využije server nebo úložiště; něco na internetu, kde jsou schovaná videa a já se tam na ně mohu podívat
  - 3 – server a podobné se k přenosu dat nepoužívají
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- přeposílač směrový – satelit
  - 1 – k přenosu dat se používá satelit, a to tak, že přeposílá signál odněkud někam, ale určitým směrem
  - 3 – k přenosu dat se nepoužívají satelity žádným způsobem
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- přeposílač směrový – jiný
  - 1 – k přenosu dat se využívá přístroj, který přeposílá signál odněkud někam, ale směrovaně, na určité zařízení, a není to satelit
  - 3 – k přenosu dat se nevyužívá přístroj, který by posílal data směrovaně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- poskytovatel internetu
  - 1 – s přenosem dat pomáhá poskytovatel internetu (úvodní nebo koncový)
  - 3 – s přenosem dat nepomáhá poskytovatel internetu
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- síťová karta – broadcast
  - 1 – k přenosu dat se využívá součástka přímo v zařízení, která vysílá a přijímá signály odkudkoli a kamkoli
  - 3 – k přenosu dat se žádná součástka v zařízení, jako je výše popsána, nevyužívá
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo



- vysílač/přijímač mimo zařízení – broadcast
  - 1 – k přenosu dat se využívá přístroj umístěný někde v síti, který data přijímá a vysílá, ale nevysílá směrovaně
  - 3 – k přenosu dat se nepoužívá žádný broadcastový vysílač
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- vzdálenost
  - 0 – dítě neví, jestli má vzdálenost vliv na přenos dat; pokud toto nastane, podřazená témata jsou kódována X
  - záleží
    - 1 – přenos dat nějak ovlivňuje vzdálenost mezi koncovými zařízeními (ne ve smyslu času)
    - X – platí to opačné v kategorii
  - nezáleží
    - 1 – přenos dat vzdálenost mezi koncovými zařízeními neovlivňuje
    - X – platí to opačné v kategorii
- identifikace
  - 0 – dítě neví, jak probíhá identifikace v síti; pokud toto nastane, podřazená témata jsou kódována X
  - je to ve zprávě
    - 1 – odesílaná zpráva obsahuje kód, který říká síti, na které zařízení je to adresované
    - 3 – zpráva neobsahuje žádné identifikační údaje (přidané zařízením)
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - unikátní kód telefonu/počítače
    - 1 – každé zařízení v síti má svou speciální jedinečnou adresu, IP adresa, síťová karta
    - 3 – zařízení žádnou adresu nemá
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - unikátní kód kamaráda/nickname
    - 1 – každý účet nebo přímo kamarád má vlastní specifický kód nebo nickname (například v Messengeru nebo na Discordu)

- 3 – zpráva se neadresuje pomocí unikátního kódu účtu/kamaráda
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - poloha
    - 1 – zpráva se adresuje polohou zařízení ve smyslu GPS
    - 3 – poloha nehraje v adresaci žádnou roli
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - představovací součástka
    - 1 – zařízení má součástku, která se na dotaz představí, ale není to síťová karta
    - 3 – žádná součástka není součástí adresace
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - e-mail
    - 1 – každá zpráva se odesílá na určitý e-mail
    - 3 – e-mail nehraje v identifikaci zařízení žádnou roli
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - telefonní číslo
    - 1 – zpráva se odesílá na konkrétní telefonní číslo
    - 3 – zpráva se neadresuje pomocí telefonního čísla
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- mezikontinentální vs. kontinentální přenos
  - 0 – dítě neví, jestli existuje rozdíl mezi mezikontinentálními a kontinentálními přenosy; pokud toto nastane, podřazená témata jsou kódována X
  - jinak
    - 1 – data se přenáší v Evropě (ČR do ČR) jinak než z Evropy do USA (případně jiné země, ale jiné kontinenty)
    - X – platí druhá varianta
  - stejně
    - 1 – data se přenáší v Evropě (ČR do ČR) stejně jako z Evropy do USA (případně jiné země, ale jiné kontinenty)
    - X – platí druhá varianta
- různé věci se posílají různě
  - 0 – dítě neví, jestli druh dat ovlivňuje způsob jejich přenosu

- 1 – video se posílá jiným způsobem než zpráva (například pomocí jiné architektury, využívá jiné helpery atd.), případně jiný typ dat
- 3 – video se posílá stejným způsobem jako zpráva, případně jiný typ dat
- 99 – toto téma dítě nezmínilo
- delay
  - 0 – dítě neví, jestli vzdálenost ovlivňuje dobu přenosu; pokud toto nastane, podřazená témata jsou kódována X
  - čím dál jsme od sebe, tím delší prostoj
    - 1 – čím dále jsou od sebe zařízení, tím déle trvá přenos dat z jednoho do druhého
    - 3 – na vzdálenosti při přenosu dat nezáleží, rychlost to neovlivní
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- fyzický přenos
  - ví, z čeho se skládá
    - 1 – dítě ví, jaké přístroje pomáhají při přenosu dat
    - 3 – dítě neví, jaké přístroje pomáhají při přenosu dat
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - mobil/PC
    - 1 – potřebuji telefon/tablet/PC pro přenos dat
    - 3 – telefon/tablet/PC nehrají v přenosu dat roli
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
    - X – na *ví, z čeho se skládá* bylo odpovězeno záporně
  - data
    - 1 – potřebuji mobilní data pro přenos dat
    - 3 – mobilní data nehrají v přenosu dat roli
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
    - X – na *ví, z čeho se skládá* bylo odpovězeno záporně
  - Wi-Fi
    - 1 – potřebuji Wi-Fi pro přenos dat
    - 3 – Wi-Fi nehraje v přenosu dat roli
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
    - X – na *ví, z čeho se skládá* bylo odpovězeno záporně

- přijímač/vysílač
  - 1 – potřebuji nějaký přijímač nebo vysílač pro přenos dat
  - 3 – přijímač/vysílač nehrají v přenosu dat roli
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - X – na ví, z čeho se skládá bylo odpovězeno záporně
- satelit
  - 1 – potřebuji satelit pro přenos dat
  - 3 – satelit nehraje v přenosu dat roli
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - X – na ví, z čeho se skládá bylo odpovězeno záporně
- kabely
  - 1 – potřebuji kabely pro přenos dat
  - 3 – kabely nehrají v přenosu dat roli
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - X – na ví, z čeho se skládá bylo odpovězeno záporně
- jiné
  - 1 – potřebuji něco výše nezmíněného pro přenos dat
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - X – na ví, z čeho se skládá bylo odpovězeno záporně

### 3.1.5. Internet

- co je
  - 0 – dítě neví, jak si internet představit; pokud toto nastane, podřazená témata jsou kódována X
  - data
    - 1 – internet jsou data, nějak uspořádaná; knihovna, časopis, noviny
    - 3 – internet je něco jiného než samotná data
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - něco v mém telefonu
    - 1 – internet je něco v mém telefonu/počítači (ale může být i jinde)
    - 3 – internet je výhradně někde jinde (dítě nikdy nezmíní, že je v telefonu/počítači)

- 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - nějaká síť (rozprostřené)
    - 1 – internet je síť bez centra, rozprostřená
    - 3 – internet je něco jiného než rozprostřená síť
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - nějaký zdroj (centralizované)
    - 1 – internet je síť a má nějakou centrálu; elektrárna, výrobní internetu
    - 3 – internet není centralizovaný
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - jiné
    - 1 – internet má jinou architekturu, než ty zmíněné výše
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- přístup k internetu
  - 0 – dítě neví kde je internet a jak se k němu můžeme dostat; pokud toto nastane, podřazená témata jsou kódována X
  - vysílaný signál
    - 1 – internet má zdroj, odkud je vysílaný, internet je vysílaný routery, k internetu potřebují vysílač a přijímač, internet se vysílá jako televizní signál
    - 3 – internet není vysílaný
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - nevysílaný signál
    - 1 – internet tu je a nemá žádný zdroj, ze kterého by byl vysílaný, ale dítě ho jako signál vnímá (například přijímáme nějaký signál, který nás dostane na internet)
    - 3 – internet je vysílaný
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - je všude okolo nás
    - 1 – internet je ve vzduchu, ve vodě, všude okolo nás, nemusí to být nutně signál, médium může být jakékoli
    - 3 – internet je jen na určitých místech (nezaměňovat s Wi-Fi)
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo

- nemá sídlo
  - 1 – internet nemá centrálu
  - 3 – internet má centrálu
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- má centrálu
  - 1 – internet má centrálu, má sídlo, všechno vychází z nějaké firmy, existuje internetové městečko
  - 3 – internet nemá centrálu
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- tam, kde jsou satelity (nebe)
  - 1 – internet se nachází v atmosféře, na nebi
  - 3 – internet se nenachází na nebi
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- je v počítači / mobilu
  - 1 – internet se nachází výhradně v telefonu/počítači
  - 3 – internet je někde jinde
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jen pro PC, mobily, tablety
  - 1 – internet je exkluzivně pro PC, mobily a tablety
  - 3 – na internet se může připojit i něco jiného
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jiné
  - 1 – internet může být na jiném, výše nezmíněném místě
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- koho je
  - 0 – dítě neví, komu internet patří; pokud toto nastane, podřazená témata jsou kódována X
  - vlastní ho jeho tvůrce/tvůrci
    - 1 – internet patří svým tvůrcům/tvůrci, těm, kdo ho vymysleli, svým vynálezům
    - 3 – internet nepatří svým tvůrcům/tvůrci, těm, kdo ho vymysleli, svým vynálezům
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo

- každý ho vlastní
  - 1 – internet patří všem lidem
  - 3 – internet nepatří všem lidem
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- nikomu nepatří
  - 1 – internet nepatří nikomu
  - 3 – internet někomu patří
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- je poskytovatelů
  - 1 – internet patří poskytovatelům internetu, mobilním operátorům
  - 3 – internet nepatří poskytovatelům internetu, mobilním operátorům
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- vlastní ho velké firmy (Google, Apple, ...)
- 1 – internet patří velkým firmám jako je Apple, Google, Microsoft atp.
- 3 – internet nepatří velkým firmám jako je Apple, Google, Microsoft atp.
- 99 – toto téma dítě nezmínilo
- vlastní ho firmy, které generují internet (ne tvůrci)
  - 1 – internet patří firmám, které ho generují (ale nejsou to tvůrci, vynálezci internetu)
  - 3 – internet nepatří firmám, které ho generují (ale nejsou to tvůrci, vynálezci internetu)
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- vlastní ho firmy, které vyrábí přístroje (např. Wi-Fi router)
  - 1 – internet patří firmám, které vyrábí přístroje potřebné pro provoz internetu
  - 3 – internet nepatří firmám, které vyrábí přístroje potřebné pro provoz internetu
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

- část je všech a část vlastnit mohou
  - 1 – část internetu je veřejná, ta patří všem, a část může vlastnit jednatel nebo nějaká firma, webovou stránku vlastním já, ale ostatní části internetu nikdo
  - 3 – nelze mít takovéto vlastnické uspořádání
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jiné
  - 1 – internet může patřit někomu jinému, tato možnost nebyla zmíněna výše
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- vlastnosti
  - 0 – dítě nezná žádné vlastnosti internetu; pokud toto nastane, podřazená témata jsou kódována X
  - přístupné všem
    - 1 – na internet může kdokoli, je pro všechny, je přístupný všem
    - 3 – internet je jen pro některé lidi, nemůže tam každý
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - jsou tam data
    - 1 – na internetu se ukládají různá data, jsou tam úložny, můžu si tam něco přečíst
    - 3 – na internet se žádná data neukládají, žádná tam nejsou
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - prerekvizita pro Wi-Fi
    - 1 – Wi-Fi bez internetu nemůže fungovat, ale může existovat (může být zapnutá, jen to nic nedělá)
    - 3 – Wi-Fi bez internetu může fungovat, Wi-Fi je jen bezdrátové připojení
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - má za prerekvizitu Wi-Fi
    - 1 – internet bez Wi-Fi nemůže fungovat ani existovat
    - 3 – internet bez Wi-Fi může fungovat
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo



- přenášení dat
  - 1 – internet slouží ke komunikaci, k přenášení dat mezi zařízeními
  - 3 – přes internet se žádná data nepřenáší
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- něco, co má klady a zápory/jsem tam pořád
  - 1 – internet má svoje klady i zápory; jsem na něm pořád; je to něco, co mě přitahuje; je to něco, na čem jsem závislý
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- je víc internetů
  - 1 – existuje víc druhů internetu, existuje víc kusů internetu (instancí), každý router si vyrábí vlastní internet
  - 3 – internet je jen jeden
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- pouze v civilizaci/na signálu
  - 1 – k internetu se dostanu jen tam, kde je signál; k internetu se dostanu jen tam, kde jsou zařízení, které ho umí přijmout, k internetu se nedostanu v rozvojových zemích
  - 3 – k internetu se dostanu kdekoli
- jiné
  - 1 – internet má nějaké jiné, výše nezmíněné vlastnosti
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

### 3.1.6. Wi-Fi

- jeden z prostředků pro připojení k internetu
  - 1 – bylo zmíněno i něco jiného, přes co se lze připojit k internetu (data, kabel)
  - 3 – Wi-Fi je jediná cesta, jak se připojit na internet
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - signál
    - 1 – Wi-Fi je nějaký signál/vlnění/impulsy, přenáší se vzduchem
    - 3 – Wi-Fi je něco jiného než signál/vlnění/impulsy, nepřenáší se vzduchem
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo

- není internet
  - 1 – Wi-Fi je něco jiného než internet, Wi-Fi je nástroj k připojení na internet, Wi-Fi je technologie pro spojování zařízení
  - 3 – Wi-Fi je internet
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jiné
  - 1 – poznámka k Wi-Fi, která není považována za internet, a není zmíněna výše
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jediný prostředek pro připojení k internetu
  - 1 – Wi-Fi je jediná cesta, jak se připojit na internet
  - 3 – bylo zmíněno i něco jiného, přes co se lze připojit k internetu (data, kabel)
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
  - Wi-Fi je (bezdrátová) forma internetu/internet
    - 1 – Wi-Fi je internet
    - 3 – Wi-Fi je něco jiného než internet, jsou na sobě nezávislí
    - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- Wi-Fi je krabička
  - 1 – Wi-Fi je router/krabička doma, je to něco fyzického
  - 3 – Wi-Fi je jen signál, není fyzická
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- stálá/trvanlivá/„nevyplácám ji“
  - 1 – Wi-Fi je nekonečná, nelze ji vypotřebovat, nemá limit (na rozdíl od mobilních dat)
  - 3 – Wi-Fi lze vyčerpat
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- pomalá
  - 1 – Wi-Fi je pomalejší než mobilní data, zasekává se
  - 2 – záleží na tom, jaká Wi-Fi je zakoupená
  - 3 – Wi-Fi je velmi rychlá
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

- soukromá
  - 1 – na Wi-Fi se může připojit jen někdo, kdo má heslo, nemůže se tam připojit každý
  - 3 – každá Wi-Fi je otevřená pro všechny, hesla nejsou potřeba
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- lokální
  - 1 – Wi-Fi má nějaký dosah, na Wi-Fi se můžu připojit jen někde, můžu se připojit jen blízko routeru
  - 3 – Wi-Fi je po celé planetě, nezávisle na přístrojích
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- připojení více zařízení najednou
  - 1 – na jednu Wi-Fi se může připojit více zařízení najednou (na rozdíl třeba od kabelu) a všem bude fungovat internet
  - 3 – na jednu Wi-Fi se v jednu chvíli může připojit jen jedno zařízení
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jiné
  - 1 – Wi-Fi má jiné vlastnosti, než ty zmíněné výše
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

### **3.1.7. Připojení jinak než internetem**

- kabel
  - 1 – kabelem mohu spojit dvě zařízení bez internetu
  - 3 – kabelem spojit dvě zařízení bez internetu nelze
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- Bluetooth
  - 1 – přes Bluetooth mohu spojit dvě zařízení bez internetu
  - 3 – přes Bluetooth spojit dvě zařízení bez internetu nelze
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- aplikace
  - 1 – aplikací mohu spojit dvě zařízení bez internetu
  - 3 – aplikací spojit dvě zařízení bez internetu nelze
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

- Wi-Fi bez připojení k internetu
  - 1 – pomocí Wi-Fi bez připojení k internetu mohou spojit dvě zařízení bez internetu
  - 3 – pomocí Wi-Fi bez připojení k internetu spojit dvě zařízení bez internetu nelze
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- SIM karta
  - 1 – pomocí SIM karty mohou spojit dvě zařízení bez internetu
  - 3 – pomocí SIM karty spojit dvě zařízení bez internetu nelze
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- neexistuje
  - 1 – nelze spojit dvě zařízení bez internetu
  - 3 – lze spojit dvě zařízení bez internetu
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jiné
  - 1 – nějakým jiným, než výše míněným způsobem, mohou spojit dvě zařízení bez internetu
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

### **3.1.8. Mobilní data**

- přenosné
  - 1 – data se dají přenášet, nejsou uvázaná na jedno místo
  - 3 – data se přenášet nedají, jsou vázaná na jedno místo
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- omezené (čas, objem)
  - 1 – data jsou omezená časově, tedy se obnovují, nebo je mohou vypotřebovat, omezuje je mobilní operátor
  - 3 – data jsou vždy neomezená
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- pouze mobil
  - 1 – data se dají použít pouze na mobilu, nelze je použít na jiném zařízení (např. notebook)
  - 3 – data se dají využívat na různých zařízeních, data se dají využívat u zařízení se slotem na SIM kartu

- 99 – toto téma dítě nezmínilo
- přes mobilní síť
  - 1 – data se dostávají do zařízení pomocí telefonní sítě/signálu, data poskytuje telefonní operátor
  - 3 – přístup k mobilním datům s mobilní sítí nesouvisí
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- připojení kdekoli
  - 1 – díky datům se mohu připojit k internetu kdekoli
  - 2 – díky datům se mohu připojit k internetu kdekoli, kde je telefonní signál
  - 3 – data mohu využít jen na konkrétních místech
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- placená
  - 1 – za mobilní data se musí platit
  - 3 – mobilní data jsou zdarma, neplacená
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- nahrazení Wi-Fi
  - 1 – mobilní data jsou jako Wi-Fi, ale mají něco navíc/trochu jiné vlastnosti, jsou využívána místo Wi-Fi
  - 3 – Wi-Fi se nedá nahradit, potřebuji data i Wi-Fi
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jiné
  - 1 – data mají jiné vlastnosti, než ty zmíněné výše
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

### 3.1.9. Router

- zná to
  - 1 – dítě tvrdí, že ví, co je router (nemusí definovat router správně)
  - 3 – dítě neví, co je router
- krabička na Wi-Fi
  - 1 – router je krabička na Wi-Fi, router vyrábí Wi-Fi
  - 3 – router nesouvisí s Wi-Fi
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

- prostředník mezi Wi-Fi a drátem
  - 1 – router je nějaký prostředník, přestupní bod, brána, převodový přístroj mezi Wi-Fi a kabelem/ethernetem
  - 3 – router nesplňuje výše napsaný popis
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- prostředník mezi zařízeními a internetem
  - 1 – router slouží jako připojovací bod pro mobily/počítače/tablety k internetu/síti
  - 3 – router nesplňuje výše napsaný popis
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jiné
  - 1 – router má jiné vlastnosti, než ty zmíněné výše
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

### 3.1.10. IP

- zná to
  - 1 – dítě tvrdí, že ví, co je IP adresa (definice IP adresy nemusí být fakticky správně)
  - 3 – dítě neví, co je IP adresa
- nějaká adresa v PC
  - 1 – nějaká adresa, má něco společného s počítači/mobily/tablety, s internetem, s posíláním dat
  - 3 – není to adresa, není v počítači
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- udává ji router
  - 1 – IP adresu udává nějaký router, router co máme doma, krabička na Wi-Fi, co máme doma
  - 3 – IP s routerem, skrabičkou na Wi-Fi nesouvisí
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

- jedinečná adresa PC v síti
  - 1 – každé zařízení v síti, na internetu má vlastní IP, neopakuje se
  - 3 – IP adresa není jedinečná
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- určuje počítač v síti
  - 1 – IP adresa slouží k adresaci v síti, na internetu, pomocí IP adresy se směřují data, IP adresa mi říká, kde zařízení je
  - 3 – IP adresa nemá s určením polohy nebo adresací nic společného
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jiné
  - IP adresa má jiné vlastnosti, než ty zmíněné výše
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

### 3.1.11. Server

- zná to
  - 1 – dítě tvrdí, že ví, co je server (definice serveru nemusí být fakticky správně)
  - 3 – dítě neví, co je server
- samovolně běžící počítač
  - 1 – počítač jiný než náš (ale může být u nás doma), který je stále zapnutý, pořád běží
  - 3 – není to počítač
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- ukládají se do něj data
  - 1 – server uchovává data (videa, emaily, fotky, soubory), zálohujeme na něm naše data, můžeme přistupovat k datům z různých zařízení a na všech je vidíme (cloud)
  - 3 – server neslouží k ukládání dat
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

- mají všechny stejný úkol
  - 1 – jsou různé servery pro různé účely (komunikace, ukládání, hraní her, sledování videí, ...)
  - 3 – všechny servery dělají to samé
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- běží na něm webové stránky
  - 1 – na serveru běží webové stránky, server má něco společného s chodem webových stránek
  - 3 – webové stránky se serverem nesouvisí
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- něco s PC hrou
  - 1 – server má něco společného s hraním PC her, ať už při komunikaci hráčů, nebo při hraní samotné hry
  - 3 – hraní PC her se servery nesouvisí
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- něco s počítačem
  - 1 – server má něco společného s počítačem/mobilem/tabletem
  - 3 – server nemá nic společného s počítačem /mobilem/tabletem
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo
- jiné
  - 1 – server má jiné vlastnosti, výše nezmíněné
  - X – na *zná to* bylo odpovězeno záporně
  - 99 – toto téma dítě nezmínilo

### 3.2. Jak si děti představují internet?

Celkem jsme našli 130 témat, která jsme považovali za natolik jedinečná, že jsme je nechtěli dále slučovat. Některá z těchto témat jsou přitom pomocná, typicky *zná to*, což označuje, že dítě zmínilo, že daný koncept zná, nebo *jiné*, což značí další myšlenku nezmíněnou v hlavním seznamu. Pomocných témat je 18, hlavních, důležitých témat je 112. Z těchto hlavních témat je 53 (47%) korektních a vědecky správných. Vazbu



mezi tématy zachycuje hierarchická struktura – strom. Na nejvyšší úrovni jsme témata rozdělili do 9 větších či menších tematických oblastí. Následují souhrnné tabulky všech odpovědí podle jednotlivých tematických celků.

Je důležité si připomenout, že  $N=56$ ,  $n_{5. \text{třída}} = 28$ ,  $n_{9. \text{třída}} = 28$ . Pro přehlednost jsou témata, která jsou hierarchicky seřazena, zdůrazněna šedou barvou tak, že hierarchicky vyšší téma je na šedém podkladu. Téma, které kromě svého hierarchického postavení slouží i jako název skupiny témat, je na světle šedém pozadí. U těchto skupin témat může být kódováno, že dítě nezná celou skupinu (tzn. kód 0 u skupiny). Témata, která patří hierarchicky nejnižší, jsou potom zapsána na bílém podkladu pod nadřazeným tématem.

### 3.2.1.1. Velikost dat

Tabulka 2: Souhrn odpovědí na tematický celek velikost dat

	5. třída							9. třída						
	0	1	2	3	X	98	99	0	1	2	3	X	98	99
ví, co přijde první	0	25	1	2	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0
fotka první	0	24	0	1	2	0	1	0	27	0	0	0	0	1
je menší	0	20	0	0	2	0	6	0	24	0	0	0	0	4
video první	0	1	0	5	2	0	20	0	0	0	1	0	0	27
delší doba upload	0	8	1	0	2	0	17	0	6	0	0	0	0	22
záleží na pořadí	0	1	0	0	2	0	25	0	1	0	0	0	0	27
MB, GB, B, b...	5	16	4	1	1	1	0	1	27	0	0	0	0	0

### 3.2.1.2. Přenos dat

Tabulka 3: Souhrn odpovědí na tematický celek přenos dat

	5. třída							9. třída						
	0	1	2	3	X	98	99	0	1	2	3	X	98	99
nepřenáší se	0	1	3	0	24	0	0	0	0	0	0	28	0	0
médium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
vlny	0	8	0	0	0	0	20	0	10	0	0	0	0	18
Wi-Fi	0	8	0	0	0	0	20	0	6	0	0	0	0	22
kabely	0	6	0	0	0	0	22	0	7	0	0	0	0	21
telefonní síť / signál	0	7	3	0	0	0	18	0	3	0	0	0	0	25
jiné	0	10	0	0	0	0	18	0	7	0	0	0	0	21
architektura internetu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
centrální / single hop	0	10	1	0	0	0	17	0	7	0	0	0	0	21
vágní	0	8	0	0	0	0	20	0	7	0	0	0	0	21
strukturovaný / multi hop	0	5	0	0	0	0	23	0	10	0	0	0	0	18
„vědecký“ se satelitem	0	1	0	0	0	0	27	0	2	2	0	0	0	24
„vědecký“ s kabely	0	0	0	0	0	0	28	0	2	2	0	0	0	24
napřímo	0	10	0	0	0	0	18	0	6	0	0	0	0	22
helper	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
router (po cestě)	0	1	0	0	0	0	27	0	3	0	0	0	0	25
router (krabička doma)	0	3	0	0	0	0	25	0	6	0	0	0	0	22
server	0	9	1	0	0	0	18	0	13	2	0	0	0	13
přeposílač směrový – satelit	0	9	0	0	0	0	19	0	9	0	0	0	0	19
přeposílač směrový – jiný	0	7	0	0	0	0	21	0	8	0	0	0	0	20
poskytovatel internetu	0	0	1	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	28
síťová karta – broadcast	0	5	0	0	0	1	22	0	2	0	0	0	0	26
vysílač/přijímač mimo zařízení - broadcast	0	1	0	0	0	0	27	0	3	0	0	0	0	25
vzdálenost	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
záleží	0	22	2	0	4	0	0	0	12	2	0	13	1	0
nezáleží	0	4	1	0	23	0	0	0	14	0	0	13	1	0
identifikace	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
je to ve zprávě	0	0	0	0	1	0	27	0	2	0	0	2	0	24
unikátní kód telefonu/počítače	0	2	0	0	1	0	25	0	5	0	0	2	0	21
unikátní kód telefonu/nicknames	0	5	1	0	1	0	21	0	13	1	0	2	0	12
poloha	0	1	0	0	1	0	26	0	5	0	0	2	0	21
představovací součástka	0	3	0	0	1	0	24	0	0	0	0	2	0	26
e-mail	0	3	0	0	1	0	24	0	0	0	0	2	0	26
telefonní číslo	0	20	1	0	1	0	6	0	6	0	0	2	0	20
mezikontinentální vs. kontinentální přenos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
jinak	0	4	1	0	14	9	0	0	5	0	0	17	6	0
stejně	0	14	0	0	5	9	0	0	16	1	0	5	6	0
různé věci se posílají různě	0	7	2	5	0	12	2	1	2	2	4	0	16	3

Tabulka 3 - pokračování

	5. třída							9. třída						
	0	1	2	3	X	98	99	0	1	2	3	X	98	99
delay: čím dál jsme od sebe, tím delší prostož	0	21	1	5	0	0	1	1	11	1	11	0	2	2
fyzický přenos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ví, z čeho se to skládá	0	21	6	1	0	0	0	0	20	4	4	0	0	0
mobil/PC	0	21	0	0	1	0	6	0	18	0	0	4	0	6
data	0	8	0	0	1	0	19	0	8	0	0	4	0	16
Wi-Fi	0	15	0	0	1	0	13	0	12	0	0	4	0	12
přijímač/vysílač	0	7	1	0	1	0	20	0	10	0	0	4	0	14
satelit	0	6	0	0	1	0	22	0	12	0	0	4	0	12
kabely	0	8	0	0	1	0	20	0	10	0	0	4	0	14
server	0	4	0	0	1	0	24	0	7	0	0	4	0	17
router	0	1	0	0	1	0	27	0	6	0	0	4	0	18
jiné	0	11	0	0	1	0	17	0	11	0	0	4	0	13

### 3.2.1.3. Internet

Tabulka 4: Souhrn odpovědí na tematický celek internet

	5. třída							9. třída						
	0	1	2	3	X	98	99	0	1	2	3	X	98	99
co je	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
data	0	8	0	0	0	0	20	0	9	1	0	0	0	18
něco v mém telefonu	0	8	0	0	0	0	20	0	1	0	1	0	0	26
nějaká síť (rozprostřené)	0	10	1	0	0	0	17	0	15	0	0	0	0	13
nějaký zdroj (centralizované)	0	5	0	0	0	0	23	0	1	0	0	0	0	27
jiné	0	16	0	0	0	0	12	0	11	0	0	0	0	17
přístup k internetu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
vysílaný signál	0	13	0	0	0	0	15	0	12	0	0	0	0	16
nevysílaný signál	0	1	0	0	0	0	27	0	3	0	0	0	0	25
je všude okolo nás	0	5	1	0	0	0	22	0	12	0	0	0	0	16
nemá sídlo	0	1	1	0	0	0	26	0	2	0	0	0	0	26
má centrálu	0	7	0	0	0	0	21	0	3	0	0	0	0	25
tam, kde jsou satelity (nebe)	0	1	0	0	0	0	27	0	2	0	0	0	0	26
je v počítači/mobilu	0	13	1	0	0	0	14	0	3	0	0	0	0	25
jen pro PC, mobily, tablety	0	0	0	7	0	1	20	0	0	0	3	0	0	25
jiné	0	1	0	0	0	0	27	0	1	0	0	0	0	27
koho je	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
vlastní ho jeho tvůrce/tvůrci	0	7	0	0	1	0	20	0	5	0	0	3	0	20
každý ho vlastní	0	3	0	0	1	0	24	0	3	1	0	3	0	21
nikomu nepatří	0	7	0	0	1	0	20	0	9	0	0	3	0	16
je poskytovatelů	0	2	1	0	1	0	24	0	4	1	0	3	0	20
vlastní ho velké firmy (Google, Apple, ...)	0	6	0	0	1	0	21	0	4	1	0	3	0	2
vlastní ho firmy, co generují internet (ne tvůrci)	0	1	1	0	1	0	25	0	2	0	0	3	0	23
vlastní ho firmy, co vyrábí přístroje (např. Wi-Fi)	0	2	0	0	1	0	25	0	0	0	0	3	0	25
část je všech a část vlastnit mohou	0	1	0	0	1	0	26	0	6	0	0	3	0	16
jiné	0	2	0	0	1	0	25	0	3	0	0	3	0	22

Tabulka 4 - pokračování

	5. třída							9. třída						
	0	1	2	3	X	98	99	0	1	2	3	X	98	99
vlastnosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
přístupné všem	0	5	0	0	0	0	23	0	8	0	0	0	0	20
je tam všechno	0	14	0	0	0	0	14	0	15	0	0	0	0	13
prerekvizita pro Wi-Fi	1	12	1	12	0	0	2	2	5	2	15	0	0	4
má za prerekvizitu Wi-Fi	0	5	0	0	0	0	23	0	3	2	0	0	0	23
přenášení dat	0	2	0	0	0	0	26	0	11	0	0	0	0	17
něco, co má klady a zápory / jsem tam pořád	0	5	0	0	0	0	23	0	6	0	0	0	0	22
je víc internetů	0	4	0	0	0	0	24	0	1	0	0	0	0	27
pouze v civilizaci/na signálu	0	9	0	0	0	0	19	0	14	1	0	0	0	13
jiné	0	2	0	0	0	0	26	0	1	0	0	0	0	27

### 3.2.1.4. Wi-Fi

Tabulka 5: Souhrn odpovědí na tematický celek Wi-Fi

	5. třída							9. třída						
	0	1	2	3	X	98	99	0	1	2	3	X	98	99
jeden z prostředků pro připojení k internetu	0	17	1	0	0	0	10	0	23	0	0	0	0	5
signál	0	7	0	1	0	0	20	0	14	0	0	0	0	14
není internet	0	9	0	0	0	0	19	0	9	0	0	0	0	19
jiné	0	2	0	0	0	0	26	0	1	0	0	0	0	27
jediný prostředek pro připojení k internetu	0	2	1	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	28
Wi-Fi je (bezdrátová) forma internetu/internet	0	7	0	1	0	0	20	0	9	0	2	0	0	17
Wi-Fi je krabička	0	11	1	0	0	0	16	0	4	1	1	0	0	22
stálá/trvanlivá/nevyplácá m ji	0	2	0	0	0	0	26	0	6	0	0	0	0	22
pomalá	0	1	0	0	0	0	27	0	3	0	0	0	0	25
soukromá	0	2	1	0	0	0	25	0	5	0	0	0	0	23
lokální	0	15	0	0	0	0	13	0	19	0	0	0	0	9
připojení více zařízení najednou	0	3	0	0	0	0	25	0	2	0	0	0	0	26
jiné	0	7	0	0	0	0	21	0	9	0	0	0	0	19

### 3.2.1.5. Připojení jinak než internetem

Tabulka 6: Souhrn odpovědí na tematický celek připojení jinak než přes internet

	5. třída							9. třída						
	0	1	2	3	X	98	99	0	1	2	3	X	98	99
kabel	0	14	0	0	2	0	12	0	22	0	0	0	0	6
Bluetooth	0	13	1	0	2	0	12	0	26	0	0	0	0	2
aplikace	0	4	0	0	2	0	22	0	1	0	0	0	0	27
Wi-Fi bez připojení k internetu	0	1	1	0	2	0	24	0	2	0	0	0	0	26
neexistuje	0	6	0	0	2	0	20	0	1	0	0	0	0	27
jiné	0	7	0	0	2	0	19	0	5	0	0	0	0	23

### 3.2.1.6. Mobilní data

Tabulka 7: Souhrn odpovědí na tematický celek mobilní data

	5. třída							9. třída						
	0	1	2	3	X	98	99	0	1	2	3	X	98	99
přenosné	0	14	0	0	0	0	14	0	12	0	0	0	1	15
omezené	0	8	0	0	0	0	20	0	4	0	0	0	1	23
pouze mobil	0	6	0	1	0	0	21	0	3	0	0	0	1	24
přes mobilní síť	0	3	0	0	0	0	25	0	10	0	0	0	1	17
připojení kdekoli	0	9	0	0	0	0	19	0	17	0	0	0	1	10
placená	0	12	0	0	0	0	16	0	6	0	0	0	1	21
nahrazení Wi-Fi	0	7	0	0	0	0	21	0	2	0	0	0	1	25
jiné	0	3	0	0	0	0	25	0	4	0	0	0	1	23

### 3.2.1.7. Router

Tabulka 8: Souhrn odpovědí na tematický celek router

	5. třída							9. třída						
	0	1	2	3	X	98	99	0	1	2	3	X	98	99
zná to	0	15	0	13	0	0	0	0	22	1	4	0	1	0
krabička na Wi-Fi	0	13	0	0	13	0	2	0	19	0	0	4	0	5
prostředník mezi Wi-Fi a drátem	0	2	0	0	13	0	13	0	5	0	0	4	0	19
prostředník mezi zařízeními a internetem	0	4	1	0	13	0	10	0	6	0	0	4	0	18
jiné	0	1	0	0	13	0	14	0	2	0	0	4	0	22

### 3.2.1.8. IP

Tabulka 9: Souhrn odpovědí na tematický celek IP

	5. třída							9. třída						
	0	1	2	3	X	98	99	0	1	2	3	X	98	99
zná to	0	21	0	7	0	0	0	0	24	1	3	0	0	0
nějaká adresa v PC	0	13	0	0	7	0	8	0	14	0	0	3	0	11
udává ji router	0	0	0	0	7	0	21	0	5	0	0	3	0	20
jedinečná adresa PC v síti	0	2	1	0	7	0	18	0	9	0	0	3	0	16
určuje počítač v síti	0	4	0	0	7	0	17	0	14	0	0	3	0	11
jiné	0	6	0	0	7	0	15	0	2	0	0	3	0	23

### 3.2.1.9. Server

Tabulka 10: Souhrn odpovědí na tematický celek server

	5. třída							9. třída						
	0	1	2	3	X	98	99	0	1	2	3	X	98	99
zná to	0	27	0	1	0	0	0	0	26	0	2	0	0	0
samovolně běžící počítač	0	1	0	0	1	0	26	0	5	0	0	2	0	22
ukládají se do něj data	0	5	1	0	1	0	21	0	13	0	0	2	0	14
mají všechny stejný úkol	0	1	0	19	1	0	7	0	2	0	16	2	1	8
běží na něm webové stránky	0	1	0	1	1	0	25	0	7	1	0	2	0	19
něco s PC hrou	0	14	0	0	1	0	13	0	9	0	0	2	0	18
něco s počítačem	0	10	0	0	1	0	17	0	10	0	0	2	0	17
jiné	0	4	0	0	1	0	23	0	6	0	0	2	0	21

### 3.2.2. Typografické konvence

Abychom mohli rozlišit odpovědi dotazovaných od komentářů autorky práce, jsou odpovědi dotazovaných ohraničeny čarou. Pod každou odpovědí se ještě nachází pohlaví a třída dotazovaného. V odpovědích je citace žáka zvýrazněná tučně. Pokud je text netučný, jde o citace tazatele. Citace tazatele jsou v textu zejména proto, abychom se mohli lépe orientovat v odpovědi žáka.

Pro zjednodušení zápisu počtu odpovědí z celku budeme místo slovního popisu X dětí z celkového počtu Y (Z%) používat zkrácený zápis (X/Y, Z%), případně X/Y (Z%).

### 3.2.3. Jaké prekoncepce se výrazně liší od normativního poznání?

Nyní se budeme věnovat odpovídání na výzkumné otázky popsané v sekci 2.2.1. Co se první otázky týče, jako odlišné budeme vnímat ty prekoncepce, které neodpovídají skutečnému mechanismu věci (nejsou jen částečně špatně nebo zjednodušují). Do odpovědí budeme počítat děti, které u daného tématu (jež neodpovídá skutečnému

mechanismu) získaly kód 1 nebo 2. Může se stát, že děti získaly tyto kódy u více témat, včetně těch protikladných (tyto protiklady rozebíráme v sekci 3.4.1.).

V tematickém celku přenos dat nalezneme několik prekonceptí, které neodpovídají vědeckému poznání, a přesto je zhruba třetina dětí má. Chybná prekoncepte je *data putují přímo mezi telefony/počítači*, kterou mělo 15/43 (29%) probandů. Chybná je i prekoncepte *data putují přes jeden centrální bod, přestupní stanici*, kterou mělo 18/56 (32%) dotazovaných. Silná prekoncepte, která se prolínala více tématy, bylo využití satelitů během přenosu. Jako přeposílač dat ho označilo 18/56 (32%) účastníků, stejné procento účastníků ho přiřadilo mezi přístroje, které jsou fyzicky potřeba k přenosu dat. V dnešní době už sice satelitní internet existuje, nicméně není příliš používán z důvodu vysoké latence (Voelsen, 2021). Zajímavá je také prekoncepte *data se posílají mezikontinentálně jinak než kontinentálně*. Tuto prekoncepti mělo 18/56 (32%) všech účastníků. Pokud šla data přes moře, letěla například přes satelit, kdežto u kontinentálních přenosů stačila například Wi-Fi nebo kabely.

Prekoncepti *různé typy dat se posílají různě*, tedy že fotka použije jinou architekturu sítě a jiné přístroje pro svou cestu než třeba zpráva na Messengeru nebo sledování videa na Youtube, mělo 13/28 (46%) probandů. U doby přenosu na kontinentu a mezikontinentálně byly také velké rozdíly. *Že na vzdálenosti záleží*, tvrdilo 38/55 (69%) účastníků experimentu, opačnou prekoncepti mělo 19/55 (35%) probandů. Ač lze chápat prekoncepti *záleží na vzdálenosti* při posílání dat správně, z rozhovorů vyplynulo, že v rámci dětského chápání tomu tak nebylo. Děti například uváděly, že zpráva poslaná z ČR do ČR je na cestě pár sekund, kdežto zpráva z ČR do USA cestuje několik desítek minut. V tomto smyslu je tedy prekoncepte chybná.

V literatuře již dříve popsanou prekoncepti (sekce 1.4), *že internet je něco v mém telefonu*, jsme pozorovali u 9/56 (16%) zúčastněných. Z odpovědí nebylo vždy patrné, jestli to děti myslí exkluzivně, nebo ne (výhradně v telefonu vs. v telefonu a eventuálně i jinde). Je možné, že jde částečně jen o sémantický posun; některé děti mohou chápat internet jako počítačovou síť a zároveň pojmem internet označovat ikony na ploše mobilu, které spouští internetové aplikace.

Dalším zjištěním je, že 10/56 (18%) žáků si myslelo, že *internet má nějakou centrálu*, odkud ho někdo řídí. Většinou tato centrála byla zároveň jediný přestupový bod ve výše zmíněné centrální či single hop architektuře sítě.



Další prekoncepce byla *mobilní data jsou jen pro mobilní telefon*, kterou mělo 9/56 (16%) dětí. Lze na ní pozorovat, jak prekoncepce vznikají – děti se pravděpodobně nesetkaly s notebookem se slotem na SIM kartu a vytvořily si tedy prekoncepti bez tohoto faktu.

Nevědecké prekoncepce bylo možné nalézt i v oblasti propojování zařízení bez pomoci internetu. Nejzajímavější z nich je asi prekoncepce *pro spojení telefonů aplikací nepotřebuji internet ani Bluetooth ani telefonní síť*. Děti, které tuto prekoncepti mají, si myslí, že spojení dvou počítačů nebo mobilních telefonů může proběhnout pomocí aplikace (ve smyslu ikony na ploše) bez využití internetu, Bluetooth i telefonní sítě. Tuto prekoncepti mělo 9/56 (16%) dětí.

Také k tematické oblasti Wi-Fi se také váže několik prekonceptí, které nelze označit za vědecké. Jednu přímo rozebíráme v kapitole 3.3.2.3., považujeme za zajímavé zmínit ještě další, zejména *Wi-Fi je prerekvizita internetu*<sup>7</sup> (10/56, 18%), případně kontrastní *internet je prerekvizitou Wi-Fi*<sup>8</sup> (20/56, 36%).

K vlastnictví internetu se objevilo také několik pozoruhodných prekonceptí, které ale nejsou četné. Dvě děti (2/56, 4%) si myslely, že *internet patří firmám, které vyrábí přístroje, jež s internetem souvisí (například router)* a 3/56 (5%) si myslely, že *internet patří firmám, které ho generují, ale nejsou jeho tvůrci*. Mohli jsme též pozorovat prekoncepti *existuje více internetů*, kterou sdílelo 5/56 (9%) dotazovaných.

Také můžeme narazit na nečetnou prekoncepti *při posílání videa a fotky přijde první video* (1/56, 2%), ve stejném tematickém celku potom narazíme ještě na *při posílání videa a fotky záleží na pořadí odeslání* (2/56, 4%). Obě prekoncepce jsou vzdálené skutečnému principu fungování posílání dat. Pokud jsou video i fotka odeslány ve stejný moment, obvykle dorazí jako první fotka, protože má menší velikost. Potěšující je fakt, že tyto prekoncepce měl jen zlomek účastníků experimentu (3/56, 6%).

Zbylá témata nebyla tak vzdálena od vědeckého poznání, a proto je zde neuvádíme. Chybných prekonceptí není ani třetina všech, co jsme našli, na druhou stranu o zbylých dvou třetinách prekonceptí se nedá říci, že jsou zcela správné.

---

<sup>7</sup> Bez Wi-Fi by neexistoval internet.

<sup>8</sup> Bez internetu by neexistovala Wi-Fi.

### 3.2.4. Existují kanonické prekoncepce (typologie žáků)?

Snažili jsme se nalézt souvislosti mezi jednotlivými prekoncepce. Některé souvislosti byly očekávané, například děti, které neznaly router nebo server, je neoznačily jako prvky sítě. Stejně tak pokud si dítě myslí, že internet je tvořen daty, potom také říká, že se data na internetu nachází a že se nějak přenáší. Podařilo se nám nalézt ale i dvě větší skupiny prekonceptů, které byly vyřčeny společně skupinou dětí.

První skupinou dětí se společnými prekoncepce, kterou se nám podařilo identifikovat, byli takzvaní experti. Tito probandi měli přehled o fungování počítačových sítí a jejich prekoncepce odpovídaly skutečným principům. V našem vzorku tomuto typu odpovídalo 10/56 (18%) dotazovaných. Tomuto typu odpovídalo 9 žáků 9. třídy a 1 žák 5. třídy, které baví IT a jsou dle našeho kódovacího klíče závislí na internetu. Většina z nich se ovšem za experty neoznačila. Měli dobré znalosti o fungování sociálních sítí, stejně tak znali pojmy router, server, IP adresa a mobilní data a uměli k pojmům přiřadit i nějaké vlastnosti. Spojuje je i prekoncepce architektury internetu, kde se řadili k těm, kteří měli podle našeho kódovacího klíče představu vědeckou nebo alespoň *strukturovanou* (podle Yan, 2009, viz sekce 1.4). Věděli, že v sítích figurují servery a routery, které fungují jako přeposílače, a že na internetu jsou uložena data. Wi-Fi uměli popsat jako *jedno z připojení na internet* a chápali ji jako bezdrátové spojení dvou zařízení. Všechny jejich odpovědi nalezneme v příloze B na listu experti.

Podařilo se nám identifikovat i druhou skupinu dětí, které spojují prekoncepce, jež jsou spíše označovány jako chybné. Skupina 9/56 dotazovaných (16%) odpovídala velmi podobně, bylo to 5 žáků 5. třídy a 4 žáci 9. třídy. Skupinu jsme nazvali nováčci. Shodli se v prekonceptu *Wi-Fi je internet*, stejně tak, že *mezikontinentální a kontinentální přenos se liší*. Další shodná prekoncepce byla *na vzdálenosti u rychlosti přenosu záleží*, tedy že se do Ameriky posílají data výrazně déle než po Evropě (déle o desítky minut). Jejich představa architektury sítě ve smyslu studie (Yan, 2009) byla spíše *vágní* nebo *napřímo*, nicméně zároveň většina říkala, že vědí, z čeho se síť skládá. Většinou označili ale jen telefon/PC nebo Wi-Fi. Explicitně také zmiňovali, že *internet nalezneme pouze tam, kde je signál, v civilizaci*. Všichni znali pojem server a to hlavně z počítačových her. Všechny jejich odpovědi nalezneme v příloze B na listu nováčci.

Zbylé děti, které se nám nepodařilo zařadit do jedné z výše zmíněných skupin, jsme zahrnuli do jedné souhrnné skupiny, kterou jsme nazvali střed. Odpovědi všech dětí nalezneme v příloze B na listu data.

#### 3.2.4.1. Jakou mají děti představu o struktuře internetu?

Na strukturu internetu jsme se ptali několika otázkami (otázky 3, 4, 5 a 6, sekce 2.3.2.2.). Ptali jsme se na představu o internetu a architekturu sítě. Začneme s představou. Na otázku odpovědělo (55/56, 98%) probandů, jedno dítě má u každého tématu z tematické oblasti *co je internet* kód 99. Mezi těmi, kteří získali u některého tématu kód 1 nebo 2, jsme vysledovali čtyři základní typy představ o internetu: internet jako data, internet jako něco v telefonu, internet jako rozproštěná síť a internet jako centralizovaný zdroj (polovina dětí pak měla ještě další, úplně odlišné představy; 27/56, 48%).

Internet jako *data* popsalo 18/55 (32%) zúčastněných. Kromě dat jsme do tohoto tématu přiřadili i knihovnu, úschovnu, úložnu, časopis, knihu a podobně.

**Tak já bych to přirovnal ke knihovně.**

Ke knihovně? A dokážete mi to nějak vysvětlit, proč ke knihovně?

**Protože v knihovně je spousta knih a každá je jiná a a pokud byste si přečetla všechny najednou, tak si žád, tak si nezapamatujete všechny, protože mají obrovské množství dat a každá je od jiného autora a jsou z různých koutů světa a jsou přeložené do různých jazyků.**

– chlapec, 9. třída

**No, internet si představím... no jak si ho představím... takovej prostě soubor, kde jsou prostě napsány různé věci – jako třeba sport, zprávy, prostě takovej, takový noviny prostě.**

– dívka, 5. třída

Internet jako *něco v mém telefonu* popsalo jen 9/55 (16%) dotazovaných.

**Eee. Babičce bych vysvětlila, že internet je taková věc na telefonu, která... přes kterou se třeba posílají zprávy nebo videa a vlastně a nebo třeba tam dáváš videa pro celý svět a tak.**

– dívka, 5. třída

**Právě, úplně nevím, k čemu bych to přirovnala, ale, to, co si vybavím, když se řekne internet, tak je právě ten vyhledávač a nebo něco. Vlastně, internet je potřeba, do těch telefonů. V podstatě každý člověk teďko už používá internet.**

– dívka, 5. třída

Internet jako *rozprostřenou síť*, tedy představu nejvíce odpovídající vědeckému poznání, popsalo 26/55 (47%) žáků, šlo o převládající představu. Kromě rozprostřené sítě ji přirovnávali například k rybářské síti.

**No, síť bych řekl. Síť.**

Jako rybářská síť nebo jako?

**Eee. No, v podstatě ano, rybářská síť, která je ale pospojovaná v strašně mnoho místech**

– chlapec, 9. třída

**Jako velkou síť, co propojuje různé adresy a zařízení jako počítače, mobily a tak.**

– dívka, 5. třída

**No tak jako prostě síť, která spojuje celý svět v podstatě.**

– chlapec, 5. třída

Internet jako *centralizovaný zdroj* popsalo 6/55 (11%) účastníků. Přirovnávali ho k továrně či internetovému městečku.

**Tak já si ho představím jako takovou továrnu, kde je plno takových menších molekul, který se rozesílají do všech těch počítačů, mobilů a tabletů a tak.**

– chlapec, 5. třída

**Ée, já si to přes já jsem viděl jeden film a od té doby si to tak představuju, že to je jako že se dá říct městečko, ale internetový, že je to v tom počítači a takhle. A že ty prostě, když tam chodíš po tom Googlu a takhle, tak jako že je v tom městečku je ta tvoje postavička a chodí tam a třeba, když jdeš na Youtube, tak ta postavička jde do Youtubu. A takhle.**

– chlapec, 5. třída

Celých 27/55 (49%) potom popsalo ještě jinou představu. Někteří měli více představ o internetu, a tak jsou započítáni ve více tématech.

**Je to velká koule. Do který můžete vlízt. A podle toho na vás ze strany budou lítat různé věci a vy si můžete vybrat, který se Vám líbí a nelíbí.**

– dívka, 9. třída

**Jako nějak virtuální prostor, kterej vlastně... na kterej vlastně si každej může dát skoro, co chce. Nebo vlastně může si tam vytvořit stránku. Je to vlastně taková, taková velká knížka virtuální. Kam si každej dává, co potřebuje, dělá si tam vlastní webové stránky, jako stránky v té knížce a tak.**

– chlapec, 9. třída

**To já nevím, nějak prostě nějakou neviditelnou věc, která prostě ti pak líp funguje ten telefon.**

– chlapec, 5. třída

Z tematické analýzy vyplynulo, že představ o architektuře je více – rozdělili jsme je na 6 typů. Architektury dělíme na *centrální/single-hop*, *strukturovaný/multi-hop*, *vágní*, *vědecký se satelitem* a *s kabely a napřímo*. Konkrétní popisy jednotlivých témat jsou k nalezení v sekci 3.2. a u jednotlivých odstavců s výsledky.

Nějakou představu měli téměř všichni (55/56, 98%) účastníci výzkumu a bylo časté, že měli více než jednu – dvě a více mělo 18/55 (32%) dotazovaných. Do výsledků jsou zahrnutí všichni, kteří získali u některého tématu kód 1 nebo 2. Více představ měli zejména tehdy, když si mysleli, že různé druhy dat cestují po síti různým stylem. Tento názor sdílelo 13/28 (46%) dotazovaných. Opačný názor zastávalo 9/28 (32%) dotazovaných<sup>9</sup>. Zbylým 28 účastníkům tato otázka nebyla položena.

*Centrální* nebo *single-hop architektura* je architektura, kde se data posílají přes jeden centrální uzel. Účastníci experimentu mluvili o ústředně, o místnosti, ze které všechno posíláme dál. Tuto představu sdílelo 18/55 (32%) dotazovaných.

---

<sup>9</sup> Zbylých 9 dětí buď nevědělo odpověď (kód 0), nebo se sice o tématu mluvilo, ale nakonec neřekli jasnou odpověď (kód 99).

Eee, ocitl bych se ee v nějaký nějakým v nějaký tý místnosti, odkad' se to jako všude jako rozesílá a tak.

– chlapec, 5. třída

Takže by se to z toho jako od tebe, třeba z toho telefonu dostalo někam do té centrální stanice a ta by to potom roztrídila a zase poslala tam kam má? Jo.

– chlapec, 5. třída

*Strukturovaná* či *multi-hop architektura* je architektura, kde se data přeposílají přes více přestupních bodů. Spojení těchto bodů i to, co ty body představují, nemusí být specifikované. Tato architektura je předstupeň vědecké architektury. Strukturovanou představu internetu mělo 15/55 (27%) žáků.

Asi vlastně že... jsou dva telefony a ta zpráva, ne ta zpráva ale ta Wi-Fi ta síť vlastně že je spojuje a mezi tím ten messenger a ta zpráva mezi tím projde tou sítí do toho druhého telefonu. (...) Asi to bude procházet přes víc těch sítí, nebo vlastně jo nebo přes kabely? No to asi ne, ale prostě přes víc těch sítí, protože když jsme asi tady v jedné místnosti vedle sebe, tak jsme asi připojený na stejnou Wi-Finu, ale tedy jsme každé na jiný Wi-Fině, takže by se to... asi by to byl složitější postup, to tam poslat. (...) No asi potřebuju nějaký ty servery, nebo nějaký ty počítače vlastně přes co to posílám a potřebuju vlastně kabely, pokud je to přes oceán, tak myslím, že pod oceánem vedou kabely, to si nejsem jistá, a ty to nějak převádí, že jsou připojený... no že jsou připojený každý k nějakým jakože dílčím jako že správcům těch větších místech kam se připojuje ta síť vlastně, od koho to posíláme, nebo do který to posíláme.

– dívka, 9. třída

Jo, tak to úplně nevím, to maximálně, že zase prostřednictvím nějaký Wi-Finy nebo podle toho na co jste připojená to půjde na do nějaký na nějaký server a potom asi budou nějaký servery jiný v Americe a v Evropě, tak ty servery si to potom možná pošlou.

– chlapec, 9. třída

Jako *vágní architekturu* jsme označili představu, že se data přes něco posílají, ale dotazovaný nemá konkrétní představu. Vágní představu mělo také 15/55 (27%) probandů.

**„Ono to zase jakoby... ono to prostě... je v tom... já to odešlu jakoby a ono to jede prostě nák... přes nákou... přes náky to propojení prostě.**

– dívka, 9. třída

**Jakože k lidem co maj jakože data u svém telefonu ti to pak pošlou dál jako na cestu tam jsou takový jako rychlý kabely a a ty prostě se to dostane do Česka.**

– chlapec, 5. třída

*Vědecká architektura* je architektura nejvíce odpovídající reálné situaci, tedy síť routerů a zařízení spojených drátově či bezdrátově. Rozlišovali jsme dva poddruhy – *se satelitem* a *s kabely*. Tato média měla přenášet data mezi Evropou a Amerikou. K variantě se satelitem se přiklonilo celkem 5/55 (9%) účastníků experimentu, k variantě s kabelem pouze 4/55 (7%).

A je ta síť vlastně to propojení těch routerů? Nebo je to něco jiného?

**Řekl bych že jo.**

Ehm a co tam teda je ještě napojené? Je tam ještě něco jiného napojeného? Kromě těch routerů v té síti?

**Mmmm, tak nějaká tak satelity třeba.**

Ehm.

**Nebo když si to tak vezmu tak možná ty servery na to jsou napojený.**

– chlapec, 5. třída

**No tam už určitě bude to něco. Ne, podle mě tam vždycky bude to něco, že to jde jakoby přes můj Wi-Fi router, kterež to vyšle jakoby k tomu něčemu, který to přesměruje jinam a potom to dojde té kamarádce. Zase potom její Wi-Fi router a přes její Wi-Finu a potom do telefonu.**

– dívka, 9. třída

**Tak asi z telefonu nejdřív do Wi-Fi routeru nebo nějakého přijímače a potom, potom buďto kabelem, tou pevnou sítí nebo, nebo vzduchem k nějakému dalšímu přijímači a poté na nějaké ty servery, kam to video posílám a pak tu samou cestu, akorát zpátky k tomu doručovateli. Nebo k tomu člověku, kterému to posílám, třeba.**

– chlapec, 9. třída

Poslední typ představy o architektuře internetu jsme označili *napřímo*. Myslí se tím, že mezi zařízeními není žádný přestupní bod. Data proudí přímo mezi telefony či počítači. Tuto představu mělo 16/55 (29%).

**Že se ty telefony spojej a jako na dálku a ono se to tam pošle.**

– chlapec, 5. třída

**Em. Nakreslila bych jeden telefon, přerušovanou čáru a ten druhý telefon, že ten vlastně... ta zpráva vlastně putuje po té přerušované čáře a objeví se na tom druhým.**

Ehm. Takže... takže to jde prostě přímo mezi těma telefonama?

**No podle toho, jestli je to přes data nebo jestli je to přes esemesku, přes esemesku to jde ještě přes toho operátora.**

– dívka, 9. třída

Z výsledků vyplývá, že většina dětí nějakou představu o struktuře internetu má, ale jen část z nich má tuto představu správnou. Pokud bychom jako správnou brali vědeckou variantu, tak správnou představu mělo pouze 9/55 (16%) účastníků experimentu. Naopak 48/55 (87%) mělo představu odlišnou od skutečného stavu věci. A 15/55 (27%) potom mělo představu *strukturovanou*, kterou lze chápat jako skoro správnou.

#### **3.2.4.2. Pojmenovávají děti slovem Wi-Fi více rozdílných věcí?**

Ačkoli Wi-Fi je technologie přenosu dat, někteří lidé jako Wi-Fi označují i router. V rámci našeho vzorku 56 dětí pak 15/56 (27%) uvedlo, že Wi-Fi je krabička, ačkoli v rozhovoru jinak mluvili o Wi-Fi i jako o technologii. Z těchto 15 dětí bylo 12 (80%) žáků 5. třídy. Zbylé děti (41/56, 73%) toto téma nezmínily (tzv. kód 99). Mezi těmito dvěma významy slova přecházely bez jakéhokoli pozastavení.



**„Ee Wi-Fi to je jakoby to je taková jakoby no prostě taková krabička, která v sobě má nějaký právě, nějaký jako snímač myslím toho satelitu, jako že to snímá toho satelitu ten signál právě. Od tý Wi-Fi.“**

– dívka, 5. třída

No to jo, ale já se ptám, co to ta Wi-Fi teda je? Takže ta Wi-Fi je ta ikonka v tom telefonu?

**Ne, to je nějaký router nebo jak.**

Takže Wi-Fi je router.

**No je to je to přes no vede to jako přes kabely do do tý do tý krabičky a ta krabička potom už funguje jako bezdrátový, se na ní může připojit jako každý.**

A ta krabička je teda Wi-Fi?

**No, ta krabička je Wi-Fi.**

– chlapec, 9. třída

Zjistili jsme, že rozpory v tom, co děti označují jako Wi-Fi, skutečně jsou. Jako Wi-Fi označují router i signál, který router vysílá a kterým se mohou připojit k internetu. Tuto prekonceptci sdílelo 15/56 (27%) účastníků experimentu. Zbylí probandi používali termín Wi-Fi pouze jedním způsobem.

### **3.2.4.3. Ztotožňují děti Wi-Fi s internetem?**

Pojem Wi-Fi je pro některé žáky náročný. Z výsledků vyplývá, že 17/56 (30%) probandů se domnívá, že Wi-Fi je nějaká forma internetu, typicky bezdrátová. Z těchto 17 žáků 12 navštěvuje 5. třídu (70%) a 5 navštěvuje 9. třídu (30%).

A jaký je teda rozdíl mezi Wi-Fi a tím internetem? Nebo je i to samé, nebo je mezi tím nějaký rozdíl?

**Podle mě je to to samé.**

Hmm. A ještě jestli víš, jaký je rozdíl mezi Wi-Fi a mobilními daty?

**Tak mobilní data, to je úplně to stejný jako Wi-Fi, podle mě.**

– chlapec, 5. třída

A dobře. A co je to Wi-Fi?

**Wi-Fi je přenosný zařízení - nebo já nevím úplně přenosný – zařízení, který nám dokáže dávat internet?**

Ehm. Takže Wi-Fi není zařízení teda?

**No.**

Nebo je?

**No není, ale... já nevím, no.**

Tak to zkuste ňák jako popsat, co to dělá, třeba jako je to....? Můžu si na to šáhnout třeba?

**To nemůžu. To... je to asi v podstatě internet.**

Takže Wi-Fi je internet?

**Jakoby jo.**

Ehm. A nevidíte tam teda žádný rozdíl, Wi-Fi rovná se internet úplně vždycky?

**No asi tam ňákej rozdíl je, ale já ho neznám.**

(...)

Ehm. Dobře. Můžu být... Můžu být připojená k Wi-Fi a zároveň ne k internetu?

**To já nevím moc jaký je rozdíl mezi Wi-Fi a internetem. Pro mě je to jakoby to samý.**

– dívka, 9. třída

–

Na druhou stranu 27/56 (48%) žáků, z toho 12/27 (44%) žáků 5. třídy, toto tvrzení striktně odmítlo.

**Wi-Fi je něco, co ti umožní prostě se připojit na ten internet.**

Ehm. A je Wi-Fi internet? Není teda?

**Nee.**

– dívka, 9. třída

**Ehm. Internet je prostě internet a Wi-Fi je Wi-Fi.**

Jo. A jaký je teda rozdíl mezi Wi-Fi a internetem? Jak bys to... Dokážeš to nějak rozlišit?

**Ehm. Internet potřebujete Wi-Finu... K internetu prostě potřebujete Wi-Finu a když nemáte Wi-Finu, tak máte data. Vlastně oni se liší tím, že ten internet potřebuje tu Wi-Finu, takže to není úplně, takže to není vůbec stejný.**

– dívka, 5. třída

Dva dotazovaní (2/56, 4%) potvrdili obě dvě tvrzení, tedy že Wi-Fi je internet a zároveň že není, která jsou v rozporu. Je zajímavé, že oba dva jsou žáky deváté třídy.

Ehm. A je Wi-Fi teda internet nebo není?

**(pauza) No asi jo.**

Jako že – dal bys mezi to rovnítko?

**No to...to ne...to ne.**

– chlapec, 9. třída

**Wi-Fi opět je bezdrátová, jakoby úplně bezdrátová verze internetu, kterou, která je úplně přizpůsobená na přijímání přenosnými zařízeními.**

Je teda Wi-Fi internet?

**Dalo by se říct, že Wi-Fi je nějaká forma internetu, která je vysílána třeba lokálními routery.**

...

**Wi-Fi je způsob přenášení internetu, by se dalo říct. Takže Wi-Fi může být i bez internetu, ano.**

– chlapec, 9. třída

Ukázalo se, že skutečně některé děti mohou zaměňovat internet a Wi-Fi za jednu a tu samou technologii. V našem vzorku to bylo 17/56 (30%). Na druhou stranu více žáků (27/56, 48%) tuto myšlenku naopak odmítlo. Zajímavá je také existence sporu u 2/56 (4%) žáků, kteří vyjádřili oba názory; nejde ale o četný jev.

#### **3.2.4.4. Existuje souvislost mezi využívanými sociálními sítěmi (WhatsApp) a směrováním sítí?**

Při rozhovorech nás zaujalo, že mnoho dětí, které si myslí, že se v počítačové síti směřují data pomocí telefonního čísla, zároveň používalo chatovací aplikaci

WhatsApp. Rozhodli jsme se na datech provést Chí kvadrát test o nezávislosti dat. Data jsou uvedena v tabulce 11.

Tabulka 11: Data pro Chí kvadrát test ve výzkumné otázce 3.3.2.4.

	používají WhatsApp	nepoužívají WhatsApp
telefonní číslo ano	22	4
telefonní číslo ne	15	15

Nalezli jsme závislost mezi skupinou dětí, které používají WhatsApp, a skupinou dětí, které si myslí, že data se v síti směřují pomocí telefonního čísla ( $\chi^2 = 7,445$ ;  $p = 0,006$ ). Tato závislost je spíše střední (Cramerovo  $V = 0,365$ ).

### 3.3. Jaká je struktura znalostí dětí o internetu?

Tuto otázku rozdělíme na dvě podotázky, kterým se budeme podrobněji věnovat. Začneme spory, kdy dítě projevilo určitou prekonceptci, ale během dalšího hovoru svou myšlenku zcela popřelo opačným tématem. Ve druhé podotázce budeme řešit přímo strukturu znalostí.

#### 3.3.1. Jsou některé prekonceptce vzájemně ve sporu? Pokud ano, jaké jsou často ve sporu?

Jako spory zde budeme vnímat témata, která jsou zcela v nesouladu. Začneme těmi častými a budeme pokračovat méně častými. Nejčastější spor byla protichůdná představa internetu, například představa rozproštěné sítě a zároveň centralizované sítě. Tento spor se objevil u 12/56 (21%) dotazovaných. Druhý nejčastější spor se vyskytl u architektury sítě, konkrétně u 10/56 (18%) účastníků experimentu. Důvodem byla zejména existence rozdílných představ architektury pro různé druhy dat. Spor nastal i u vlastnictví internetu. Šest účastníků (6/56, 11%) uvedlo různé kombinace témat, které se vzájemně vylučovaly, například *nikdo nevlastní internet* a *internet vlastní velké firmy*. U jednoho účastníka (1/56, 2%) se objevil spor u prekonceptce vlivu vzdálenosti na přenos dat. Dítě vyřklo obě varianty, tedy že *záleží* i *nezáleží na vzdálenosti*.

V tematické oblasti Wi-Fi byl spor u témat *mohu mít Wi-Fi bez internetu* a *nelze mít Wi-Fi bez internetu*, a to u jednoho dotazovaného (1/56, 2%). Objevil se spor i u tématu *Wi-Fi je internet* a *Wi-Fi není internet*, konkrétně u 2/56 (4%) probandů.

Zajímavý spor byl nalezen i u tematické oblasti propojení počítačů bez internetu. V rozhovoru padla přímá otázka (otázka 7, sekce 2.3.2.2.) „Mohou být

počítače nebo mobily propojeny jinak než internetem?“ Přesto 2/56 (4%) účastníci uvedli jako možnost internet, případně Wi-Fi.

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že děti v prekonceptích spory mají, ale není to příliš časté. Nejčastější spor nastával u představy internetu, kdy 12/56 (21%) žáků uvedlo protichůdné představy. Další častý spor byl u 10/56, (18%) žáků u architektury sítě. Posledním častějším sporem byl spor o vlastnictví internetu, kdy 6/56 (11%) probandů uvádělo různá témata, která se vzájemně vylučovala. Další spory pak už byly spíše raritní.

### **3.3.2. Jsou znalosti dětí opravdu fragmentované?**

Pro zjištění odpovědi jsme témata rozdělili do čtyř sekcí. První sekce obsahuje tematickou oblast velikost dat a naše znalosti o probandových schopnostech využívat sociální sítě; druhá sekce obsahuje tematické oblasti přenos dat a internet; třetí sekce obsahuje tematické oblasti Wi-Fi, připojení jinak než internetem, mobilní data; poslední, čtvrtá sekce obsahuje tematické oblasti router, IP a server. Pro účely této otázky si témata a tematické okruhy rozdělíme na dvě kategorie. První kategorie jsou témata a tematické okruhy popisující nějaké vlastnosti. Příkladem je tematický okruh vlastnosti v tematické oblasti přenos dat ve druhé sekci témat nebo tematická oblast mobilní data ve třetí sekci témat. Zde je vhodné, aby dítě získalo kód 1, 2 nebo 3<sup>10</sup> u co nejvíce témat, protože nám tím ukazuje, že dokáže danou věc řádně popsat. Druhá kategorie témat zahrnuje témata popisující mechanismus. Příkladem je tematický okruh architektura v tematické oblasti přenos dat ve druhé sekci témat. U těchto témat je vhodné, aby dítě získalo kód 1, 2 nebo 3 u co nejméně témat. To vnímáme tak, že má na věc jasný názor a je přesvědčen o jeho správnosti (například nemění příliš architekturu sítě během rozhovoru). Fragmentované znalosti potom definujeme tak, že dítě nezískalo kód 1, 2 nebo 3 k alespoň 60% témat první kategorie v každé sekci témat, případně získalo kód 1, 2 nebo 3 k více než 60% témat druhé kategorie v každé sekci. Okruhy, ke kterým se děti vůbec nevyjádřily (tedy mají 0, X nebo 99 u všech témat v daném okruhu), počítáme celé jako fragmentované. Okruhy, které dítěti nebyly položeny v rozhovoru (jsou kódované 98), nebyly započítány. Neposuzujeme správnost témat. Výsledky jsme shrnuli do tabulky 12, v příloze B na listu fragmentace jsou odpovědi jednotlivých respondentů.

---

<sup>10</sup> Dítě vyjádřilo na téma jasný názor – buď ho aktivně přijalo, anebo ho aktivně popřelo.

Tabulka 12: Výsledky splnění podmínek pro zjištění struktury znalostí

	5. třída				9. třída			
	sekce				sekce			
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
splnil podmínky	26	26	22	11	28	25	26	22
nesplnil podmínky	2	2	6	17	0	3	2	6

Z tabulky vyplývá, že většina žáků 9. třídy podmínky splnila ve všech kategoriích a dle našeho tvrzení by jejich znalosti měly být strukturované a nefragmentované (19/28, 68%; přičemž 3 děti nesplnily podmínky dle Tab. 12 ve více než jedné kategorii). U žáků 5. třídy splnila podmínky ve všech kategoriích třetina dotazovaných (10/28, 36%; přičemž 5 dětí nesplnilo podmínky dle Tab. 12 ve více než jedné kategorii). Nesplněné podmínky u jedné sekce mělo 19/56 (34%) dětí a 8/56 (14%) účastníků experimentu nesplnilo podmínky ve dvou a více sekcích.

Celkem podmínky nesplnilo v alespoň jedné kategorii 27/56 (48%) dětí. Tito probandi mají pravděpodobně znalosti alespoň částečně fragmentované. Výsledky je ale potřeba interpretovat opatrně; zejména by bylo problematické činit jednoznačné závěry. Vycházíme-li totiž z myšlenky, že pokud nám dítě ke každé kategorii popisující vlastnosti něco řekne, znamená to, že nemá znalosti fragmentované, posuzujeme zároveň i dětskou osobnost a kreativitu. Některé děti mají tendence odpovídat na každou otázku, která je jim položena, i když neznají odpověď. Tu si pak vymyslí na místě. My tedy nevíme, kolik odpovědí dětí bylo vymyšlených během rozhovoru jako okamžitá odpověď, a kolik odpovědí bylo skutečně promyšlených. Naše definice fragmentovaných znalostí ovlivnila výsledky ještě jinak. Jako děti s fragmentovanými znalostmi mohly být označeny děti, které vědí málo, případně chybně. Toto omezení je vidět zejména ve čtvrté sekci, kde mnoho žáků 5. tříd neznalo celé tematické okruhy, a tak nesplnili podmínky pro nefragmentované znalosti. Další omezení naší definice je zahrnutí nemluvných dětí do skupiny žáků s fragmentovanými znalostmi, protože v rozhovoru mluvily například pouze o jedné vlastnosti tematického okruhu. Naše výsledky tedy pouze naznačují, jak by to s úrovní fragmentace znalostí mohlo být, bylo by ale vhodné pro případný navazující výzkum promyslet jiný způsob kvantifikace fragmentace a zvážit i jiný způsob sběru dat

### 3.4. Jaké jsou rozdíly ve znalostech dětí v 5. a v 9. třídě?

Celkově jsme mezi žáky 9. třídy našli více dětí, které mají „expertní“ znalosti, a mezi žáky 5. třídy více dětí, které jsme zařadili do skupiny prekonceptů nováčci. Nicméně i mezi žáky 9. třídy byli jedinci, kteří měli méně znalostí než někteří žáci 5. třídy. Tyto výsledky jsme shrnuli do tabulky 13.

Tabulka 13: Shrnutí výsledného zařazení žáků do prekonceptních kategorií

	5. třída	9. třída
expertí	1	9
střed	20	17
nováčci	5	4

V této kapitole nebudeme řešit správnost prekonceptů, ale pouze rozdíly mezi oběma skupinami. Domníváme se, že některé rozdíly jsou způsobené osobností a tím, že starší žáci již mohou chápat některé koncepty jako natolik jasné, že je vůbec nezmiňují.

Větší rozdíl se vyskytl u tématu *při přenosu dat záleží na vzdálenosti*, kdy 22/28 (79%) žáků 5. třídy s tímto souhlasilo, kdežto u žáků 9. třídy to bylo pouze 12/27 (44%). Podobný trend můžeme sledovat i u prekonceptu *různé druhy dat se přenášejí různým způsobem*, kdy z žáků 5. tříd si to myslelo 7/16 (44%), kdežto z žáků 9. tříd si to myslelo pouze 2/12 (17%).

Jisté rozdíly panovaly i u představy internetu a jeho vlastností. Zatímco 8/28 (29%) žáků 5. tříd si představovalo *internet jako něco v mém telefonu*, tuto představu měl jen 1/28 (4%) žák 9. třídy.

Naopak vědecky správnější prekoncept *internet jako rozprostřená síť* sdílelo 15/28 (54%) žáků 9. tříd a jen 10/28 (36%) žáků 5. třídy. *Internet jako centralizovaný zdroj* naopak sdílelo (5/28, 18%) žáků 5. tříd a pouze 1/28 (4%) žák 9. třídy. S tím souvisí i prekoncept *internet má nějakou centrálu*, kterou mělo 7/28 (25%) žáků 5. třídy a 3/28 (11%) žáků 9. třídy.

U vlastností internetu jsme našli větší rozdíl u prekonceptu *část internetu je všech a část mohu vlastnit*, kterou uvedlo 6/28 (21%) žáků 9. třídy a jen 1/28 (4%) žák 5. třídy. Stejně tak jsme našli rozdíl i u prekonceptu *internet je prerekvizita pro Wi-Fi* (5. třída 12/28, 43%; 9. třída 5/28, 18%) nebo u prekonceptu *internet přenáší data* (5. třída 2/28, 7%; 9. třída 11/28, 39%).

Více žáků 5. třídy než žáků 9. třídy také uvedlo, že *Wi-Fi je krabička* (5. třída 11/28, 39%; 9. třída 4/28, 14%) nebo že *mobilní data jsou placená* (5. třída 12/28, 43%; 9. třída 6/27, 22%). Naopak více žáků 9. třídy uvedlo, že *Wi-Fi je signál* (5. třída 7/28, 25%; 9. třída 14/28, 50%) nebo že *na server se mohou ukládat data* (5. třída 5/28, 18%; 9. třída 13/28, 46%). Zde právě narážíme na to, že některá témata, která žáci 5. třídy zmínili, mohla být pro některé žáky 9. třídy natolik zřejmá, že je ani nenapadlo je zmiňovat. Nemyslíme si tedy, že by žáci 9. třídy nevěděli, že mobilní data jsou placená, pouze je nenapadlo to zmínit. Jinak by situace mohla vypadat, kdyby žáci dostali test, ve kterém by museli odpovědět na každou otázku.

V oblasti velikosti dat byly znalosti obou skupin prakticky srovnatelné. Jediný rozdíl je, že o 4 žáky 5. třídy více (celkem 5/28, 18%; 9. třída pouze 1/28, 4%) neznalo jednotky velikosti počítačových souborů.

Téměř shoda v úrovni znalostí panovala i v oblasti přenosu dat. Prakticky stejně nesprávných představ o architektuře internetu jsme našli mezi dětmi z 5. třídy (33/28, 118%) a z 9. třídy (30/28, 107%; čísla jsou vyšší než 100% proto, že žáci mohli uvést více představ najednou). Je ale pravda, že *strukturovanou architekturu* internetu, kterou považujeme za zjednodušení vědecké architektury, mělo 5/28 (18%) žáků 5. třídy a 10/28 (36%) žáků 9. třídy. Můžeme pozorovat posun v úrovni znalostí. Mezi žáky 9. třídy se našlo více dětí, které znaly správnou, *vědeckou* architekturu internetu, konkrétně (4/28, 14%), mezi žáky 5. tříd to byl jen (1/28, 4%).

Celou sekci tedy můžeme tedy shrnout tak, že žáci 5. třídy mají na některé mechanismy více dětský pohled a představují si je velmi jednoduše, kdežto u některých žáků 9. tříd už se zřejmě začíná projevovat jak vzdělání, tak třeba i jejich zájem o technologie a jejich znalosti více odpovídají realitě. Podrobnější znalosti také mohou souviset s vývojovými faktory. Navíc, jak jsme již zmínili výše, někteří žáci 9. tříd možná některá témata nezmínili, protože jim přišla příliš jasná a zřejmá. Z druhé strany ale nelze říci, že by všichni žáci 9. tříd měli hlubší znalosti než žáci z 5. tříd. Celkově nějaké rozdíly v úrovni znalostí vidíme, nejeví se ale být příliš dramatické, když uvážíme rozdíl čtyř let.

### **3.5. Jaké jsou důsledky pro pedagogickou praxi?**

Odpovědi na tuto otázku se budeme věnovat v sekci 4, v diskuzi.



## 4. Diskuze

Celkově jsme našli 130 různých témat, přičemž 53 z nich (41%) považujeme za korektní a vědecky správná. V rámci našich dvou skupin, žáků 5. třídy a 9. třídy, se projevilo vícero rozdílů, z hlediska správnosti prekonceptů na tom byli poněkud lépe žáci z 9. třídy. Tento výsledek není nikterak překvapivý, mezi skupinami je čtyřletý věkový rozdíl a zároveň potenciálně čtyřletý náskok ve výuce informatiky. Z tohoto hlediska je zajímavé, že rozdíly mezi skupinami nebyly ještě větší. Je možné, že se do výsledků promítlo také rodinné pozadí dětí – část z nich se při rozhovoru svěřila dotazovateli s tím, že jejich rodiče či prarodiče pracují jako IT specialisté. Dá se předpokládat, že u těchto dětí je větší pravděpodobnost, že se o IT budou zajímat a budou chtít vědět principy fungování třeba internetu.

### 4.1. Je špatné mít prekoncepte?

Prekoncepte jsou běžnou součástí lidského života ve všech jeho fázích. Jsou součástí procesu učení, kterým procházíme celý život. V rámci technických oborů má pravděpodobně prekoncepte každý z nás. Na prekonceptech tedy nic špatného není. Pro dospělého člověka je dobré vědět, že prekoncepte existují a zkusit se nad těmi svými zamyslet. Pro učitele je potom znalost vlastních i žakovských prekonceptů a koncepcí klíčová. Představa, že žáky naučíme něco špatně, je noční můrou každého učitele. Je tedy dobré, zejména u zdánlivě jednoduchých témat, ověřit si, že naše koncepte je vědecky správná, než ji budeme předkládat dětem.

### 4.2. Zjištěné e-primy

Pozice KiP rámce diSessy (2014; Kapon & diSessa, 2012) je taková, že prekoncepte jsou (převážně) soubor e-primů, malých atomických částí mentální reprezentace. Z našich 112 hlavních témat, která jsme tematickou analýzou našli, můžeme považovat většinu za e-primy. Nejspíše vznikly přímou smyslovou zkušeností při práci s digitálními technologiemi v kombinaci s tím, co v daném kontextu děti zaslechly, a pozorováním výsledků akcí. Za e-prim ovšem nemůžeme považovat prekoncepte definičního charakteru, jako je například *velikost počítačových souborů se měří v bytech*.

### 4.3. Jaké znalosti si žáci mohli přinést ze školy?

V této sekci se budeme zabývat rozborem RVP (MŠMT, 2017), podle kterého se probandi učili poslední 4 roky. Zajímá nás, jestli otázky, které jsme účastníkům

experimentu kladli, nebyly nad rámec RVP a jestli žáci principy internetu probírali ve škole.

RVP (2017) uvádí u oblasti Informační a komunikační technologie jako některé ze svých cílů „porozumění toku informací, počínaje jejich vznikem, uložením na médium, přenosem, zpracováním, vyhledáváním a praktickým využitím“ nebo „poznání úlohy informací a informačních činností a k využívání moderních informačních a komunikačních technologií“. Dle tohoto dokumentu jsou na konci 5. třídy očekávané výstupy v oblasti internetu a informací následující:

- ICT-5-2-01 žák při vyhledávání informací na internetu používá jednoduché a vhodné cesty
- ICT-5-2-02 žák vyhledává informace na portálech, v knihovnách a databázích
- ICT-5-2-03 žák komunikuje pomocí internetu či jiných běžných komunikačních zařízení

U 9. třídy jsou následující:

- ICT-9-1-01 žák ověřuje věrohodnost informací a informačních zdrojů, posuzuje jejich závažnost a vzájemnou návaznost
- ICT-9-2-03 žák pracuje s informacemi v souladu se zákony o duševním vlastnictví
- ICT-9-2-04 žák používá informace z různých informačních zdrojů a vyhodnocuje jednoduché vztahy mezi údaji

Je zjevné, že témata a oblasti, na které děti byly dotazovány v tomto výzkumu, jsou nad rámec povinných školních témat. Vzhledem k povaze RVP jsou výstupy napsané schválně velmi obecně, aby se do některých výstupů daly přidat i složitější témata a principy. Podle našich zkušeností je totiž běžné, že se počítačové sítě a internet učí na vyšší úrovni, než je psáno v RVP, zejména na nižších stupních víceletých gymnázií. Probírá se zejména architektura a bezpečnost. Některé oblasti, které jsme zkoumali, jsou dokonce až středoškolské učivo, například směrování v síti (IP protokol). Je příjemným překvapením, že přesto, že by o těchto věcech nemusely děti vědět nic, část dětí nějakou představu měla a někdy dokonce správnou.

Nové RVP (MŠMT, 2021) se informatice věnuje více, přidává přímo kompetence digitální, kde se píše 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“ nebo „chápe význam

digitálních technologií pro lidskou společnost, seznamuje se s novými technologiemi, kriticky hodnotí jejich přínosy a reflektuje rizika jejich využívání“. U výstupů RVP pro předmět informatika potom můžeme najít na konci 5. třídy například „I-5-4-02 propojí digitální zařízení, uvede možná rizika, která s takovým propojením souvisejí“ a na konci 9. třídy například „I-9-4-03 vybírá nejvhodnější způsob připojení digitálních zařízení do počítačové sítě; uvede příklady sítí a popíše jejich charakteristické znaky“. Je tedy možné, že při opakování experimentu za 5 let bychom dostali jiné výsledky s větším podílem správných odpovědí, minimálně u dětí z 9. tříd.

#### **4.4. Návrhy pro výuku**

Z výsledků vyplývá, že prekoncept je řada. Některé jsou víceméně vědecky správné, některé jsou na opačném konci spektra. Pro úspěšnou výuku je pro učitele důležité rozpoznat úroveň své třídy, identifikovat problémové části a pokusit se o nápravu, aby si děti ze školy odnesly víceméně skutečný obraz světa. Zjišťování prekonceptů může být zajímavé před každým novým tématem, abychom zjistili, z čeho můžeme vycházet a která témata asi budou problematická. Ještě zajímavější to může být ve chvíli, kdy bychom si zjišťovali koncepce před tématem, které jsme už jednou ve třídě probírali. Může to pro nás být zrcadlo naší práce, a pokud získané informace dobře reflektujeme, může nás to posunout v naší schopnosti být dobrým učitelem.

Následující podsekcce obsahují řešení, která navrhuje autorka této práce na základě své pedagogické praxe a pozorování.

##### **4.4.1. Jak prekoncepte rozpoznat ve výuce?**

K identifikaci prekonceptů lze přistoupit z několika stran, nicméně je důležité dbát na věk zúčastněných a nepřetěžovat jejich mentální kapacitu (Gathercole et al., 2004). Některé metody se dají aplikovat na všechny věkové skupiny. Budeme se zabývat hlavně prekoncepty, které jsme zjistili u většího počtu dětí v našem výzkumu, a byly vědecky nesprávné nebo neúplné. Příkladem budiž prekoncepte struktury sítě. Hledání této prekoncepte budeme využívat jako příklad v následujících odstavcích.

Před začátkem bádání je důležité si ujasnit, jak chceme prekoncepte zjišťovat a v jak velké skupině chceme pracovat. Je vhodné si před začátkem bádání vyzkoušet nebo rozmyslet zadání, které chceme dětem zadat, abychom si sami ujasnili odpověď. Tuto odpověď bychom měli prověřit, zda skutečně odpovídá aktuálnímu vědeckému poznání, potom ji můžeme považovat za správnou a pro nás výchozí. Musíme si také ujasnit, jestli mezi dětmi není někdo, komu by mohlo vadit prezentovat před ostatními,

pracovat s ostatními nebo komu by se mohly zbylé děti smát. Dle toho volíme způsob práce. Dětem by práce měla být příjemná a zábavná, chceme v nich vyvolat potřebu nám své myšlenky sdělit, rozhodně by to pro ně neměla být stresová situace.

Dětem před začátkem každé aktivity vysvětlíme, co se bude dít, a zdůrazníme, že potřebujeme, aby to byly jejich myšlenky a nápady, ne myšlenky a nápady jejich rodičů, sourozenců nebo kohokoli na internetu. Z našich zkušeností vyplývá, že pokud se s dětmi jedná upřímně a my ve svém proslovu zmíníme, že jejich myšlenky budeme zjišťovat zejména proto, abychom mohli zlepšit hodiny a zajistit lepší pochopení látky, tak děti se k podvádění s rodiči a internetem neuchylují. Pokud by se to ovšem stalo, pravděpodobně to lehce odhalíme. Málomocné dítě, jak je vidět i na výsledcích této práce, má korektní představu internetu. Známe-li své žáky, nebude nám činit potíže odhalit ty, co mají představu až moc správnou.

Prvním způsobem, jak zjistit prekoncepte, je individuální práce, kterou nicméně dělají všichni žáci najednou. Všem dětem zadáme úkol, ať už na doma nebo v hodině, a všichni ho vypracovávají v jeden čas. My ho pak jen samostatně vyhodnocujeme. Tento přístup je vhodný pro znázorňování prekoncepte graficky, pro rozhovor fungovat nebude.

Nejjednodušším způsobem, jak vyjádřit své myšlenky, může být zejména pro mladší děti obrázek. Namalování schématu sítě může být zajímavým úkolem do hodiny, stejně tak domů. Dítě může využít barvy i různé tvary a formulovat tak svou představu přesněji. Dle časových možností můžeme získat propracovaný barevný obraz i rychlou skicu. Z obojího ale budeme schopni vyčíst nějaké výsledky.

Kromě obrazů můžeme využívat i sochy. U našeho příkladu struktury sítě se jedná o 3D znázornění struktury sítě dětmi. Takový projekt je už na delší období a hodí se spíše do závěrečného opakování tématu než do jeho úvodu. K tvorbě sochy můžeme využít různé materiály. Buď můžeme vytvořit sochy pomocí papíru, lepidla na tapety a pletiva takzvaným kašírováním, nebo můžeme využít třeba plastové lahve. S volbou vhodného materiálu nám jistě rádi poradí učitelé výtvarné výchovy. Pokud k tomu budeme chtít přistoupit více informaticky a naše škola má zbytky starých elektronických součástek, například starých routerů, můžeme si model sítě postavit přímo ze síťových prvků.

K namalování schématu sítě samozřejmě můžeme využít i různý software a pracovat jen na počítači nebo telefonu. Buď můžeme využít různé grafické editory,

zdarma můžeme mít GIMP<sup>11</sup> nebo Canva<sup>12</sup>, nebo vyloženě editory diagramů jako je Lucidchart<sup>13</sup>. Z vlastních zkušeností nám vyplynulo, že pro děti, zejména mladší, je na ovládání nejjednodušší Canva, kterou mohou mít i na tabletu či mobilu.

Problémem grafických zpracování může být vysoká abstraktnost, kterou my nemusíme být schopni bez vysvětlení dítěte pochopit, ač vlastně může být názornější. Výhodou je mezipředmětová spolupráce s předmětem výtvarná výchova (nebo ekvivalent).

Podrobnější přehled o situaci získáme rozhovorem, případně kombinací rozhovoru a grafického znázornění. Při rozhovoru se můžeme lépe soustředit na žáka a reagovat na jeho myšlenky v reálném čase. Rozhovor může mít mnoho podob. Na začátku můžeme položit jednu otázku a pak už jen nechat proudit diskuzi, nebo můžeme mít seznam otázek a ptát se postupně. Na diskuzi i seznam otázek lze využít různých online nástrojů, například Kahoot!<sup>14</sup>.

Pokud chceme přesně vědět prekoncepce každého studenta, je vhodnější pracovat s každým individuálně bez zadávání úkolu najednou. Individuálním posezením rozumíme schůzku jeden na jednoho v klidném prostředí, bez ostatních žáků. Vzhledem k povaze takového postupu by muselo pravděpodobně probíhat mimo vyučování, klade tak nároky nejen na čas jako takový, ale i na volný čas učitele a dítěte. Takové posezení pak může vypadat jako rozhovor prováděný v rámci této práce a tohoto výzkumu. Učitel se může pokusit zjistit všechny prekoncepce, které dítě k dané oblasti má, může se pokusit jít za nimi i hodně do hloubky a nemusí dbát na ostatní. V rámci rozhovoru se samozřejmě mohou kombinovat jednotlivé metody, a tak získat co možná nejkomplexnější výsledek.

Myslíme si, že na škole s běžným počtem žáků ve třídě (okolo 30) není možné rozhovory provést z důvodu nedostatku času. Ve školách s menším počtem žáků ve třídách, například SCIO školy nebo jiné soukromé školy, by to pravděpodobně možné bylo.

Pokud chceme čas ušetřit a nevádí nám, že prekoncepce nezjistíme úplně přesně, pak můžeme volit skupinovou práci. Můžeme nechat děti ve skupinkách o svých představách diskutovat, nechat je něco vytvářet, nebo své představy sjednotit a

---

<sup>11</sup> Dostupné na <https://www.gimp.org/downloads/>.

<sup>12</sup> Dostupné na <https://www.canva.com/>.

<sup>13</sup> Dostupné na <https://www.lucidchart.com/pages/>.

<sup>14</sup> Dostupné na <https://kahoot.com/>.

pak je prezentovat. Tato metoda může být velmi účinná, pokud skupinky sestavíme sami, nenecháme to na dětech, a do každé skupinky dáme dítě, o kterém si myslíme, že je IT expert. Toto dítě bude fungovat jako kontrolor, který by mohl ostatním dětem říkat odpovědi na otázky správně. Při rozdělování do skupinek musíme brát v potaz i osobnostní rysy jednotlivců a vztahy ve třídě, abychom některému žákovi nezpůsobili újmu. I kdyby začaly děti své prekoncepce vyjadřovat najednou (například již výše zmíněným grafickým vyjádřením), tak je přesto nutné je vyhodnocovat postupně. Jak jsme zmínili výše, individuální přístup stojí učitele opravdu velké množství času, nicméně je efektivní.

V rámci diskuze ve skupinkách můžeme dětem předložit seznam otázek, na který chceme, aby žáci odpověděli, a tím si zajistit konzistenci napříč skupinkami. Otázky by měly být dostatečně obecné, aby žádné dítě nemělo pocit, že neumí odpovědět, a měly by vybízet ke kreativní odpovědi. Příkladem může být otázka 6 ze sekce 2.3.2.2. „Jak si představíš internet?“. Ve skupině je necháme rozmyslet si odpovědi na jednotlivé otázky, společně si své odpovědi projít, najít rozdíly a zkusit si vysvětlit své rozdílné pohledy na problematiku. Je možné potom nechat skupinky své společné i rozdílné názory prezentovat a tím rozvíjet klíčové kompetence. Jinou formou diskuze může být hlasování, ať už pomocí aplikací (např. Socratic<sup>15</sup>), kartičkami nebo pouhým zvedáním ruky.

Pokud bychom chtěli být kreativní, můžeme zkusit něco podobného, jako je zmíněno výše, ale nenecháme je o problému jen diskutovat. K diskusi přidáme práci rukama a necháme je něco vytvořit, ať už veliký obraz plný jejich představ nebo 3D znázornění pomocí nějaké sochy, jak jsme již řešili výše. Kromě toho, že děti budou diskutovat během tvorby svého díla, můžeme všechny výtvořky nakonec uspořádat vedle sebe a demonstrovat tím odlišnosti v našem přemýšlení.

#### **4.4.2. Jak pracovat s chybnými prekoncepcemi?**

Než začneme řešit chybnou prekoncepti, je důležité si uvědomit, že mít chybnou prekoncepti není chyba žáka. Netrestáme ho za ni a ani na to nijak neupozorňujeme, abychom nedali podnět ke vzniku šikany. Přistupujeme k jednotlivým žákům tak, abychom jim nezpůsobili diskomfort. Pokud zjistíme, že dítě žádnou prekoncepti nemá, přistupujeme k němu jako by mělo prekoncepti chybnou.

---

<sup>15</sup> Dostupné na Apple Store i Google Play.

Budeme se snažit o konceptuální změnu, kterou jsme popsali v sekci 1. Pokud bychom se přikláněli ke KaT přístupu ke koncepcím, měli bychom děti a jejich prekoncepce konfrontovat s protipříkladem jejich prekoncepce. To může být náročné, pokud by různé děti měly různé prekoncepce. Navíc se vede odborná diskuze, jestli je to přístupu vedoucí k cíli (Özdemir & Clark, 2007). Myslíme si, že je jednodušší sledovat diSessou (2014) navrhaný postup. Budeme dítě konfrontovat s různorodými situacemi tak, abychom mu umožnili vytvořit nové e-primy a případně změnit jejich prioritu (tedy použít je v jiné situaci). Tento způsob pravděpodobně nezvládneme za jednu vyučovací hodinu, ale umožňuje nám pracovat ve větší skupině, protože díky množství situací by mělo dojít k nápravě chybné prekoncepce u většiny dětí. Během celého procesu je vhodné příležitostně prozkoumat aktuální prekoncepce dětí (např. pomocí Kahoot!), abychom se ujistili, že proces směřuje správným směrem. Situace můžeme dětem předvádět několika způsoby – výukovými materiály jako jsou videa, experimenty nebo prostými otázkami. Myslíme si, že nejlepší je kombinace všech tří způsobů pro pestrost výuky. Způsoby budeme znovu ilustrovat na tématu architektury internetu.

#### 4.4.2.1. Výukový materiál

Pro zadávání samostatné práce, jako je například domácí úkol, je vhodné zvolit způsob, který nevyžaduje nutně učitelovu přítomnost. Mohou jím být předpřipravené výukové materiály jako pracovní listy nebo videa a filmy. Zejména pro mladší děti se v aktuální situaci nabízí využití seriálu České Televize Datová Lhota<sup>16</sup>. Nicméně si myslíme, že se na něm mnoho naučí i starší děti. K seriálu vznikly ve spolupráci s MFF UK výukové materiály pro školy, kde jsou připravené kompletní výukové lekce<sup>17</sup>. K tematické oblasti architektury internetu můžeme využít díl 9: Cesta na server a díl 10: Je libo sušenku?. Za domácí úkol žákům zadáme vybraný díl zhlédnout a v hodině můžeme rozebírat jejich pocity ze sledování a jejich myšlenky, které je při sledování napadly.

Pro větší děti by kromě Datové Lhoty mohlo být zajímavé představení projektu The Opte Project<sup>18</sup>, který mapuje internet a vizualizuje ho do velké mapy. Můžeme

---

<sup>16</sup> Ke zhlédnutí online na <https://decko.ceskatelevize.cz/datova-lhota>.

<sup>17</sup> Dostupné na <https://decko.ceskatelevize.cz/datova-lhota/ve-skole>.

<sup>18</sup> Dostupné na <https://www.opte.org/>.

s žáky internet procházet nebo jen na videu sledovat jeho rozpínání. Projekt je celý v angličtině.

V neposlední řadě můžeme využít i dokumenty, které o internetu byly natočeny, například *Understanding the Internet* (Duncan, 1994) nebo *The Virtual Revolution* (Crossley-Holland, 2010). Dokument může být dobrým výchozím bodem pro následnou diskuzi. Práci lze zadat tak, že na film se žáci podívají ve svém volném čase a diskuze proběhne v hodině.

#### 4.4.2.2. Experimenty

Zábavný způsob ukazování architektury internetu může být pomocí různých experimentů. Pro starší děti to může být třeba analyzování hlavičky e-mailu. Pomocí nástroje Google Admin Toolbox Messageheader<sup>19</sup> můžeme sledovat cestu e-mailu přes různé servery. Obrázek 3 slouží jako příklad možného výstupu. Děti si nástroj mohou samostatně vyzkoušet na své e-mailové schránce, nebo dopředu vybereme vhodný příklad z naší e-mailové schránky. Musíme zvážit jazykovou vybavenost žáků, nástroj je pouze v angličtině, na ovládání je ovšem jednoduchý.

#	Delay	From *	To *	Protocol	Time received
0		nemea.int.is.cuni.cz →	diana.is.cuni.cz	ESMTP	5/14/2021, 7:27:03 PM GMT+2
1		diana.is.cuni.cz → [Google]	mx.google.com	ESMTPS	5/14/2021, 7:27:03 PM GMT+2
2		→ [Google]	2002:a1c:2985::	SMTP	5/14/2021, 7:27:03 PM GMT+2
3		→ [Google]	2002:a67:3201:0:0:0:0	SMTP	5/14/2021, 7:27:03 PM GMT+2

Obrázek 3: Ukázka použití nástroje Google Admin Toolbox Messageheader

Pro mladší děti to může být například měření času na stopkách, za jak dlouho jejich zpráva na WhatsAppu přišla kamarádovi. Experiment se dá rozšířit na spolupráci se zahraniční školou, pokud je to možné, a můžeme dobu přenosu měřit na dálku.

#### 4.4.2.3. Otázky

Pokud nechceme nebo nemůžeme pracovat s výše uvedenými materiály, případně je chceme vhodně doplnit, můžeme si připravit diskuzní otázky, které téma vhodně doplní. Můžeme postupovat podobně jako u zjišťování prekonceptů. Připravíme si

<sup>19</sup> Dostupné na <https://toolbox.googleapps.com/apps/messageheader/analyzeheader>.



několik otázek, které cílí na jednu prekonceptci, ale přistupují k ní z různých stran. Tyto otázky potom položíme ve třídě a necháme děti diskutovat. Pokud nechceme diskutovat, můžeme z toho po domluvě s vyučujícím českého jazyka udělat procvičování slohového útvaru úvaha (starší žáci).

Při diskuzi je důležité, aby děti následovaly pravidla slušné diskuze a neuchýlily se k argumentačním faulům. Naší úlohou bude spíše diskuzi řídit než dětem ukazovat správné odpovědi.

#### **4.5. Omezení výzkumu**

Hlavní překážkou při provádění všech částí výzkumu byla pandemie Covid-19, která znemožnila přímý kontakt s dětmi. Ve výzkumu jsme tak přišli o možnost sledovat dětské reakce. Celkově si ale myslíme, že pandemie výsledky výzkumu příliš neovlivnila.

Kromě vlivu pandemie na průběh experimentu jsme pozorovali i omezení zvolené metody výzkumu plynoucí z toho, že různé děti mají jiné osobnosti. Narazili jsme na to již v sekci 3.4.2. Některé děti jsou přirozeně komunikativní, odpovídají v dlouhých souvětích a mají svou odpověď na všechno, i když ve skutečnosti žádnou představu nemají. Pro odhalení těchto dětí jsme využívali dotazování se na jedno téma více rozdílnými otázkami. U této metody nejsme ale v tuto chvíli schopni odhadnout její účinnost. Jiné děti naopak na otázku neodpoví, pokud si nejsou stoprocentně jisté. Ve výzkumu se tyto děti mohly projevit jako ty s fragmentovanými znalostmi, i když ve skutečnosti mohou mít svou představu o fungování internetu ucelenou. Abychom se vypořádali s tímto problémem, bylo by potřeba mnohem delšího a podrobnějšího rozhovoru. V našem výzkumu jsme se neodpovídání dětí, které si nebyly jisté svou odpovědí a tak raději mlčely, snažili předejít promluvou na začátku rozhovoru, kde jsme dítě ujistili, že žádná odpověď není špatně a ať klidně řekne jen to, co si myslí, ale není si jisté. Je to standardní postup u klinických rozhovorů (diSessa, 2007). Je otázkou, jestli to zafungovalo.

Na některé otázky mnoho dětí neodpovědělo, ať už z důvodu chyby dotazovatele, nebo z nějakých jejich důvodů vnitřních. Tomu by se dalo předejít cílenějším vedením rozhovoru nebo písemným testem.

Závěry analýzy se dají generalizovat jen v omezené míře. Vzhledem k povaze vzorku se výsledky dají zřejmě zobecnit na skupinu dětí z dobře postavených rodin, které informatika nebo digitální technologie v průměru alespoň trochu zajímají. Je

otázka, jaké by byly výsledky experimentu, pokud bychom zvolili jinou skupinu. Mohli bychom zvolit jinou věkovou skupinu, například seniory, nebo jinou sociální skupinu – děti z vyloučených lokalit, děti, které nemají rády informatiku, nebo děti, jejichž rodiče mají jen základní vzdělání. Domníváme se, že výsledky by byly odlišné, spíše horší u jiného, stejně starého vzorku, muselo by se to ale ověřit dalším výzkumem.

#### 4.6. Shrnutí nových poznatků

V této práci jsme našli řadu prekonceptů. Některé z nich již byly popsány dříve (shrnutí je v sekci 1.5), většina je ale nová.

Pokud je nám známo, v tematické oblasti velikost dat jsou všechny námi nalezená témata nová, stejně jako v tematické oblasti mobilní data, Wi-Fi, IP a propojení jinak než internetem.

V oblasti přenosu dat jsme popsali nové tematické okruhy médium, identifikace, vzdálenost a rozdíl mezi kontinentálním a mezikontinentálním přenosem dat. Tematické okruhy helper a fyzický přenos jsme rozšířili o další témata, která dříve nebyla popsána, jako je poskytovatel internetu, směrový přeposílač nebo síťová karta.

Tematická oblast internetu byla zkoumána již dříve, nám se podařilo zjistit nová témata, ať už z okruhu přístup k internetu (nová témata jsou *internet je nevysílaný signál*, *internet nemá sídlo* a další), tak koho je (nové téma je například *internet vlastní ho velké firmy jako Google nebo Apple*) nebo vlastnosti (nová zajímavá témata jsou například *internet je prerekvizita pro Wi-Fi* nebo *existuje více internetů*).

Při popisu routeru jsme objevili téma *krabička na Wi-Fi*, které pokud víme, dříve nebylo popsáno u dětí, které jsou starší 11 let<sup>20</sup>. Také u popisu serveru jsme našli nové téma, i když prekoncepte okolo serveru již byly zkoumány. Novým tématem zde je *všechny servery mají stejný úkol*.

---

<sup>20</sup> (Mertala, 2019) tuto prekoncepti popsal u 5 až 7letých dětí.

## Závěr

Práce si kladla za cíl zjistit aktuální prekoncepce žáků 5. a 9. třídy českých základních škol o internetu a jeho fungování a zjistit, do jaké míry jsou tyto prekoncepce v souladu s tím, jak internet skutečně funguje. Dílčím cílem bylo navrhnout možnou diagnostiku chybných prekonceptí a diskutovat, jak je odstranit během výuky.

Výzkum jsme prováděli v průběhu zimních měsíců roku 2020 a 2021 na 56 (*n<sub>5. třída</sub>* = 28, *n<sub>9. třída</sub>* = 28) účastnících z různých krajů ČR a různých typů škol. Použili jsme metodu polostrukturovaného rozhovoru, na analýzu dat potom metodu tematické a frekvenční analýzy.

Nalezli jsme celkem 112 různých témat, které můžeme považovat za prekoncepce, přičemž 53 z nich považujeme za vědecky správné. Při srovnání prekonceptí v rámci skupin žáků 5. a 9. tříd jsme zjistili, že žáci 9. tříd měli obecně více správných prekonceptí, ale i mezi žáky 5. tříd se našly děti, které měly dobré znalosti. Naopak i mezi žáky 9. tříd byli nalezeni tací, kteří toho o fungování internetu příliš nevěděli. Celkově děti měly o fungování internetu povědomí, které nebylo nízké, nicméně vysoké také ne. Je nutné zmínit, že většina z nich se vyučovala informatice alespoň rok podle RVP (2017) a někteří informatiku v posledním roce neměli vůbec kvůli pandemii Covid-19.

Ukázalo se, že menší část dětí má spory ve svých prekonceptích, nicméně jim nepřekáží v aplikaci svých prekonceptí na události okolo nich a jejich vysvětlování. Ačkoli jsme vycházeli z toho, že znalosti dětí budou hodně roztržštěné, výsledky naznačují, že dle naší definice fragmentovaných znalostí žáci 9. třídy fragmentované znalosti spíše nemají, žáci 5. třídy spíše mají.

V diskuzi jsme se věnovali tématu identifikace prekonceptí a jejich odstranění. Autorka vycházela ze svých vlastních pedagogických zkušeností a navrhla několik způsobů diagnostiky i odstranění chybných prekonceptí.

Bylo by zajímavé výzkum zopakovat o několik let později, až bude v platnosti nové RVP (2021) pro informatiku, kde se tématice internetu věnuje více výstupů. Mohli bychom porovnat výsledky a zjistit vliv reformy RVP na znalosti dětí o fungování internetu. Také by bylo možné výzkum rozšířit na jiné věkové skupiny, například na seniory nebo na jiné sociální skupiny, například děti z vyloučených lokalit, děti s nelibostí k informatice. Výzkum plánujeme rozšířit o větší skupinu dětí a o jejich učitele informatiky v rámci disertační práce autorky této diplomové práce.

## Reference

- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human Memory: A Proposed System and its Control Processes. *Psychology of Learning and Motivation*, 89-195.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2020). *Memory* (3. ed.). Londýn: Routledge.
- Braun, V., & Clarke, V. (2008). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 77-101.
- Brinda, T., & Braun, F. (2017). Which Computing-Related Conceptions Do Learners Have About the Design and Operation of Smartphones?: Results of an Interview Study. *WiPSCE '17: Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education*, (stránky 73-81).
- Brinda, T., Kramer, M., & Beeck, Y. (2018). Middle school learners' conceptions of social networks: Results of an interview study. *the 18th Koli Calling International Conference*. Koli, Finland.
- Brinda, T., Napierala, S., & Behler, G. (2018). What do Secondary School Students Associate with the Digital World? *WiPSCE '18: Proceedings of the 13th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, (stránky 1-10). Postdam, Germany.
- Chvany, P. (Režisér). (1972). *Computer Networks: The Heralds of Resource Sharing* [Film].
- Crossley-Holland, D. (Režisér). (2010). *The Virtual Revolution* [Film].
- Diethelm, I., Wilken, H., & Zumbärgel, S. (2012). An investigation of secondary school students' conceptions on how the internet works. *Proceedings of the 12th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*. Koli, Finland.
- Dinet, J., & Kitajima, M. (2011). "Draw me the Web": impact of mental model of the web on information search performance of young users. *IHM '11: Proceedings of the 23rd Conference on l'Interaction Homme-Machine*, (stránky 1-7).
- diSessa, A. A. (2007). An interactional analysis of clinical interviewing. *Cognition and Instruction*, 523-565.
- diSessa, A. A. (2014). A history of conceptual change research: Threads and fault lines. V *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Berkeley: UC Berkeley.
- diSessa, A. A. (2018). A Friendly Introduction to "Knowledge in Pieces": Modeling Types of Knowledge and Their Roles in Learning. *Invited Lectures from the 13th International Congress on Mathematical Education* (stránky 65-84). Springer.
- Dodge, A. M., Husain, N., & Duke, N. K. (2011). Connected kids? K—2 children's use and understanding of the internet. *Language Arts*, 86-98.
- Duit, R., Kattmann, U., Komorek, M., Gropengiesser, H., & Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction – a framework for improving

- teaching and learning science. V *Science Education Research and Practice in Europe* (stránky 13-37). Sense Publishers.
- Duncan, R. (Režisér). (1994). *Understanding the Internet* [Film]. edu.cz. (7. 5 2021). revize RVP ZV v digitální oblasti. Načteno z revize.edu.cz: <https://revize.edu.cz/>
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2008). *Kognitivní psychologie* (1.. vyd.). Praha: Academia.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The Structure of Working Memory From 4 to 15 Years of Age. *Developmental Psychology*, 177-190.
- Ginsburg, H. P. (1997). *Entering the child's mind: The clinical interview in psychological research and practice*. Cambridge University Press.
- Hammer, D. (1996). Misconceptions or P-Prims: How May Alternative Perspectives of Cognitive Structure. *The Journal of the Learning Sciences*,, 97-127.
- instructionaldesign.org. (2020). *instructionaldesign.org*. Získáno 12. 8 2020, z <http://www.instructionaldesign.org/theories/genetic-epistemology/>.
- Kang, R., Dabbish, L., Fruchter, N., & Kiesler, S. (2015). "My Data Just Goes Everywhere: " User Mental Models of the Internet and Implications for Privacy and Security. *SOUPS '15: Proceedings of the Eleventh USENIX Conference on Usable Privacy and Security*, (stránky 39-52).
- Kapon, S., & diSessa, A. A. (2012). Reasoning Through Instructional Analogies. *Cognition and Instruction*, 261-310.
- Kodama, C., St. Jean, B., Subramaniam, M., & Taylor, N. G. (2017). There's a creepy guy on the other end at Google!: engaging middle school students in a drawing activity to elicit their mental models of Google. . *Information Retrieval Journal*, 403-432.
- Kopalová, O. (2013). Mentální modely a jejich využití pro zefektivnění učení. Olomouc: Pedagogická fakulta UPOL.
- Lindmeier, A., & Mühlhng, A. (2020). Keeping secrets: K-12 students' understanding of cryptography. *WiPSCE '20: Proceedings of the 15th Workshop on Primary and Secondary Computing Education*, (stránky 1-10).
- Mandíková, D., & Trna, J. (2011). *Žákovské prekoncepce ve výuce fyziky* (1.. vyd.). Brno: Paido.
- Mertala, P. (2019). Young children's conceptions of computers, code, and the Internet. *International Journal of Child-Computer Interaction*.
- MŠMT. (2017). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání*. Načteno z nuv.cz: [http://www.nuv.cz/file/4986\\_1\\_1/](http://www.nuv.cz/file/4986_1_1/)
- MŠMT. (2021). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Načteno z nuv.cz: [http://www.nuv.cz/file/4982\\_1\\_1/](http://www.nuv.cz/file/4982_1_1/)
- Murray, T., & Buchanan, R. (2018). 'The internet is all around us': How children come to understand the internet. *Digital Culture & Education*.
- Özdemir, G., & Clark, D. B. (2007). An Overview of Conceptual Change. *Eurasia Journal of Mathematics*, 351-361.

- Papastergiou, M. (2005). Students' Mental Models of the Internet and Their Didactical Exploitation in Informatics Education. *Education and Information Technologies*, 341-360.
- Rittle-Johnson, B., & Schneider, M. (2015). Developing conceptual and procedural knowledge of mathematics. *Oxford handbook of numerical cognition*, 1102-1118.
- Šmahel, D., Macháčková, H., Mascheroni, G., Dědková, L., Staksrud, E., Ólafsson, K., . . . Hasebrink, U. (2020). EU Kids Online 2020: Survey results from 19 centuries.
- Thatcher, A., & Greyling, M. (1998). Mental models of the Internet. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 299-305.
- Tulving, E., & Donaldson, W. (1972). *Organization of Memory*. New York: Academic Press.
- Voelsen, D. (2021). Internet from Space: How new satellite connections could affect global internet governance. *SWP*.
- Yan, Z. (2005). Age differences in children's understanding of the complexity of the Internet. *Journal of Applied Developmental Psychology*.
- Yan, Z. (2009). Limited knowledge and limited resources: Children's and adolescents' understanding of the Internet. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 103-115.
- Zhang, Y. (2008). The influence of mental models on undergraduate students' searching behavior on the Web. *Information Processing & Management*, 1330-1345.

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Číselné kódy a jejich slovní hodnota .....	25
Tabulka 2: Souhrn odpovědí na tematický celek velikost dat.....	49
Tabulka 3: Souhrn odpovědí na tematický celek přenos dat.....	50
Tabulka 4: Souhrn odpovědí na tematický celek internet.....	52
Tabulka 5: Souhrn odpovědí na tematický celek Wi-Fi.....	53
Tabulka 6: Souhrn odpovědí na tematický celek připojení jinak než přes internet ...	54
Tabulka 7: Souhrn odpovědí na tematický celek mobilní data .....	54
Tabulka 8: Souhrn odpovědí na tematický celek router.....	54
Tabulka 9: Souhrn odpovědí na tematický celek IP.....	55
Tabulka 10: Souhrn odpovědí na tematický celek server .....	55
Tabulka 11: Data pro Chí kvadrát test ve výzkumné otázce 3.3.2.4.....	68
Tabulka 12: Výsledky splnění podmínek pro zjištění struktury znalostí.....	70
Tabulka 13: Shrnutí výsledného zařazení žáků do prekoncepčních kategorií .....	71

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Model paměťových skladů (Atkinson & Shiffrin, 1968) .....	5
Obrázek 2: Schéma lidské dlouhodobé paměti (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2020) .....	5
Obrázek 3: Ukázka použití nástroje Google Admin Toolbox Messageheader .....	80

# Přílohy

## Příloha A

### Informovaný souhlas



Dobrý den,

Vaše dítě se zúčastní on-line rozhovoru, jehož cílem je získat od dětí zpětnou vazbu na připravovaný výukový program. Tento program připravujeme k pořadu Datová Lhota. Jedná se o vzdělávací animovaný pořad České Televize pro děti ze základní školy o fungování počítačů. Pořad je připravován ve spolupráci s Matematicko-fyzikální fakultou Univerzity Karlovy (Matfyz) a sdružením CZ.NIC. Cílem je připravit k pořadu výukový program, aby pořad mohl být používán ve výuce na školách. Abychom ho mohli připravit, je důležité nejprve zjistit, jaké znalosti o fungování internetu děti mají.

Během rozhovoru budou Vašemu dítěti pokládány různé otázky na téma fungování počítačové sítě a internetu. Rozhovor bude trvat přibližně 45 minut a bude probíhat přes Skype (nebo Vámi zvolenou alternativu). Rozhovor nepřináší větší riziko než běžný rozhovor přes Skype.

Během rozhovoru budeme pořizovat zvukový (nikoliv obrazový) záznam, který bude uložen na šifrovaný disk a který nebudeme zveřejňovat. Rozhovor může Vaše dítě kdykoliv ukončit, můžete požádat o smazání zvukového záznamu.

Informace od dětí budou analyzovány anonymně.

Studie bude součástí diplomové práce studentky Matfyzu Anny Yagobové, která zároveň bude rozhovor vést.

Svým podpisem níže stvrzujete, že jste se seznámili s náplní programu a že dobrovolně souhlasíte s tím, že se ho bude Vaše dítě za výše uvedených podmínek účastnit.

Děkujeme, za výzkumný tým Anna Yagobová (Matfyz).

V ..... dne.....

Jméno a příjmení dítěte: .....

Jméno a příjmení zák. zástupce: .....

Podpis: .....



## **Příloha B**

Příloha B je CSV tabulka, která obsahuje všechna data. Je bohužel příliš velká, abychom ji mohli vložit přímo do práce. Je k nalezení v Digitálním repozitáři UK.

## Příloha C

### SEZNAMOVACÍ ČÁST

1. Používáš mobil? Umí se tvůj telefon připojit k internetu?
2. Máte doma počítač, tablet nebo používáš jen svůj telefon?
3. Ten počítač/tablet používáš jen ty nebo i někdo jiný?
4. Máš mobilní data?
5. Jak často používáš telefon/počítač/tablet? Každý den? Jak dlouho?
6. Na co všechno používáš počítač? A na co tablet? A telefon?(videa, chat, úkoly do školy,...)
7. Děláte ve škole na počítačích? A co?
8. Zajímáš se o počítače a IT technologie? Pokud ano, tak o co? A jak?
9. Máš v rodině někoho, kdo ti s počítačem/tabletem/mobilem vždycky pomůže? Nějakého IT odborníka?
10. Používají tvoji rodiče počítač/telefon/tablet pravidelně, každý den?
11. Když si představíš, že bys měl být den bez mobilu/tabletu/počítače, jaké to v tobě vyvolává pocity?... A co týden?
12. Používáš sociální sítě? Jaké?

### VÝZKUMNÁ ČÁST - o internetu a sítích

*U každé otázky se snažím pobízet pro další odpovědi*

1. Představ si, že budeš posílat na Instagramu zprávu kamarádovi. Jaký bude rozdíl v odeslání zprávy, pokud sedíte vedle sebe, každý je u sebe doma (nejste spolu) a on odjel do Ameriky a ty jsi zůstal doma?
  - a. doplňková otázka: Bude to přímo mezi telefony?
  - b. A můžou si teda poslat zprávu dva lidi, jeden v Praze, druhý v Americe? Proč?
2. Jak tvůj telefon ví, kam poslat tvou zprávu, aby přišla právě tvému kamarádovi, kterému jsi ji posílal?
  - a. Je to vlastně jako posílat dopis a na něj napsat adresu. Jak tu adresu ale vím?
3. Jak potom taková zpráva tedy ke kamarádovi cestuje? Můžeš mi to nakreslit?
4. V galerii tvého telefonu máš video a fotku. Oboje označíš a pošleš společně do skupinové konverzace. Co se doručí první? Proč to tak bude?
  - a. Víš, v jakých jednotkách se měří velikost počítačových souborů?
5. Taky se ti ale může lehce stát, že naopak někdo natočí tebe v nějaké trapné situaci a umístí to video na (*sociální síť, co respondent používá*), kde už ho hodně lidí vidělo a dokonce několik sdílelo. Pokud to video vymažeš, už po něm nikde nezbude žádná stopa? Proč ano/ne?
6. *Otázku pokládám pouze pokud respondent potvrdí, že doma mají více zařízení a odpoví ano na první otázku.* Máte doma tiskárnu? Jak se tiskárna dozví, co chci na počítači nechat vytisknout? Můžu tisknout z libovolného počítače, co mám doma? Jsou tedy nějak propojené, je tedy možné, že třeba i počítače navzájem jsou propojené? Zkusíš mi to nakreslit?
7. Kde se můžu připojit k internetu?
8. Kde myslíš, že se internet nachází?
9. Komu internet patří?
10. Jak si představíš internet? Můžeš mi to nakreslit?
11. Pokud řeknu "počítačová síť", co si pod tím představíš? Klidně mi to taky nakresli.
12. Víš, co je router? K čemu je?
13. Víš, k čemu slouží server?
  - a. Ano: k čemu?
14. Víš, jakou součástí se připojí přístroj k síti?
15. Jaký je rozdíl mezi wifi a mobilními daty?
  - a. můžu být připojen i wifi a zároveň nebýt připojen k internetu?
16. Může být PC síť nepřipojená na internet?

