

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA VÝPOČETNÍ A DIDAKTICKÉ TECHNIKY

**DESKOVÉ HRY JAKO PROSTŘEDEK PRO ROZVOJ  
INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ U STUDENTŮ VYSOKÝCH ŠKOL**  
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Viola Vrbová**

*Informatika se zaměřením na vzdělávání*

Vedoucí práce: PhDr. Zbyněk Filipi Ph.D.

**Plzeň 2021**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně  
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 30. dubna 2021

.....  
vlastnoruční podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat všem svým blízkým a přátelům, kteří mě během psaní bakalářské práce podporovali, měli pochopení a v případě potřeby vždy ochotně poradili či pomohli.

## OBSAH

Úvod .....	2
1 HRA, UČENÍ A MYŠLENÍ .....	4
1.1 HRA .....	4
1.1.1 Znaký hry .....	5
1.1.2 Přístupy ke hře .....	6
1.2 UČENÍ .....	7
1.2.1 Záměrné učení .....	8
1.2.2 Motivace v rámci učení .....	8
1.2.3 Učení řešením problému .....	9
1.3 MYŠLENÍ .....	10
1.3.1 Vývoj myšlení .....	11
1.3.2 Druhy myšlení .....	12
1.3.3 Myšlenkové operace .....	13
2 INFORMATICKÉ MYŠLENÍ .....	15
2.1 DEFINOVÁNÍ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ .....	15
2.1.1 Příklady užití informatického myšlení .....	18
2.2 PRVKY INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ .....	19
2.2.1 Koncepty .....	19
2.2.2 Postupy .....	21
2.3 CO JE A CO NENÍ INFORMATICKÉ MYŠLENÍ .....	23
2.3.1 Informatické myšlení není programování .....	24
2.4 ROZVOJ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ .....	25
3 DESKOVÉ HRY .....	27
3.1 DESKOVÉ HRY JAKO PROSTŘEDEK PRO ROZVOJ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ .....	27
3.2 VYBRANÉ HRY .....	30
3.2.1 Ricochet Robots .....	31
3.2.2 Gangster City .....	34
3.2.3 Osadníci z Katanu .....	37
3.2.4 Souhrn rozvíjených prvků ve vybraných deskových hrách .....	42
4 NÁVRH VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ .....	43
4.1 STRUKTURA DOTAZNÍKU A JEHO OTÁZKY .....	44
4.1.1 Cíle a popis jednotlivých otázek .....	45
4.2 POLOSTRUKTUROVANÝ ROZHOVOR .....	47
5 VYHODNOCENÍ REALIZOVANÉHO ŠETŘENÍ .....	49
5.1 DOTAZNÍK .....	49
5.2 POLOSTRUKTUROVANÉ ROZHOVORY .....	56
5.2.1 Respondent 1, hra Osadníci z Katanu .....	56
5.2.2 Respondent 2, hra Gangster City .....	58
5.2.3 Respondent 3, Ricochet Robots .....	59
5.2.4 Srovnání proběhlých rozhovorů .....	60
ZÁVĚR .....	62
RESUMÉ .....	64
SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ .....	65
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ .....	69
PŘÍLOHY .....	I

## Úvod

Pojem informatické myšlení není stále ještě tolik známý, přestože může být velmi užitečným nástrojem k řešení problémů. V rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (RVP ZV), podle něhož mají nejpozději do roku 2024 základní školy upravit své školní vzdělávací programy, je již na rozvoj informatického myšlení kladen důraz. Tento rozvoj se však týká pouze žáků základních škol. Na vysoké školy ještě v několika dalších letech (nejpozději do roku 2028) určitě budou přicházet uchazeči, kteří se ve formálním vzdělávání s rozvojem informatického myšlení dosud neselekali. Ti musí příležitost k seberozvoji v tomto směru hledat jinde. Jednou z možností je zúčastnit se neformálního vzdělávání poskytovaného různými organizacemi. Také mohou zvolit sebevzdělávání, např. prostřednictvím hraní deskových her, které mají potenciál k rozvoji informatického myšlení.

Cílem bakalářské práce je zjistit, zda studenti vysokých škol, kteří neprošli ve formálním vzdělávání cíleným rozvojem informatického myšlení, dokážou identifikovat prvky informatického myšlení v deskových hrách. V rámci provedeného šetření chceme prozkoumat vztah studentů k deskovým hrám a zjistit, zda je dovedou vnímat i jako nástroj pro rozvoj informatického myšlení. Aby bylo možné šetření realizovat, musíme se seznámit nejen s pojmem informatické myšlení, ale i s pojmy myšlení, hra, učení a jejich souvislostmi. V práci představíme tři deskové hry, během jejichž hraní se některé prvky informatického myšlení uplatňují. Studentů se zeptáme na znalost těchto her a zjistíme, zda ti, kteří námi vybrané hry hráli, dokážou určit, co mohou rozvíjet.

Bakalářská práce je rozdělena do pěti kapitol. V první kapitole se čtenář seznámí s pojmy hra, učení a myšlení. U hry se věnujeme významným znakům hry, u pojmu učení zdůrazňujeme záměrné učení a motivaci, která může být podpořena právě i hrou, a učení řešením problému. V podkapitole věnované myšlení představujeme vývoj myšlení, jeho druhy a myšlenkové operace.

Druhá kapitola se věnuje přímo pojmu informatické myšlení. Čtenář se seznámí s některými definicemi od různých autorů, prvky vystupujícími v informatickém myšlení a příklady z reálného života. Zároveň je zde zdůrazněn rozdíl mezi informatickým myšlením

a programováním, protože tyto dva pojmy si často lidé ztotožňují a také mají pocit, že informatické myšlení je pouze pro programátory.

Ve třetí kapitole se zaměříme na to, jak mohou deskové hry rozvíjet informatické myšlení. Představíme tři vybrané deskové hry, popíšeme jejich pravidla, zdůrazníme znaky hry, které se v nich vyskytují, a hlavně vyzdihneme, co z informatického myšlení se může jejich prostřednictvím rozvíjet.

Poslední dvě kapitoly shrnou provedené šetření mezi studenty Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni studující informatiku. Představíme návrh šetření, jaké metody použijeme. Uvedeme grafické znázornění některých odpovědí z kvantitativního šetření. Z plánovaného kvalitativního šetření chceme hlavně zjistit, zda dokážou studenti v deskových hrách nalézt prvky informatického myšlení, které mohou být prostřednictvím her rozvíjeny.

## 1 HRA, UČENÍ A MYŠLENÍ

Celý život si lidé hrají, učí se něčemu novému a nad vším možným přemýšlí. Všechny tyto činnosti mohou probíhat nezávisle na sobě, je však velmi efektivní, pokud se k nim přistupuje jako k téměř jednotným a velmi souvisejícím činnostem. Hra může být velmi dobrým prostředníkem k naučení řešení různých situací a pochopení souvislostí a může vést k rozvoji jiného pohledu na věc a jiného druhu myšlení. Hrát si není pouze zábava, hry mají prokazatelný vliv na učení. Prostřednictvím her mohou i dospělí tvořivým způsobem řešit problémové situace, přičemž během tohoto řešení se rozvíjí myšlení. (Sochorová, 2011)

Nejdříve je nutné si pojmy hra, učení a myšlení dobře představit, aby bylo jasnější propojení mezi těmito činnostmi.

### 1.1 HRA

Termín hra je poměrně složité vysvětlit, není totiž hra jako hra. Je spíš takovým, jak píše Susanna Millarová (1978, s. 9), „... „odpadkovým košem“, kam se „hází“ každé chování, jež vypadá jako volní, ale zároveň se zdá, že nemá zřejmý biologický užitek“. Tato kategorizace, jak i sama autorka uznává, je příliš neurčitá pro vědecké účely a zkoumání. Zároveň je však těžké tento pojem vymezit, protože hrou může být téměř vše v lidském chování, ať se to řídí různými pravidly, či se jedná o čistě spontánní činnost. (Millarová, 1978, s. 10)

Hra se dá chápat jako specifická činnost člověka. Je součástí vývoje osobnosti, díky ní poznáváme okolní svět i sebe sama. Člověk si hrál v minulosti, dochovaly se o tom důkazy, a hraje si rád i v dnešní době. V historii se vedly diskuze o funkci a významu hry. Je ovlivňována spoustou faktorů, proto většinou pokusy o stanovení přesné definice hry z jednostranného pohledu selhaly. Neexistuje tedy jediná a správná definice, která by dokázala snadno vysvětlit, co vlastně hra znamená. (Suchánková, 2014, s. 9)

Zdeněk Matějček v doslovu ke knize *Psychologie hry* od Susanny Millarové tvrdí, že hra má v sobě něco univerzálního a nezná hranic zeměpisných ani věkových. „Je jakýmsi trvalým přívlastkem člověka. Ba možno říci, že je jedním z oněch svorníků, které spojují jednotlivá vývojová období lidského života v jeden celek.“ (Millarová, 1978, s. 318–319)

Hra není vymezena pouze v jedné vývojové fázi člověka, provází jej v každém věku, přestože u dětí je nejlépe pozorovatelná. Nejčastěji se totiž věkem hry označuje předškolní

věk, protože v této době dítě tráví převážnou část dne hraním. (Suchánková, 2014, s. 27) Pomáhá jim totiž porozumět světu, ve kterém žijí, a zároveň se prostřednictvím hry spontánně rozvíjet a učit. Přispívá i k vyjadřování a vývoji emocí, dítě využívá poznávací funkce, rozvíjí tvořivost. (Pugnerová, 2019, s. 171–172) S postupujícím věkem se děti začínají více než ke hrám bez pravidel přiklánět ke složitějším herním činnostem, které jsou již o dost více strukturované, a uplatňují v nich kooperaci s ostatními a zároveň i soutěžení. Je proto běžné, že více času stráví diskuzí o pravidlech a různých alternativách, než samotným hraním, protože se vzájemně více kontrolují, kdo pravidla porušil a případně i proč mohl jednat jinak. (Jedlička, 2017, s. 152)

### 1.1.1 ZNAKY HRY

Jak již bylo dříve zmíněno, hra je specifickou činností s jistými znaky a vlastnostmi. Již Komenský v 17. století uvedl základní znaky, které činí hru hrou – pohyb, vlastní rozhodnutí, řád, závodění, družnost, lehkost provozování hry a také příjemný cíl. Několik jiných autorů doplnilo další znaky a vlastnosti hry, je jich však poměrně velké množství i z důvodu nejednoznačné správné definice hry. (Suchánková, 2014, s. 10) Mezi nejvýznamnější znaky hry by se daly vybrat následující:

- Hra je povětšinou **spontánní** činností, vychází z naší vnitřní motivace, je realizována nenuceně. Tento znak se projevuje většinou ve volné hře dětí.
- **Pocit svobody** během hraní je velmi důležitý, dělá hru skutečnou hrou. Nemusíme se hry zúčastnit, pokud je to proti našemu přesvědčení, kdykoli ji můžeme ukončit, opustit.
- Všichni hráči (nejen děti) jsou pro hru silně **zaujatí**. Hra dokáže člověka pohltit, a ten tak může v rámci soustředění přestat vnímat své okolí a podněty z něj.
- Ačkoli mohou být někteří lidé proti, hra je **smysluplná**, něco znamená, má nějaký cíl. Více si ceníme průběhu než samotného cíle.
- I přes nenucenost her se v nich vyskytují **pravidla**, kterými se účastníci řídí a mnohdy by bez pravidel hra nebyla ani možná. „*Hrát si znamená provádět činnost podle pravidel, které jsme zvolili a jejichž dodržování vyžaduje obvykle vědomé úsilí.*“ (Suchánková, 2014, s. 11) Pravidla přijímáme i z důvodu, že pokud se nám



přestanou líbit, můžeme hru kdykoli opustit. Postupně se pak stávají vnitřním předpisem.

- Ve hře také často **přijímáme role**.
- **Fantazie** je podporována předem danými pravidly a je dalším častým znakem hry, na ni také navazuje **tvořivost**.
- **Uzavřenost (ohraničenost)** je pro hru typická, rozlišuje se, co je uvnitř hry a co vně.
- Fiktivní situace ve hře mnohdy považujeme za skutečné, hru pak bereme **vážně**.
- Činnost, která je příjemná, mají lidé tendenci **opakovat**, tím pádem je ve hře umožněno se dále zlepšovat právě zmíněným opakováním.
- **Aktivní, pozorný a nestresující stav mysli** je jednou z nejvýznamnějších charakteristik hry. Tento stav je ideální k rozvíjení tvořivosti a učení, proto může být hra úspěšně využívána i ke vzdělávání.
- Hra **vychází z vnitřní motivace člověka**.

(Suchánková, 2014, s. 10–14)

Je důležité poznamenat, že hry nemusí nutně splňovat všechny výše uvedené významné znaky a vlastnosti.

### 1.1.2 PŘÍSTUPY KE HŘE

Existuje několik teorií hry. Jedna z nich mluví o hře lidí a zvířat jako možnosti zbavení se přebytečné energie, jedná se tedy zejména o hry pohybové. (Millarová, 1978, s. 15) Další teorie zastává názor, že hra může být i základnou pro estetiku a prostředkem nacvičování různých dovedností. Kočka svá kořata také učí hrát si a bojovat mezi sebou, protože se tím cvičí a následný boj o přežití, kterému budou čelit v dospělosti, pro ně může být poté snazší. Stejně tak chytáním klubka se kotě učí dovednosti lovu drobných zvířat. Hra je spojena s napodobováním, procvičováním, a hlavně získáváním praktických dovedností. Je však trochu složitější takto vysvětlit hru dospělých jedinců. Připouští se, že dospělci pokračují ve hře i z důvodu, že jim byla v mládí příjemná, zároveň zde však již figuruje naučený prvek. (Millarová, 1978, s. 19–21) Hra zároveň podporuje růst a vývoj, během hraní se formují i skupinové vztahy. Je také dobré zmínit, že děti i dospělí mohou být během hraní kreativní a tím pádem i svou kreativitu dále rozvíjet. (Winnicott, 2018)

Ke hře se dá přistupovat i jako k postoji. Mohou se v ní uplatnit téměř všechny přirozené funkce organismu. Z toho vyplývá, že hra nemůže být zcela odlišnou činností od jiných aktivit, ač je svým způsobem specifická. Je u ní důležité to, že ji často provází smích či lepší nálada, obecně silné ve valné většině pozitivní emoce a zároveň soustředěnost nebo i jistá vážnost. Pokud stavíme věž z kostek, která nám padá, a stále se do její stavby pouštíme pořád dokola, nepůsobíme přímo nejveselejším dojmem, ale sami jsme si vybrali, že v tom chceme pokračovat, jistým způsobem nás to baví a nacházíme vlastní vnitřní motivaci pokračovat. (Millarová, 1978, s. 22)

Někteří jedinci berou i svou práci, kterou si zvolili jako způsob své obživy, jako hru. (Millarová, 1978, s. 22) Programátor může být člověk, který zasedne k počítači a s nechutí bude hledat způsoby, jak zadaný problém vyřešit a co nejrychleji předat program splňující požadavky; zároveň to však může být i člověk, jenž bude s nadšením vymýšlet nové postupy, které nemusí pokaždé ideálně fungovat, bude mít však motivaci pokračovat dál. A pokud mu to dovolí čas, opustí cestu nejmenšího odporu a sám si bude s kódem hrát tak, aby se mu líbil. Je však velice obtížné, aby tato fáze „hry“ vydržela i v pracovním procesu. Když člověk něco dělat musí, přistupuje k tomu většinou trochu jinak než k činnosti, kterou se rozhodl naplnit svůj volný rekreační čas. Je zde velmi důležitá vnitřní motivace, kterou člověk snáze najde u činnosti, u které má pocit, že ho naplňuje a baví.

## 1.2 UČENÍ

Učení bylo, je a bude součástí života každého jedince. Je dlouhodobým procesem, nikdy se nedá říct, kdy přesně se člověk začal, nebo úplně přestal učit. V průběhu života se každý mění podle toho, co již zažil, co nového se naučil, ať už je to jednání s lidmi, či způsoby, jak řešit různé problémy. Vše je založeno na životních zkušenostech, díky kterým si lidé osvojují nové postoje, znalosti a dovednosti. Plháková (2004, s. 159) uvádí, že *„Učení lze definovat jako veškeré behaviorální a mentální změny, které jsou důsledkem životních zkušeností.“* Je nutné ale mít na paměti, že ne všechny změny jsou pouze výsledkem učení, některé jsou způsobeny zráním nervového systému či stárnutím nebo nemocí. (Plháková, 2004, s. 159)

Paměť a učení spolu velmi úzce souvisí. Pokud jedinec nebude mít funkční paměť, nebude schopen uchovávat nově získané poznatky a, co je hlavní, později je znova využít. V mnoha případech se jedná o bezděčné učení, které však není pro naše potřeby v práci příliš nutné vysvětlovat, snad jen zmíníme, že může probíhat bez účasti vědomí a jedná se o relativně

jednoduchý způsob učení, kterým disponují i ostatní živočišné druhy. Mnohem důležitější je schopnost záměrného učení. V průběhu tohoto procesu ke zpracování a vstřebání informací přispívá vůle a hlavně myšlení. Záměrné učení, kde se plně využívá myšlení a paměť, je specificky lidské učení, kterým jiné živočišné druhy nedisponují. (Plháková, 2004, s. 160) Nakonečný rozděluje učení do dvou základních forem, implicitní a explicitní. Implicitním učením jsou spíše navozovány změny v psychice. Explicitním učením je již dříve zmíněné záměrné učení, ale i jiná vědomě zapamatovaná věc, ač se nám do paměti dostala spontánně. (Nakonečný, 2015, s. 323)

### **1.2.1 ZÁMĚRNÉ UČENÍ**

Úmyslné osvojování znalostí, dovedností, mimo jiné hlavně osvojování si informací během studia, za to vše je zodpovědné záměrné učení. Díky němu se nám osvojené informace většinou uloží do paměti a jsme poté obvykle schopni si část těchto poznatků vybavit, bohužel v tomto procesu vybavování hraje svou roli i zapomínání. (Nakonečný, 2015, s. 323)

Se záměrným učením se tedy každý student nejen vysoké školy setkává (nebo by se s ním alespoň setkávat měl, pokud chce studium úspěšně završit a odnést si z něj co nejvíce) téměř každý den, a to nejen v podobě formy zvnějšku řízeného učení, ale hlavně v podobě samoučení – v tomto případě si jedinec sám řídí, jakým způsobem se bude učit nové poznatky a zároveň i organizaci doby strávené nad ním. Záměrnému učení se také někdy říká učení v užším smyslu. Aby bylo efektivní, musí u každého jedince správně fungovat selektivní pozornost. Pokud se kdokoli pokouší něco naučit, ať už je to jízda na kole, názvy evropských měst či pochopení pravidel deskové hry, musí se na činnost soustředit, věnovat jí svou pozornost. (Nakonečný, 2015, s. 350)

### **1.2.2 MOTIVACE V RÁMCI UČENÍ**

Dalším důležitým předpokladem úspěšného učení je (hned vedle selektivní pozornosti) motivace, kterou je však občas těžké najít, převážně k věcem, které jedince tolik nezajímají. (Nakonečný, 2015, s. 350) Stručně řečeno, pokud jedinec nebude věc, co se má naučit, bavit, nebude si ji tolik pamatovat či případně vnímat další souvislosti s danou problematikou.

Bez správné motivace bude povětšinou učení pouze povrchné. Jedinec se naučí jisté pojmy bez souvislostí, jednou je dokáže v rámci zkoušky zopakovat a tím to pro něj končí.

Mnohem účinnější je tzv. hluboký přístup, kde se snaží porozumět „poselství“ textu, pochopit a zapamatovat si souvislosti, které může poté i do budoucna využít k řešení podobných problémů – nenaučil se pouze konkrétní příklad, ale pochopil princip, jakým mají podobné věci fungovat. Mladší děti většinou vede k pochopení souvislostí a toho, jak vše funguje, vrozená snaha získávat poznatky. U starších a dospělých se spoléhá nejen na vědomí smysluplnosti učení, ale i na jejich zájmy a také na motivaci výkonu. (Nakonečný, 2015, s. 354–356) Nesmí se však ale zapomínat, že i tito starší jedinci, například žáci vysokých škol, jsou také stále zvědaví a velmi ocení nějaký zábavnější způsob učení, který nebude založen pouze na motivaci výkonu. Tímto prostředkem mohou být právě i správně zvolené deskové hry, během nichž mají příležitost naučit se či pochopit nové souvislosti, případně i nový způsob myšlení, ať již záměrně, protože se sami do činnosti s jistým účelem pustili, či spontánně, tedy vedlejším efektem hry.

Malý problém se získáním správné vnitřní motivace nastává již v předškolním věku. Dětem je vysvětlováno, že něco, co dělají z vlastního zájmu a nepovinně, je hra, zatímco učení a případně práce jsou povinnosti. Děti však není pokaždé třeba nutit, aby se něco učily, ony se rády učí prostřednictvím hry. Často jejich poznávání, učení světa, probíhá metodou pokus-omyl, rády však pokračují skrze chyby dál k vytouženému úspěchu – berou je totiž jako součást učení. Nejen děti jsou však schopny se toho spoustu samy naučit prostřednictvím hry, která vychází z vnitřní touhy vyrůst a stát se lepším, jako jsou v jejich očích dospělí. Jejich touha je právě velmi silnou vnitřní motivací k učení. Proto spolu hra, učení a práce velmi úzce souvisí, v moderním světě k tomu však spousta lidí takto nepřistupuje, čímž si proces učení sami znepříjemňují. (Suchánková, 2014, s. 22) Pokud se hra a učení příliš rozlišuje, musí nastoupit vnější motivace, která však není tak silná, jako by mohla být ta správně probuzená vnitřní.

### **1.2.3 UČENÍ ŘEŠENÍM PROBLÉMU**

Učení řešením problému je považováno za nejsložitější. Jedinec se opravdu musí problematice věnovat, pochopit správně principy, zákonitosti a obecně vztahy mezi jevy, situacemi či pojmy. Výsledkem tohoto druhu učení je nejen nabytí nových vědomostí, ale v oblasti matematiky či informatiky také velmi důležité osvojení obecného pojmu řešení. Nižší formou tohoto řešení problému je například metoda pokus-omyl. Vyšší forma zahrnuje rozdělení problému na menší části i analýzu daného problému či prostředků,

keré máme k dispozici k dosažení cíle. Příkladem je učení pomocí algoritmů opírající se o daný předpis. Je vcelku jasné, že u tohoto druhu učení příliš nepomáhá opakování toho samého problému, protože problémy jsou různé a často vyžadují jiný, obměněný způsob řešení. (Pugnerová, 2019, s. 101–102)

V procesu tohoto typu učení však mohou nastat jisté potíže. Někteří jedinci mohou být příliš fixovaní na použití předmětu pouze jedním způsobem, poté mají problém tento předmět či metodu využít jinde a jinak. Dalším negativem je zvyk jedince řešit různé nastalé situace pouze jedním naučeným a navyklým způsobem, který ale nemusí být vždy funkční. Poslední věcí, která negativně ovlivňuje řešení problému, je nedostatek vědomostí. (Pugnerová, 2019, s. 102) Pro příklad, pokud se budeme chtít naučit řešit integrály, neobejdeme se bez znalosti metody per partes, stejně tak pokud budeme chtít v rámci webové stránky vypsat všechny uživatele využívající daný systém, bez znalosti syntaxe databázových dotazů problém také nevyřešíme.

Postupně se člověk řešením různých problémů naučí jakýsi postup, jak všechny další problémy vyhodnotit a následně úspěšně vyřešit. Již několik let je součástí rámcových vzdělávacích plánů pro základní vzdělávání, gymnázia a střední odborné vzdělávání rozvoj kompetence k řešení problémů – z důvodu, aby byli žáci a studenti schopni zaujmout k řešení problému vhodný postoj. Tuto kompetenci (a i další klíčové kompetence) by měla každá škola na základě svých vlastních postupů uvedených v jednotlivých školních vzdělávacích plánech cíleně rozvíjet, aby pak následně byl například žák s ukončenou základní školou schopen rozpoznat a pochopit problémy, volit vhodné způsoby řešení, které sám promyslí a naplánuje, ověřit správnost řešení problému a aplikovat osvědčené postupy při řešení obdobných problémových situací. (MŠMT a kolektiv, 2021)

### 1.3 MYŠLENÍ

Myšlení je podle psychologie pravděpodobně nejsložitější kognitivní proces. Mezi kognitivní procesy patří mimo myšlení i paměť a pozornost, které rovněž souvisí s učením. Myšlení je vnitřní děj, a proto jej nelze přímo pozorovat. Pozorovatelné jsou až výsledky tohoto procesu, což jsou nové poznatky. (Pugnerová, 2019, s. 35) Plháková (2004, s. 262) ve své Učebnici obecné psychologie uvádí, že v širším pojetí lze myšlení definovat jako „proces zpracovávání a využívání informací“.

Je docela snadno odvoditelné, že s myšlením velmi úzce souvisí inteligence – poznávací schopnost. Díky ní jsme schopni určit jistou úroveň a kvalitu myšlení pozorovaného jedince. (Plháková, 2004, s. 262)

Pokud přemýšlíme, hledáme většinou odpověď na nějaké otázky a během toho pracujeme s mentálními elementy reprezentujícími skutečnost, což jsou obrazy (vjemy, představy) a pojmy, přičemž obrazy připomínají představovaný předmět či událost, zatímco pojmy jsou vyjadřovány slovy a představují obecné zkušenosti. (Nakonečný, 2015, s. 283–284)

### 1.3.1 VÝVOJ MYŠLENÍ

Myšlení obecně bylo vyvinuto jako nástroj řešení problémů. Problém je vnímán jako situace, ve které je dán cíl, kterého chceme dosáhnout, ať už je tím cílem rozhodnutí, kam pojedeme na dovolenou, nebo jakou zvolíme strategii, pokud chceme úspěšně vyhrát v deskové hře. V průběhu celého života se téměř neustále nacházíme v různých problémových situacích, během kterých musíme pochopit „jak na to“, abychom dosáhli kýžené změny či dosažení cíle. V rámci toho přemýšlíme, jaké máme k dispozici prostředky, které většinou získáme učením. (Nakonečný, 2015, s. 284)

V každé vývojové fázi člověka má jedinec jiné myšlení, myšlení se tedy s věkem vyvíjí, zraje, ale zároveň v průběhu života sám rozvíjí své myšlení problémy, které kolem sebe řeší.

1. V **předškolním období** má dítě nepřesné a omezené myšlení, zatím totiž nerespektuje zákony logiky. Zpracovává informace intuitivně a specificky podle sebe. Jeho myšlení je převážně egocentrické, lpí na svém vlastním názoru. Spoustu věcí si dítě doplňuje vlastní fantazií, kterou příliš nerozlišuje od skutečného světa. Předškolní dítě nebere v úvahu informace, které mu nesedí do jeho vlastních úvah a pohledu na svět. Nemá také rozvinutou selektivní pozornost, není tedy schopné zkoumat systematicky část po části. Nejtypičtějším znakem myšlení předškolního dítěte je nepropojenost, chybí mu komplexní přístup. Má tedy i problém plně pochopit problém, který má případně vyřešit. (Vágnerová, 2012, s. 177–185)
2. V **mladším školním věku** je již myšlení rozvinutější, dítě využívá základní zákony logiky. Proměna je postupná, zpočátku logické myšlení užívá pouze v dobře známých situacích. Pokud je dítě postaveno před velmi těžký problém, začne užívat způsob myšlení z předchozí fáze, což znamená, že nebude schopné využít všechny

dostupné informace, které by mu i mohly pomoci. Nejradši totiž mladší školák vychází z vlastní zkušenosti. Mladší školák již také dokáže brát v úvahu různé souvislosti a vztahy, začíná uvažovat komplexněji. V tomto věku již také kombinuje své úvahy a využívá dedukci. (Vágnerová, 2012, s. 266–273)

3. **Adolescent** má již myšlení schopné přesahu mimo konkrétní realitu. Čím dál častěji uvažuje nejen hypoteticky, ale i abstraktně. V tomto stádiu se dá myšlení nazvat hypoteticko-deduktivním. Typickými znaky myšlení adolescenta je například připouštění variability různých možností a schopnost uvažovat systematictěji. Je schopen stanovit si nějakou hypotézu a díky znalosti a úvaze o různých způsobech řešení ji dokáže potvrdit či vyvrátit. (Vágnerová, 2012, s. 379–381)

Vývoj myšlení samozřejmě v adolescentní době nekončí a pokračuje dál v dospělosti. Záleží však na jedinci, jak bude v dospělém věku přijímat nové poznatky, zda se jimi nechá ovlivnit a začne uvažovat jinak. Bez správně zakotvených základů myšlení získaných v dětství a v mladé dospělosti je však složité dál rozvíjet a vylepšovat něco, co nemá člověk plně zažitě.

### 1.3.2 DRUHY MYŠLENÍ

V různých situacích lidé přemýšlí a uvažují jinak, a to nejen podle toho, jaký druh myšlení preferují či mají lépe vyvinutý, ale i podle situace a daného problému, který momentálně řeší. Je zajímavé poté rozlišovat, v čem se tyto myšlenkové procesy liší a kdy se uplatňuje který druh. Myšlení se dá tedy dělit podle různých hledisek. Jedním z nich je rozdělení podle *psychických obsahů* (mentálních reprezentací reálného světa), se kterými pracujeme.

- **Konkrétní myšlení** lidé využívají v případě, že potřebují něco opravit, pracují s něčím v reálném světě, například mohou skládat puzzle, sestavovat počítač nebo i vařit. Během něj se manipuluje s vjemy.
- Během **názorného myšlení** v mysli pracujeme s představami, které jsou převážně vizuální, někteří lidé jsou schopni opírat se třeba i o sluchové představy (hudební skladatelé). Tento typ využíváme, když například plánujeme zařízení bytu, kde bude jaký nábytek rozmístěn apod.
- **Abstraktní myšlení** je typ, během něhož provádíme operace se znaky, symboly, ať už jsou verbální, matematické nebo logické.

Uvedené dělení se dá však považovat za dosti zjednodušující. Na problémovou situaci člověk většinou aplikuje více těchto typů myšlení. Je obecně velmi těžké klasifikovat něco, co hodnotíme pouze na základě výsledku, když samotný proces není pozorovatelný, pokud nepožádáme jedince, aby „myslel nahlas“. (Plháková, 2004, s. 262)

Další zajímavé dělení je podle převládajících myšlenkových operací.

- Myšlení založené na **analýze** spočívá v rozčlenění celku na části. Jeho podstatou je popis částí určitého celku.
- Myšlení založené na **syntéze** má jako výsledek vždy nějaký nový poznatek, protože během něj sjednocujeme či kombinujeme jednotlivé části do určitého celku, to celé v hlavě.

Díky tomuto pohledu na problém (analyticky či synteticky) člověk dokáže kriticky zhodnotit celek i jednotlivé složky, kterými se zabývá. (Plháková, 2004, s. 263)

Poslední stručné dělení, které uvádíme, je rozlišení podle Jeroma Brunera.

- **Analytické** myšlení postupuje krok za krokem. Daný jedinec, který takto přemýšlí, dokáže svůj postup přetlumočit jinému člověku.
- **Intuitivní** myšlení nepostupuje v jasně vymezených krocích. Je zde spíše tendence přemýšlet o celém problému najednou. V průběhu tohoto myšlení si však dotyčný méně uvědomuje proces.

(Bruner, 1965, s. 58–59)

Dělení je velmi podobné předchozímu uvedenému, Bruner však více popsal, co znamená analytické myšlení a jak během něj člověk postupuje, když rozdělí problém na části – krok za krokem a následně aplikací známého postupu na jednodušší části celého celku.

### 1.3.3 MYŠLENKOVÉ OPERACE

Myšlenkovým operacím se dá říkat „*účelné mentální manipulace s psychickými obsahy*“. (Plháková, 2004, s. 268) Vedou k řešení řady problémů. Nejrozšířenější jsou manipulace s pojmy. Elementární myšlenkovou operací je například srovnávání, které umožňuje třídění a kategorizaci, jelikož si díky němu uvědomujeme podobnosti a rozdíly mezi jevy.



Myšlenkové operace se dají rozdělit do dvou typů.

- **Logické myšlenkové operace** se řídí přesnými pravidly, která by měla být dodržena, abychom došli k jasnému cíli. Tyto operace se hojně využívají v matematice, ve formální logice a v řadě dalších přírodních věd, mimo jiné i v informatice. Výsledky těchto logických myšlenkových postupů se dají zhodnotit jako správné, či nesprávné. Obecně se tyto osvědčené a specifické postupy nazývají *algoritmy*, které se skládají z konečně mnoho kroků a po dodržení jejich sekvence dospějeme ke zdárnému závěru. Důležitou součástí lidského intelektu je schopnost vyhledat v paměti takový algoritmus, který se hodí k danému problému, a jeho aplikace. Algoritmy jsou často specifické, a aby bylo možné problém s jejich pomocí úspěšně vyřešit či vykonat, musí splňovat jisté podmínky (např. Pythagorova věta platí pouze pro pravoúhlé trojúhelníky, pokud již máme trojúhelník obecný, tento postup nemůžeme aplikovat). Algoritmy kladou velké nároky na čas a myšlenkové úsilí.
- **Heuristické myšlenkové operace** lze definovat jako jakýsi soubor pravidel, která nám pomáhají problém zjednodušit a poté najít cestu k jeho vyřešení. Rozdíl mezi heuristickými operacemi a algoritmy je vcelku jasný – heuristiky nezaručí nalezení správného nebo pravdivého řešení. Mnohdy sice vedou k výsledku rychleji, avšak ne vždy je zcela kvalitní a přesný.

(Plháková, 2004, s. 268–270)

Koncepce výše zmíněného heuristického myšlení se rozvíjela kolem 50. let minulého století v souvislosti s počítačovými vědami. Allen Newell a Herbert Simon vytvořili v té době skvělý počítačový program nesoucí název „*General problem solver*“ – Obecný řešitel problémů. Programy jemu podobné, které se pokoušely a stále v dnešní době i pokouší napodobit lidské myšlení, získaly souhrnný název *umělá inteligence*. Newell se Simonem se dále zabývali počítačovou simulací šachové partie. V každém tahu existuje obrovské množství dalších kroků, proto tedy začali vytvářet heuristické programy, které sice sledují jisté cíle, kterých chtěli během hry dosáhnout, nevyhodnocují již však všechny důsledky způsobené daným tahem. Počítač vybíral v průběhu hry vhodné heuristické strategie, což bylo vždy východiskem pro následující tah. (Plháková, 2004, s. 270–271)

## 2 INFORMATICKÉ MYŠLENÍ

V dnešní době se téměř nedá vyhnout digitálním technologiím. Jsou využívány téměř všude, setkávají se s nimi děti již od brzkého věku. Zástupci starší generace získávají pocit, že všichni mladší jsou některé z těchto technologií schopni plně ovládat. O dětech dnešní doby se mluví jako o „digitální generaci“. Mládež je však ve velké většině pouze pasivním příjemcem možností, které technologie nabízí. Aktivní aplikace toho, co jim je nabízeno, je méně častá. (Čtveráčková, 2020) Digitální technologie nabízí nové možnosti rozvoje osobnosti, mimo jiné i rozvoje dalšího druhu myšlení.

V předchozí kapitole jsme se věnovali v rámci myšlení některým jeho druhům, které byly určeny podle různých hledisek. Rozhodně se nejednalo o vyčerpávající rozdělení, šlo pouze o definování základních možností, jak může člověk myslet, pokud se snaží něco vyřešit. Různá rozdělení se také vzájemně nevyklučovala. Dále byly popsány i myšlenkové operace, které vedou k řešení řady problémů. O nich se dá uvažovat jako o dvou typech – logické a heuristické myšlenkové operace. Koncepte těchto myšlenek se rozvíjela i za pomoci počítačů. Máme tedy představu, jak myslí lidé.

Nedá se však říct, že lidé a počítače „přemýšlí“ stejně. A pokud se budeme snažit přemýšlet tak, jak pracují počítače, i když nejsme programátoři, bude nám to k něčemu? Jak moc ovlivňují počítače způsob, jakým lidé pohlížejí na svět a přemýšlí? Je to k lepšímu či k horšímu? A díky tomuto pohledu (a možná i výsledkem snahy najít odpovědi na tyto otázky) se začalo mluvit o *computational thinking*, do češtiny překládaném jako informatické myšlení. (Denning a Tedre, 2019, s. 2)

### 2.1 DEFINOVÁNÍ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Informatické myšlení se vyvinulo ze svého počátku před více než 4500 lety do současného vysoce rozvinutého stavu. Dlouhodobá snaha o vývoj výpočetních strojů byla poháněna nejen touhou po rychlosti výpočtů, kterou technologie disponují, ale také potřebou eliminace lidských chyb. (Denning a Tedre, 2019, s. 21)

Úplně prvním, kdo použil sousloví informatické myšlení (ve své anglické verzi *computational thinking*), byl Seymour Papert, spoluvůrce programovacího jazyka Logo, který byl navržen k výuce a rozvíjení myšlení, nyní je však tento jazyk spojen především s výukou programování dětí. Již v 60. letech 20. století začal Papert mluvit o tom, že by děti

mohly využívat počítač jako nástroj kučení, posílení kreativity a ke konkretizaci infromatického myšlení. Hovořil o něm mimo jiné i ve svém díle *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas* z roku 1980. (Professor Seymour Papert, 2000)

Roku 2006 napsala Jeannette M. Wing článek, jehož nadpis nesl pojem infromatické myšlení. Vyslovením tohoto sousloví rozpoutala již nekončící debatu o staronové myšlence. Psala o infromatickém myšlení jako o něčem, co představuje univerzální přístupy. Podle ní je infromatické myšlení základní dovedností pro všechny, nejen pro infromatiky (*computer scientists*) – stejně jako čtení, psaní a základní počty. K řešení problémů využívá přístupy vycházející z konceptů počítačové vědy. Zároveň se jedná o jakousi sadu „mentálních nástrojů“. (Wing, 2006, s. 33)

Článek Jeannette Wing nebyl určen přímo pro edukativní účely, i přesto však rozpoutal zájem o infromatické myšlení z tohoto hlediska. Wing zde uvedla několik názorů, co je infromatické myšlení, definici však vyslovila až roku 2010. Uvedla větu, na níž se podíleli i další dva počítačovní experti – Jan Cuny a Larry Snyder. V překladu z angličtiny, ve které byla definice původně vyslovena, může mít takové znění:

*„Infromatické myšlení jsou myšlenkové procesy zapojené do formulace problémů a jejich řešení, tedy řešení jsou představena v podobě, kterou lze efektivně provést agentem, jenž zpracovává informace.“* (Cuny, Snyder a Wing, 2010, cit. podle Wing, 2010, s. 1)

Neformálně infromatické myšlení popisuje mentální aktivitu, která se děje lidem v hlavě při formulaci problému, který by se dal vyřešit „výpočetním řešením“. Řešení pak zpracuje agent, což může být jak člověk, tak stroj, nebo (více obecněji) kombinace lidí a strojů. (Wing, 2010)

Po Jeannette Wing se snažila spousta dalších zájemců a propagátorů infromatického myšlení vyslovit definici, která by snáze vysvětlila, o co se vlastně jedná. Denning a Tedre (2019) o něm píšou jako o mentálních dovednostech a postupech vedoucích k navrhování výpočtů, které umožní, aby počítač udělal práci za nás, a vysvětlení a interpretaci světa jako celku, souboru informačních procesů.

Část nápadu Jeannette Wing, který uvedla v jednom ze svých článků, vzala do svého vysvětlení česká Jednota školských infromatiků: *„Infromatické myšlení je, zjednodušeně*

*řečeno, schopnost myslet jako informatik při řešení problémů.*“ (Jednota školských informatiků, 2018)

Na webu imysleni.cz nalezneme, že informatické myšlení je „...*způsob myšlení, který se zaměřuje na popis problému, jeho analýzu a hledání efektivních řešení. Nabízí nám sadu nástrojů a postupů. Když se s nimi seznámíme a naučíme se je používat, budeme je moci uplatňovat opakovaně a v různých situacích.*“ (imysleni.cz, 2018a)

Britská Královská společnost má rovněž svou vlastní definici vyslovenou Stevem Furberem (2012), kterou Daniel Lessner přeložil do češtiny takto: „*CT je postup rozpoznávání informatických aspektů světa kolem nás a využití informatických prostředků k porozumění a uvažování o přirozených i umělých systémech a procesech.*“ (Furber, 2012 cit. podle Lessner, 2014, s. 75).

Informatické myšlení může sloužit jako souhrnné pojmenování konceptů a postupů myšlení a uvažování, které se částečně využívaly již dříve, ale až v nynější době plné technologií nabývají na větším významu. Není však úplně jednoduché tento pojem definovat, aby měl tu správnou váhu, sami zastánci a propagátoři informatického myšlení strávili spoustu času diskuzemi na téma definice. V roce 2011, tedy poměrně nedávno, se několik těchto zastánců sešlo, aby se pokusili zjistit, jakou přesně povahu by informatické myšlení mělo mít. Někteří z nich chtěli zjistit a zavést přísnou a důslednou definici informatického myšlení, jiní však byli toho názoru, že striktně definovat informatické myšlení není nutné. (Beecher, 2017, s. 7)

I proto vlastně každý do dnešních dob drží tu svou definici či pouhé popsání. Jádro těchto „definic“ je však velmi podobné, staví na podobných konceptech a principech.

Jisté složitosti s definicí daného pojmu se týkaly i hry, která byla vysvětlena v minulé kapitole. Informatické myšlení je na tom obdobně jako hra. Postupně se vyvíjí názor, že není nutné mít striktní definici v pravém slova smyslu, tedy seznam podmínek, které pokud něco bude splňovat, bude to označeno za informatické myšlení, stejně tak je to i u hry. Proto by měl být k přístupu k definování informatického myšlení proměnlivější a spíše by se měla hledat řada podobností a vztahů, které by pomohly definovat, co informatické myšlení je. (Beecher, 2017, s. 7)

Zároveň informatické myšlení úzce souvisí s informatikou či s počítačovou vědou (z původního anglického *computer science*, zde je vidět větší podobnost s *computational thinking*), jejíž přesné a uspokojivé definování je rovněž problematické. Stejně jako v rámci počítačové vědy, tak i v rámci informatického myšlení nacházíme řadu abstraktních i konkrétních myšlenek. Obojí sdílí univerzální aplikovatelnost do různých oborů, což sice dělá z informatického myšlení velmi mocný nástroj, ale zároveň ztěžuje jeho výstižné definování. (Beecher, 2017, s. 7)

### 2.1.1 PŘÍKLADY UŽITÍ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Wing uvedla ve svém článku z roku 2006 několik příkladů z reálného světa – když se dítě chystá do školy, vkládá do batohu věci, které bude v průběhu dne potřebovat, ať už se jedná o učebnice, svačinu, peněženku, hru, která by se mohla o přestávce hodit... Zde nevědomky využívá informatické myšlení, protože v podstatě předběžně načítá a ukládá do mezipaměti. Pokud dítě ztratí rukavici, mělo by se vrátit po svých stopách na místa, kterými dříve prošlo, třeba tam ta rukavice bude – v tomto případě vlastně provádí *backtracking*, zpětné vyhledávání, což je jeden ze způsobů řešení algoritmických problémů. (Wing, 2006, s. 34)

Člověk využívá informatické myšlení i ve chvíli, kdy napíše nákupní seznam v pořadí, v jakém jsou dané suroviny rozmístěné v obchodě, kam často chodí nakupovat. Ušetří se tím čas, který by člověk jinak strávil těkáním očima po papírku a rozmýšlením, jakou věc ještě nekoupil. Zároveň se nestane, že by se musel vracet. (EDUin.cz, 2014) Stejně tak po nákupu si člověk může položit otázku „*Jak nejlépe uspořádat obsah ledničky?*“ Zde se jedná o uvědomělé a promyšlené rozhodování. Člověk tak často v lednici udělá prioritní frontu – potraviny seřadí podle jejich data trvanlivosti. (Lessner, 2014, s. 83)

Samozřejmě toto jsou jednodušší úkony běžného života, mezi složitější se například řadí využití informatického myšlení v hledání vhodného dárce ledviny. Nejčastěji se volí k transplantaci ledvina od ochotného dárce z rodiny, ne vždy je to však možné. Je potřebné tedy zkusit zkombinovat různé dárce a příjemce, aby se zachránilo co nejvíce životů, zároveň však nejsou přípustné chyby (například spárování dvou naprosto rozdílných krevních skupin). Zde bylo nutné rozpoznat problém a následně určit jeho řešitelnost. Vše se zdokonalilo po lepší práci s informacemi, když lidé vedoucí dárcovský systém začali nad tímto problémem hlouběji „informaticky přemýšlet“. (Lessner, 2014, s. 81)

## 2.2 PRVKY INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Ke správnému pochopení informatického myšlení je třeba uvědomit si hlavní myšlenky či prvky v něm vystupující. Pozorováním informatika řešícího nějaký problém zjistíme, jak vlastně u toho myslí a odhalíme jisté koncepty a postupy, které s největší pravděpodobností využívá. (Grover a Pea, 2018)

### 2.2.1 KONCEPTY

Záměrů, myšlenek či konceptů informatického myšlení je několik. Níže uvedené se řadí mezi ty nejčastěji uváděné, na kterých se více propagátorů informatického myšlení shodne.

- **Logické myšlení** zahrnuje analýzu, rozčlenění situace na části tak, aby bylo možné učinit rozhodnutí, co se bude dít dál. Zároveň díky logickému myšlení člověk dospěje k jistému závěru o situaci. (Grover a Pea, 2018) Detektiv vyšetřující loupež má k dispozici několik výpovědí svědků a zanechané stopy. Jeho cílem je nyní z těchto indicií odvodit, kdo je pachatelem. Bez logického myšlení by ke správnému závěru nikdy nemohl dospět.
- **Algoritmy** jsou přesné postupy vedoucí k cíli či k vyřešení problému. V průběhu jejich vytváření člověk zapojuje **algoritmické myšlení**. Spousta opakujících se činností, které vždy vedou k nějakému konci, může být řízena algoritmy. Recepty na vaření jsou krásným příkladem a kuchař, který je sestavuje, využívá algoritmické myšlení. Algoritmické myšlení se tedy používá k navrhování přesných řešení problémů.
- **Vzory a jejich rozpoznávání** hrají velkou roli v řešení problému. V rámci informatického myšlení by rozpoznávání mohlo vést k definici zobecnitelného řešení, které může ovlivnit automatizaci ve výpočtech. Člověk se pokusí rozpoznat nějaký vzor, něco, co již dříve řešil. (Grover a Pea, 2018) To může vést k iteraci i rekurzi – znovu aplikování stejné úspěšné techniky a opakovanému provádění stejné sady kroků k vyřešení problému. (Wang, 2016, s. xix) Velmi zjednodušeně můžeme využít vzor a jeho znalost, pokud nás někdo požádá, abychom nakreslili jeho kočku. Každá kočka má čtyři nohy, tělo, ocas, uši, vousy, oči – základní vzor tedy známe a je pro nás snadné začít jednoduchý náčrt.

- **Abstrakce** je podle Jeannette Wing nejdůležitější myšlenkový proces na vysoké úrovni v rámci informatického myšlení. Abstraktní myšlení poskytuje zjednodušení (přece jen se často v rámci abstrakce pracuje se znaky či symboly) a díky němu je možné **zobecnovat** na základě podobností a rozdílů. (Grover a Pea, 2018) Pro chvíli řešení problému se ignorují nedůležité detaily a soustředí se pouze na to, na čem záleží. (Wang, 2016, s. xviii)

Během cesty pražským metrem často potřebujeme zjistit, zda musíme někde přestoupit na jinou linku, stejně tak musíme zvolit správný směr jízdy. Uvedme příklad – víme, že vyrazíme ze stanice Hůrka a musíme vystoupit na stanici Dejvická. Proto existují zjednodušené mapy znázorňující všechny stanice na linkách a propojovací uzly. Přesná poloha linky ve městě je v tomto případě nedůležitým detailem, nepotřebujeme v tomto případě znát přímo název ulice, u které se stanice nachází, stejně tak povrch města Prahy a nadmořská výška stanice jsou nadbytečné znalosti. Tyto detaily by mapu, která je zobrazena na Obrázku 1, udělaly méně přehlednou.



Obrázek 1: Mapa pražského metra – ukázka užití abstrakce. (Zdroj: Zirland, CC BY-SA 4.0, Dostupné z: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=38571790>)

Pro nás je nyní důležité na mapě nalézt stanice Hůrka a Dejvická a zjistit, že z linky B přestoupíme na linku A ve stanici Muzeum. To, že vidíme přibližnou polohu stanice na mapě, na které je zobrazena i protékající řeka, je již také případně nadbytečná informace, existují proto i více abstraktní mapy, ze kterých nelze poznat ani přibližná poloha stanic a jsou velmi přehledné<sup>1</sup>.

- **Hodnocení** (evaluace) daného řešení problému nám může velmi pomoci ke zvolení toho nejvhodnějšího. Někdy se jistý algoritmus, který člověk používá každý den, hodí, ale co když trvá až příliš dlouho? Nebude vhodnější vybrat nějaký jiný, kratší? A dosáhneme správného cíle? Může být i více cest k vyřešení problému, je nutné je však správně zhodnotit a poté vybrat tu nejvhodnější variantu s ohledem na čas potřebný k dokončení, zkušeností a (ne)využití dostupných zdrojů. (Grover a Pea, 2018)
- **Automatizace** vede k převádění práce na stroje. Hledání řešení, které poté dokáže vykonat počítač, je klíčová část informatického myšlení pro počítačovou vědu. V rámci informatického myšlení v běžném světě se spíše jedná o správné posouzení, kdy automatizace bude správným řešením problému – které problémy lépe vyřeší člověk, které lépe zvládne stroj. Následně přemýšlíme, jak tu činnost správně zautomatizovat. (Grover a Pea, 2018) Automatizací můžeme ušetřit lidskou práci i čas, snadno se aplikuje na opakované činnosti, například ve výrobě v průmyslu.

### 2.2.2 POSTUPY

Následující postupy informatici často uplatňují, když se zabývají nějakým problémem ve své výpočetní oblasti, rovněž se tedy jedná o jisté charakteristiky informatického myšlení. Jsou však snadno aplikovatelné i do běžného života.

- **Rozklad problému na části** (dekompozice) není jedinečným postupem informatiků, využívají ho i matematici. Náročný problém se pak rozpadne na několik menších, které jsou více tvárné, a proces řešení problému je tedy lépe zvládnutelný. Samozřejmě je velmi snadné dát malé části zpět dohromady, pokud jsou na sobě nezávislé. Pokud však spolu souvisí, je zpětné složení finálního řešení

<sup>1</sup> Mapu s větší mírou abstrakce, kterou z důvodu rozměrů do práce nevkládáme, nalezneme například zde: <https://metropraha.eu/wp-content/uploads/2015/01/Trasy-metra.jpg>.



složitější, ale pozitivum původního rozkladu často převažuje nad těžkostmi složit vše zpět dohromady. (Grover a Pea, 2018) Pokud například nastane problém s nastartováním auta, nedíváme se na něj stále v celku, ale pokusíme se zjistit, co přesně tam je za chybu. Je nutná kontrola baterie, pokud ona funguje, zkoumáme nepřerušenosť kabelů atd. Bez rozložení problému na ověření funkčnosti jednotlivých částí by bylo těžké odhalit, co přesně může být vadné.

- **Vytváření počítačových artefaktů** může být jak samostatným cílem řešení problému (tedy vytvořit nějaký počítačový program), tak i jakýmsi interaktivním prototypem něčeho, co poté aplikujeme do reálného světa. Počítačový artefakt nám pomůže si lépe představit a nasimulovat, jak by to mohlo v reálném světě vypadat. Vytváření či vymyšlení řešení zpracovatelných počítačem je právě často přirozený konec procesu řešení problému za pomoci infromatického myšlení. (Grover a Pea, 2018) Vyřešený problém se v podobě zápisu počítačového programu poté předá počítači a v případě častého opakování problému může nastoupit automatizace.
- **Testování a ladění** jsou nedílnou a velmi důležitou součástí každého řešení problému. Souvisí se zhodnocením a vybráním vhodné varianty – řešení, ve kterém již byly detekovány chyby a následně byly odstraněny, se jistě dostane na pomyslný vrchol žebříčku těch možností, které problém vyřeší. Neustále něco testujeme či vyladujeme, ani se nemusí jednat o počítačový program, protože i v případě vaření kontrolujeme, zda je jídlo například dostatečně osolené. Musí se počítat s tím, že některé chyby je složitější opravit (například nadbytek soli v již zmíněném jídle), i když jsme přesně identifikovali, o co se jedná. (Grover a Pea, 2018)
- **Postupný vývoj** využívají snad všichni programátoři. Většinou není možné spoustu složitějších komplexnějších problémů vyřešit najednou. Zde se využívá již dříve vyjmenovaný rozklad na dílčí problémy, zároveň se tyto dílčí části často testují a doladují v průběhu vývoje. Často je to nejlepší možná cesta. (Grover a Pea, 2018) Postupný vývoj aplikujeme i v již dříve zmíněném vaření, postupně se musí zpracovat všechny ingredience. Vaření by nemuselo dopadnout dobře, pokud by se všechny přísady hned na začátku smíchaly dohromady.

- **Spolupráce a kreativita** dříve nebyly považovány za součást informatického myšlení. Obě tyto činnosti jsou brány jako kritické kompetence pro nové století a mají své speciální místo právě i v informatickém myšlení a počítačové vědě samotné. Spolupráce více lidí na jednom problému může vést k překvapivým a často unikátním řešením, a to i díky kreativitě každého jedince. Jako jeden příklad za všechny uvedeme různé distribuce svobodného a otevřeného operačního systému Linux. Vedlejším efektem spolupráce je, že člověk získá i lepší vyjadřovací schopnosti. Kreativita v rámci informatického myšlení směřuje mimo jiné i k podpoře „*out-of-the-box*“ myšlení, tedy zkusit jiný pohled na věc a občas i alternativní možnosti řešení problému. (Grover a Pea, 2018)

### 2.3 CO JE A CO NENÍ INFORMATICKÉ MYŠLENÍ

Občas může nastat jistý zmatek, co je a co už není informatické myšlení, i kvůli tomu, že jeho definice je po rozsáhlých debatách a dohodách relativně široká.

Wing o informatickém myšlení mluví jako o základní dovednosti, o něčem, co by každý člověk měl znát a umět používat, ale ne o nějaké „nabiflované“ dovednosti, jako když se malé dítě učí básničku, které nerozumí. Informatické myšlení rozhodně není něco, co by nás nutilo pouze mechanicky uvažovat jako stroje, jde o aplikaci některých jeho aspektů do reálných situací, což povede k jejich efektivnějšímu řešení. Je vlastně trochu ironické, že v rámci tohoto se snažíme inspirovat počítači (ne se jimi stát!) k vylepšení vlastního uvažování, ačkoli již delší dobu se spousta vědců snaží o pravý opak – naučit počítače myslet jako lidi. (Wing, 2006, s. 35)

Informatické myšlení je stále i přes inspiraci počítači způsob, jak myslí lidé. Počítače jsou mírně řečeno tupé a nudné oproti kreativní, nápadité a chytré mysli lidí. Teprve když se spojí dohromady, mohou lidé plně využít svou chytrost k vyřešení problémů, na které si v době mimo počítačovou éru nikdo netroufl a díky počítačům můžeme budovat systémy, jejichž funkčnost bude omezena pouze lidskou představivostí. Je třeba tedy stále myslet jako informatik, ne jako počítač. (Wing, 2006, s. 35)

Informatické myšlení není jen pro lidi, kteří pracují s počítači, ať již programují nebo se věnují hardwaru či správě sítí. Je pro každého, každý z něj může těžit a může ho rozvinout i cestou bez přímého použití nových technologií. (Wing, 2006, s. 35)

Informatické myšlení mohou využít lidé pracující v administrativě, aby ušetřili čas na repetitivní práci, ve strojním průmyslu ke zefektivnění sériové výroby, v logistice, ale i v překladatelství, sportu a hudbě. V hudbě je daný systém, který nám umožňuje jí lépe rozumět či si ji zapamatovat. Člověk musí také začínat postupně, od jednotlivých tónů na nižší míře abstrakce, a až poté se vše spojí do jednoho komplexního celku. (imysleni.cz, 2018b)

### 2.3.1 INFORMATICKÉ MYŠLENÍ NENÍ PROGRAMOVÁNÍ

Informatické myšlení s informatikou a zároveň i s programováním úzce souvisí. Proto i jejich rozlišování může být obtížné. Je tedy nutné podotknout, že rozvíjet informatické myšlení není totéž jako rozvíjet schopnost programovat, prostřednictvím programování (ať již myslíme různé činnosti, které se uplatňují při vývoji aplikace, či samotné psaní kódu) se však může informatické myšlení rozvíjet, jelikož se během něj využívá. (Beecher, 2017, s. 11)

Výhodou programování je poměrně rychle viditelná zpětná vazba – buď daný program funguje, nebo ne. Ještě lépe je na tom programování robotů, kde je podle jejich chování v reálném světě snadnější pochopit, co musí člověk udělat jinak a jak robotovi sdělit, co si „programátor“ přeje. Informatické myšlení a programování prostě není totéž, nesmíme si tyto pojmy ztotožňovat a plést. (imysleni.cz, 2018a) Cílem není vychovat generaci programátorů, ale lidi, kteří budou schopni efektivně řešit problémy díky informatickému myšlení. (Lessner, 2014)

Opravdu platí, jak Wing roku 2006 uvedla: „*Thinking like a computer scientist means more than being able to program a computer. It requires thinking at multiple levels of abstraction.*“ (Wing, 2006, s. 34) V překladu, myslet jako informatik znamená více než umět programovat. Vyžaduje to myšlení na více úrovních abstrakce.

Proto je spíše lepší, aby nedocházelo ke ztotožňování pojmů, informatické myšlení popsat jako „...*přístup k řešení problému, který zahrnuje užití principů a zásad z informatiky k formulaci řešení, které je proveditelné počítačem.*“ (Beecher, 2017, s. 13)

## 2.4 ROZVOJ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Informatické myšlení opravdu není něco, co by se dalo pouze memorovat. Aby se lidé tento mocný nástroj k řešení problémů naučili efektivně používat a usnadnili si život, je nutné ho patřičně rozvinout.

Samozřejmě se člověk může „učit myslet“ tím stylem, že bude pročitat spoustu definic, konceptů a postupů a bude věřit, že pak zvládne řešit problémy lépe, ale to není vůbec zábavné učení a ani nemůže být příliš efektivní, o tom jsme se bavili již v první kapitole. Je lepší to vše „osahat“ a vyzkoušet. A co takhle se pokusit probudit i vnitřní motivaci? Několik zábavnějších možností rozvoje informatického myšlení tu je.

Ve školním prostředí se s největší pravděpodobností brzy bude rozvíjet informatické myšlení prostřednictvím programování robotů – ať už se bude jednat o ozoboty, beeboty či pokročilejší mBoty nebo legoroboty. Samozřejmě je důležité také mít nějakou sadu úloh, které budou určovat problémy, které se mají vyřešit. Takto se zajímavou formou mohou učit děti ve škole i dospělí, pokud získají k robotům přístup.

Bobřík informatiky, který se loví na stránce [ibobr.cz](http://ibobr.cz) (Bobřík informatiky, 2008–2021), je soutěž podporovaná Ministerstvem školství, do které se zapojují jednotlivé školy. Úlohy, které účastníci řeší, pomáhají rozvíjet informatické myšlení. Během vyhodnocení si poté žáci mohou i přečíst, co měla daná úloha společného s informatikou. K archivu úloh má přístup každý, nejen žáci, kteří se soutěže aktivně zúčastnili. I dospělí se tedy mohou potrápit nad úlohami, které jim mohou pomoci myslet jako informatik.

Právě zmíněný Bobřík informatiky je označen jako soutěž, ve které se žáci či studenti mohou stát úspěšnými řešiteli (za odměnu si mohou vytisknout diplom). Ti nejúspěšnější z nich mohou postoupit i do národního kola. Na druhé straně je zde ale důležité i samotné řešení úloh, ne pouze umístění a porovnání s ostatními. Bobřík informatiky by se tedy dal považovat i za hru se soutěžním charakterem. Během řešení úloh totiž lidé zapojí svou pozornost, stanou se zaujatými, zároveň jsou tyto úlohy smysluplné, uplatní v nich i svou tvořivost. Navíc stanovená pravidla soutěže mohou posílit vnitřní motivaci k dokončení co největšího počtu úloh. Právě jsme zde vyjmenovali některé ze znaků hry, které jsme uvedli v první kapitole, Bobřík informatiky se tedy dá opravdu považovat nejen za soutěž, ale i hru.

Sochorová (2011) píše o soutěžích ve výuce jako o případných modifikacích didaktických her, kdy se může vnitřní motivace zvýšit právě žádostí o lepší umístění – soutěž funguje jako jistá pobídka a může vzbudit v samotných žácích touhu zúčastnit se dané činnosti, a tím pádem se mohou žáci snadněji naučit či procvičit si nějaké dovednosti, protože již sami tomu chtějí věnovat pozornost. Vališová s Kasíkovou (2007, s. 207) uvádí, že ačkoli je mezi soutěží a hrou určitý rozdíl, můžeme dost činností pojmout jako hru a zároveň je uspořádat jakou soutěž. Dále podle Vališové a Kasíkové (2007, s. 207) platí, že soutěživé hry jsou pedagogicky nejúčinnější.

V první kapitole jsme psali o souvislosti hry, učení a myšlení, je tedy jasné, že prostřednictvím vhodně zvolených her se může rozvíjet i informatické myšlení. V následující kapitole bychom se zaměřili na deskové hry a jejich potenciál k rozvoji informatického myšlení. Deskové hry rovněž mohou vystupovat jako soutěživé hry, jelikož je v nich většinou daný prvek upřesňující výhru daného hráče či hráčů, probouzí tedy plně i vnitřní motivaci a touhu věnovat činnosti jistou pozornost – navodí „aktivní, pozorný a nestresující stav mysli“, který je ideální k rozvíjení a učení.

### 3 DESKOVÉ HRY

Po deskové hře lidé většinou sahají ve chvíli, kdy si chtějí odpočinout, pobavit se. Často se chtějí dostat do jiného světa, trochu se oprostít od reality. To ale mohou nabídnout i nové technologie, proč tedy popularita deskových her vzrostla? Možná právě i díky těm technologiím.

Zachary Horton z Pittsburghské univerzity tvrdí, že sice neexistuje přímo způsob, jak to dokázat, ale vzestup deskových her odpovídá vzestupu sociálních médií. Lidé se kvůli technologiím postupně stávají izolovanějšími a deskové hry je mimo jiné dokážou opět spojit, ať již se jedná o hry, kde hrají lidé proti sobě, nebo o stále oblíbenější hry, kde lidé spolupracují a jejich hlavním protivníkem je sama hra. (University of Pittsburgh, 2020)

V dnešní době má člověk na výběr nespočetné množství deskových her, ať už se jedná o ryze dětské hry, nebo hry pro pokročilejší hráče vyššího věku. Některé mají jednoduchá pravidla a jsou snadná na pochopení, další jsou velmi komplexní a je nutné přemýšlet nejen při čtení pravidel, ale i samotném hraní.

*„Hra je jeden z nejefektivnějších způsobů, jak zjednodušit život. Přesně to jsme dělali jako děti, ale v dospělosti jsme si hrát zapomněli.“*

Albert Einstein

Zjednodušit si život by si přál každý a můžeme k tomu využít hry. A během hraní si třeba osvojíme nový nástroj k řešení problému – informatické myšlení.

#### 3.1 DESKOVÉ HRY JAKO PROSTŘEDEK PRO ROZVOJ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Deskové hry mohou být nejen zábavným prvkem, u kterého lidé rádi tráví svůj volný čas, ale i mocným nástrojem k rozvoji informatického myšlení. V rámci hry člověk pracuje se svou vnitřní motivací a aktivně se věnuje dané činnosti. V první kapitole práce jsme uvedli, že „aktivní, pozorný a nestresující stav mysli“, jeden ze znaků hry, je ideální k rozvíjení tvořivosti a učení. Vše spolu souvisí – pokud je člověk vnitřně motivován, efektivněji se učí. Často si tedy ani neuvědomujeme, že u některých deskových her jsme schopni procvičit své dovednosti, znalosti a naučit se něco nového, třeba i nový způsob myšlení.

K rozvoji a použití inforatického myšlení může dojít nejen cíleně během aktivit či deskových her, které byly přímo navrženy tak, aby nutily k použití konceptů a postupů inforatického myšlení (tedy aktivity s roboty, programování a v případě her nějaké přímo edukativní hry), ale i spontánně během hraní některých komerčně prodávaných společenských her, přičemž těmi vhodnějšími jsou často strategické (Berland a Lee, 2011, s. 66) či logické hry.

Pokud se někdo rozhodne strávit volný čas u deskové hry, má v plánu vykonávat činnost, která má jistá pravidla. Již samotné načtení pravidel a následné kontrolování, zda je vše dodržováno, dokáže zapojit jiný způsob myšlení. V tomhle se deskové hry liší od počítačových her, kde je všechno kontrolováno samotnou hrou (malá výchylna nastává, pokud převedeme deskovou hru do počítačové podoby, tam se již hráč rovněž nemusí starat o přímou kontrolu pravidel a soustředí se na samotný proces hraní, hra mu totiž případně nevhodné tahy zakáže sama). (Berland a Lee, 2011, s. 65–66)

Kontrola dodržování pravidel v průběhu hry se dá považovat za jakési testování a ladění, což je jeden z postupů inforatického myšlení. Zároveň je velmi efektivní, když takto diskutuje nad podmínkami hry více hráčů najednou. Každý hledá pak správná slova, jak toho druhého přesvědčit, že takto to v pravidlech není a že bude muset uvažovat jinak a provedený tah je neplatný. Zároveň se všichni snaží porovnat nastalou situaci se vzorovou situací uvedenou například v pravidlech, snaží se tedy rozpoznat případný vzor a na něj následně pravidla správně aplikovat. V této chvíli se problém může rozdělit i na menší části a případně se vynechají pro potřebu získání řešení nedůležité detaily, problém se zobecní, poté se správně v jednotlivých částech vyhodnotí povolené tahy a opět se může problém složit dohromady a již existuje řešení.

V průběhu hraní her se každý hráč snaží vymyslet způsob, kterým by dospěl k vítězství. Často mají hráči v hlavě různé scénáře – provádí jakousi simulaci toho, co se může stát, a pokud se nejedná o hru s velmi rychlým rozhodováním, důkladně zhodnocují důsledky tahu, který by mohli udělat. Pokud takto člověk začne uvažovat nad situacemi, které by hypoteticky mohly ve hře nastat, může zabránit chybám, které by jasně vedly ke složitějšímu průběhu hry (s ohledem na hráčovu touhu po výhře) či přímo k prohře. Zde se využívá přímo podmínkové logické myšlení – za podmínky, že udělám toto, znemožním následně vykonat tento úkon, a tím pádem to dopadne takto. Tímto logickým spádem

si hráč vymýšlí svou vlastní strategii, která často může být i velmi kreativní. (Berland a Lee, 2011, s. 15–17)

Případná simulace scénáře, který může nastat a kterému se hráči snaží zabránit, je lépe viditelná (a slyšitelná) ve hrách, které mají spolupracující charakter a hráči v nich nesoupeří primárně proti sobě, ale proti samotné hře. V ideálním případě, stejně jako při kontrole pravidel, všichni vyjadřují svůj názor a společně vyhodnocují, co by byl vhodný následující krok. Téměř každý tedy řekne svůj způsob uvažování nahlas. U deskových her, kde hráči mezi sebou soupeří, tyto procesy také většinou probíhají, ale každý si je v rámci své touhy po výhře nechává pro sebe. (Berland a Lee, 2011, s. 18)

Během hraní deskových her dochází i k využití algoritmů. Často je stanovena jistá podoba tahu (např. nejdříve je hozeno kostkou, poté se vyhodnotí hod, následně se rozdají karty a pak se hráč rozhoduje, co udělá dále z vlastní vůle podle pravidel), která se stále opakuje. (Berland, 2011, s. 168) Pro hladké hraní by si měl hráč tento algoritmus osvojit. Stejně tak se občas dají najít jisté algoritmy, které si hráč vytváří převážně opakovaným hraním hry. Určí si v hlavě vlastní strategii, že pokud například získá z hracího balíčku jistou kartu, bude čekat dál, dokud neobdrží další určitou očekávanou kartu a poté vykoná sekvenci, kterou mu tyto dvě různé karty umožní.

Informatické myšlení je nástrojem k řešení problému. Většina deskových her právě nějaký problém reprezentuje a hráči jej mají vyřešit. Tím problémem může být zvolit správnou taktiku a následně porazit všechny své protihráče či vyžrát na mechaniku hry, která stojí sama proti více hráčům. Touha po vyřešení funguje jako motivační pohon pro řešení problémů i v reálném světě. (Lomička, 2018, s. 36) Člověk si to ve hře zkrátka vyzkouší nanečisto a může své rozhodování a informatické myšlení rozvinout prostřednictvím deskových her, bez ohledu na věk. Hrát stolní hry totiž může každý. Záleží pouze na tom, jak moc chceme během hraní přemýšlet.

Logické či strategické hry jsou na hraní složitější, ale myšlení, které je v nich zapojováno, se vztahuje k informatickému myšlení. Berland předpokládal, že jsou produktivní možností, jak lidi naučit základní prvky informatického myšlení. Hraní deskových her nás může podle Berlandových (2011, s. 168) slov změnit na „*odbornější informatické myslitele*“ a získáme tím nový způsob uvažování k řešení problémů. Velmi vítané je to, že si ho můžeme osvojit zábavnou formou. (Berland, 2011, s. 172)



### 3.2 VYBRANÉ HRY

Existuje nepřeborné množství deskových her s potenciálem k rozvoji inforatického myšlení, některé i byly přímo vytvořeny k rozvoji inforatického myšlení a jsou představovány jako vzdělávací. Příkladem může být desková hra *Crabs & Turtles: a Series of Computational Adventures*, jež v sobě obsahuje tři různé hry věnující se například algoritmickeému myšlení, rozkladu problému na části (dekompozici) a rozpoznávání vzorů. (Tsarava, Moeller a Ninaus, 2018). Tato desková hra je však určena převážně pro devítileté děti a pro potřeby bakalářské práce, ve které představujeme některé hry, které dokážou zaujmout i vysokoškolské studenty a zároveň rozvíjet některé prvky inforatického myšlení, není tedy příliš vhodná.

Rozhodli jsme se vybrat vhodné hry mezi komerčně prodávanými, které nebyly vytvořeny s hlavním cílem rozvíjet inforatické myšlení, ale potenciál k rozvoji se v nich přesto nachází. Abychom v rozsahu bakalářské práce všechny hry dostatečně popsali, vybrali jsme pouze tři hry. Ne zvolili jsme však žádnou hru, ve které hráči hrají proti samotné hře a k dosažení úspěšné hromadné výhry by měli spolupracovat. I přes existenci prací<sup>2</sup> dokazujících potenciál těchto her k rozvoji inforatického myšlení jsme se rozhodli mezi nimi nevybrat žádného zástupce. Souhlasíme, že rozvíjí inforatické myšlení, zvolili jsme však pouze hry, které dokážou určit jediného vítěze mezi hráči a více se v nich uplatňuje soutěživost. Jak jsme již psali na konci druhé kapitoly, Sochorová (2011) je názoru, že soutěž může zvýšit vnitřní motivaci právě díky touze po získání lepšího umístění v porovnání s ostatními, zkusme tedy i ve vybraných hrách pozitivně této zvýšené motivace využít.

Nutno dodat, že je spíše nemožné najít nějakou stolní hru, která by plně rozvíjela všechny prvky inforatického myšlení. To je spíše utopická představa, proto i ve zvolených hrách nemůžeme očekávat výskyt potenciálu k rozvoji všech konceptů a postupů inforatického myšlení. Algoritmickeé myšlení se nachází v podstatě ve všech deskových hrách, vybrali jsme však cíleně i hru, ve které se dají v rámci hledání taktiky vedoucí k úspěšnému splnění cíle využít algoritmy sloužící k prohledávání – *Ricochet Robots*. Další hru jsme chtěli zaměřit

---

<sup>2</sup> Jedna z prvních prací zabývající se těmito spolupracujícími hrami a příklady inforatického myšlení, které bylo během hraní těchto her u hráčů pozorováno, je od Berlanda a Leeche z roku 2011 a nese název „*Collaborative Strategic Board Games as a Site for Distributed Computational Thinking*“. Plná citace je uvedena v seznamu literatury.

přímo na logické myšlení a dedukci, byla tedy zvolena hra *Gangster City*. V poslední vybrané strategické hře si díky větší komplexnosti pravidel hráči procvičí i správné zhodnocení situace v závislosti na dostupných zdrojích, nastane zde větší prostor pro ladění (vzájemnou kontrolu dodržování pravidel a pak i rozklad na části) a komunikaci mezi hráči – hra *Osadníci z Katanu*, kterou i jako hru, ve které se uplatňuje (tím pádem i případně rozvíjí) informatické myšlení, představil Matthew Berland (2011) v jedné z kapitol knihy *The study of Tabletop Games*.

Pravidla všech vybraných her jsou pochopitelná i pro mladší hráče, než jsou pouze studenti vysokých škol, díky tomu hry nejsou tak náročné, aby případné příležitostné hráče neodradily, přesto však dokážou dospělým lidem nabídnout herní zážitek, který navíc procvičí a rozvine jejich informatické myšlení.

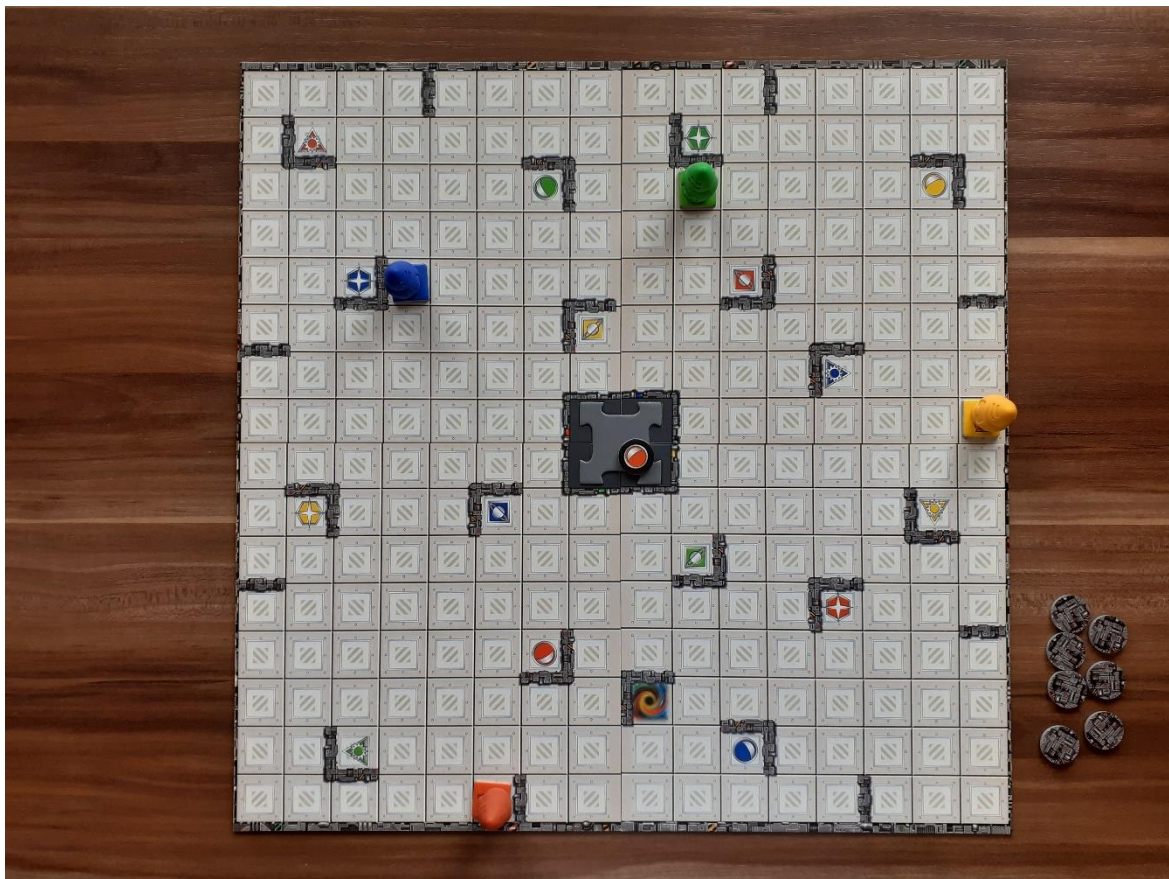
### 3.2.1 RICOCHET ROBOTS

*Ricochet Robots* (Randolph, 1999) je strategická abstraktní desková hra pro téměř neomezený počet hráčů; může ji případně hrát pouze jeden člověk, nemá zde však poté žádný soutěžní prvek, spíše bude sám pouze procvičovat své myšlení. *Ricochet Robots* by se také dala nazvat logickou optimalizační úlohou, protože cílem každého kola hry je dostat se s figurkou robota co nejkratší cestou (nejmenším počtem tahů) na určené pole. Řeší se zde tedy problém, jak se co nejefektivněji přesunout na cílové místo. Níže je uveden popis hry vycházející z pravidel<sup>3</sup>. Záleží však na verzi hry, některé verze obsahují doplňující figurky či jiné možnosti pohybu. Popis je však dostatečně důkladný, aby se z něj dalo vycházet a ukázal se hlavní princip hry.

Hrací deska se skládá ze čtyř oboustranných částí, po složení vznikne čtvercový plán o rozměru 16x16 políček. Na desce jsou zakresleny symboly, ke kterým se mají hráči s figurkou robota dostávat, a zdi, skrze které robot neprojde. Je zde totiž definovaný speciální pohyb robotů – pouze horizontálně či vertikálně vzhledem ke stranám hracího plánu a zároveň pohyb robota trvá až do chvíle, dokud nenarazí na nějakou zeď, kraj hracího plánu, prostřední díl, který spojuje čtyři hrací desky dohromady, či na jiného robota. Robot se poté „odrazí“ a vykonává další pohyb, pokud se již nedostal k cíli – může se vrátit stejným směrem zpět, nebo se vydá doprava (doleva) vzhledem k původnímu

<sup>3</sup> Odkaz na pravidla jedné z verzí *Ricochet Robots*: <https://www.ultraboardgames.com/ricochet-robots/game-rules.php>.

pohybu, pokud mu nestojí v pohybu opět nějaká překážka. Nemůže se nikdy zastavit uprostřed svého pohybu, dokud jej něco nezastaví. U překážek může i zůstat a nemusí se odrazit. V každém tahu má tedy hráč nejvýše tři možnosti, kam robota posunout, až na úplně první tah, kdy může být robot umístěn i do prostoru, a tím pádem jsou někdy čtyři možnosti pohybu. Rozložená herní plocha s umístěnými roboty je vidět na Obrázku 2.



Obrázek 2: Hra Ricochet Robots. (Zdroj: vlastní)

Hra začíná umístěním robotů kamkoli na hrací plán (až na prostřední čtyři pole hracího plánu, ty fungují též jako odrazové plochy), poté se vylosuje žeton se symbolem. Barva symbolu určuje, který robot se k němu má dostat. Nyní všichni hráči najednou hledají nejkratší možnou cestu robota k symbolu, přičemž mohou libovolně hýbat i dalšími roboty a využívat je jako „pohyblivé zdi“. Vše však pouze ve svých hlavách. Každý tah jakýmkoli robotem se počítá. Jakmile někdo cestu najde, ozve se, řekne počet tahů a ostatní mají ještě chvíli, aby se pokusili jeho skóre překonat. Ta nejkratší zjištěná varianta je poté ukázána všem; hráč musí svůj postup, který vymyslel v hlavě, správně zreprodukovat. Je také možné, že někdy se hráč zamotá a nedokáže se k cíli dostat (ať již vůbec nebo v počtu deklarovaných tahů), poté dostane příležitost další hráč, který našel nějakou cestu. Proto jsou součástí hry i čtyři barevné čtvercové žetony se symbolem robotů, které se umístí

na výchozí pozici robotů a v případě neúspěšné ukázky cesty se nebudou muset hráči hádat, odkud který robot začínal. Pokud se to však nějakému hráči povede, získává žeton a kolo se opakuje, pouze roboti zůstávají na místě, na kterém skončili (a tedy se přesunou i jejich „startovací žetony“). Kdo má na konci hry (vyčerpání všech žetonů) nejvíce žetonů, vyhrál.

Přestože lze napsat, že *Ricochet Robots* jsou optimalizační úlohou, desková hra splňuje některé ze znaků hry uvedené v první kapitole. Dokáže naprosto pohltit, hráči upřeně sledují desku, v tichosti hledají cestu a v rámci plného soustředění téměř nevnímají, co se děje v jejich okolí. Snaží se pohybovat jako jejich robůtek. Každý chce být ten první, kdo najde cestu, většinou ne proto, že se to od něj očekává, ale „výhra“ dokáže velmi potěšit a člověk má dobrý pocit, že něco dokázal. Zároveň je hrou smysluplnou i z toho důvodu, že pokud někdo nedokáže najít cestu sám, druhý hráč mu své řešení ukáže a může mu zkusit vysvětlit, jak k němu dospěl.

### **Rozvíjené koncepty a postupy infromatického myšlení**

V rámci hry je zapojováno logické myšlení, hráči také namáhají paměť, protože si musí sekvenci tahů zapamatovat a až poté ji teprve předvést. Hra také cílí na použití algoritmického myšlení a případnou aplikaci algoritmů, které se využívají k prohledávání stavového prostoru (v tomto případě pole, na kterých robot může změnit směr svého pohybu, jsou stavy, počátečním stavem je výchozí poloha robota a cílovým stavem symbol na vylosovaném žetonu) – např. prohledávání do šířky (*BFS*) či prohledávání do hloubky (*DFS*) s využitím *backtrackingu*. (Butko, Lehmann a Ramenzoni, 2005)

Pokud by pokaždé roboti začínali ze stejného místa, dalo by se mluvit i o rozpoznávání vzorů a aplikování stejného počátečního algoritmu. Využívá se zde abstrakce, ignorujeme ostatní symboly na herním plánu. Zároveň také nijak není ve hře zmíněno, zda se např. robot po delší cestě k symbolu nerozbije, což v reálném světě by se stát mohlo. Jelikož se má správně hledat nejkratší cesta, hodnotíme dané řešení a výběr vhodného algoritmu – v *Ricochet Robots* se hraje i o čas, je nutné tedy zvolit postup, kterým dosáhneme cíle rychleji, ale zároveň se stále bude jednat o nejkratší cestu. Zároveň se zde dá přemýšlet o tom, kdy by již podobný problém v reálném životě byl tak komplikovaný, že by bylo lepší předat algoritmus počítači a ten najde řešení – bavíme se o zhodnocení vhodnosti automatizace.

Během hledání správné cesty hráči mohou rozdělit problém na části („...kdybych dostal dalšího robota sem, mohu se od něj odrazit a budu na určeném místě, další odraz potřebuji zde...“), ale stále pro všechny roboty platí stejné pohyby a aplikování podobných algoritmů, části jsou tedy velmi podobné. Využívá se i postupný vývoj a stanovujeme si i podmínky, kdy potřebujeme své řešení „doladit“ a zvolit jiné, např. pokud počet tahů překročí 20. Někdy může hráč přijít na velmi kreativní možnost, jak robota dostat na místo určení.

### 3.2.2 GANGSTER CITY

*Gangster City* (Larsson a Østby, 2018) je karetní logická hra a dalo by se říct, že se v podstatě jedná o atraktivnější verzi hry *Mastermind* (Meirowitz, 1971) vydané již v sedmdesátých letech, která se v Československu vyráběla pod názvem *Logic*, která je ukázána na Obrázku 3. Hra *Mastermind* byla v pozdějších letech navržena k tomu, aby sloužila jako nástroj k výuce logiky převážně v matematických kurzech, zároveň se v ní dají rozvinout dovednosti a schopnosti řešení problémů (Strom, Barolo a Kerfeld, 2011). Ne všechny však abstraktní logická hra dokázala zaujmout natolik, aby se k ní vraceli. Do hry *Gangster City* byl přidán do pozadí prvek detektivního příběhu, a tím pádem je poměrně starý nápad snadno oživen do dnešní atraktivnější podoby se stále jednoduchými pravidly<sup>4</sup>.



Obrázek 3: Hra Logik. (Zdroj: vlastní)

<sup>4</sup> Odkaz na pravidla hry *Gangster City*:  
[http://files.pygmalino.cz/02350\\_granna\\_gangster\\_city\\_pravidla\\_hry\\_CZ.pdf](http://files.pygmalino.cz/02350_granna_gangster_city_pravidla_hry_CZ.pdf).

*Gangster City* může hrát až 6 hráčů. Hra obsahuje 54 odlišných karet se „spáchanými zločiny“ a 6 stojánků, do kterých se dají karty snadno zaklesnout. Na každé kartě se nachází 4 symboly, které jsou pro celou hru klíčové. Díky nim se hráči dozví, kdo daný zločin spáchal, čím, kde jej vykonal a proč. Zároveň se na každé kartě kromě jedinečné kombinace důkazů daného zločinu po obvodu nachází čísla 0, 1, 2 a 3.

V Tabulce 1 jsou uvedeny všechny možnosti pachatelů, vražedných zbraní, míst činu a motivů, jaké mohou být na kartách.

Tabulka 1: Možnosti všech různých zločinů. (Zdroj: vlastní)

Možnosti			
<b>KDO</b>	Umělkyně	Vědec	Gauner
<b>ČÍM</b>	Revolver	Nůž	Injekční stříkačka
<b>KDE</b>	Divadlo	Ulice	Hotelový pokoj
<b>PROČ</b>	Pro peníze		Z lásky

Zároveň se na každé kartě kromě jedinečné kombinace důkazů daného zločinu (již zmíněné 4 symboly) po obvodu nachází čísla 0, 1, 2 a 3.

Na začátku hry každý dostane jednu z karet, a aniž by se podíval na její líc, upevní ji do stojánku, který namíří rubem karty směrem k ostatním hráčům. Ze zbylých karet se odkryjí tři, které se položí lícem vzhůru doprostřed stolu. V průběhu hry se hráči postupně střídají v určeném pořadí ve svých tazích, během nichž mají na výběr dvě možnosti – provést vyšetřování, nebo usvědčit zločince (tedy sdělit, jaké 4 symboly se nachází na jejich kartě, na kterou se nesmí až do chvíle, kdy se jim povede tyto symboly správně určit, podívat).

1. Pokud hráč zvolí vyšetřování, vybere si buď jednu ze tří odkrytých karet ležících na stole, nebo vezme horní kartu z balíčku zbylých. Ostatní hráči porovnájí symboly vybrané karty s kartou ve stojánku a sdělí, kolik symbolů je stejných. Podle toho hráč, který je na tahu, vybranou kartu umístí před sebe stranou, na níž se nachází číslo odpovídající počtu stejných symbolů.
2. V případě snahy o usvědčení zločince hráč nahlas řekne, jaké 4 symboly se nachází na jeho kartě, tedy kdo zločin spáchal, čím, kde a proč. Ostatní hráči buď potvrdí, zda se všechny symboly shodují, nebo neshodují.

- Při shodě řečených symbolů hráč zločince usvědčil, kartu schová k sobě a umístí do stojánu další kartu, kterou vezme z balíčku zbylých, rovněž aniž by viděl její líc. Karty, které mu pomohly identifikovat zločince, se odloží na odkládací balíček.
- Pokud se v nějakém symbolu spletl, ostatní hráči nesmí dát najevo ve kterém. Tím pro tento tah hráči skončila možnost cokoli jiného dělat.

Hráči se střídají ve svých tazích do doby, než někdo z nich správně usvědčí druhého zločince (nebo podle počáteční dohody mohou hráči počet zvýšit).

Níže Obrázku 4 jsou ukázány herní karty a obal hry *Gangster City*.



Obrázek 4: Hra Gangster City. (Zdroj: vlastní)

Je zde možnost hrát i v jednom člověku, nebo odhalovat jednoho zločince společně. Jedná se však pouze o omezenější verzi definovanou v pravidlech podle tabulky, která určuje, jaké karty mají hráči najít v balíčku a kolik toho mají společného s kartou, kterou mají odhadnout. Správný výsledek je rovněž zaznamenán v tabulce.

V rámci *Gangster City* se hráči vcítí do role detektiva, který se za pomoci stop snaží vydedukovat, jaký zločin se ve městě stal, ale jelikož vyšetřování musí být trochu nenápadné, má svá jistá pravidla a proces se musí opakovat. Jedná se tedy skutečně o hru, protože splňuje některé její znaky.

### **Rozvíjené koncepty a postupy infromatického myšlení**

Aby hráč správně odhalil zločince ve hře *Gangster City*, musí zapojit logické deduktivní myšlení, které se opakovaným hraním rozvíjí. Musí přijít na správnou strategii, jaké karty vybírat k porovnání, pokud má již nějaký tip, které symboly by mohly být na jeho hádané kartě, protože brát karty bez rozmyslu k vítězství rozhodně nepomůže. Pokud má u sebe dost karet, indicií, musí je správně spojit dohromady a získat z nich správný závěr. Někdy je výhodné vyslovit i špatné obvinění, i ono dokáže pomoci k odhalení. Zhodnocení jeho vhodnosti je však na samotném hráči.

Průběh hry sestává z tahů, v každém tahu hráč zvolí jednu možnost (obvinit, či vzít si další kartu) a jedná podle pravidel pro ni definovanou. Dalo by se říct, že tah je jednoduchý algoritmus, který se stále opakuje, dokud někdo z hráčů nesplní podmínku k ukončení hry. Jelikož zločiny jsou zobrazeny na kartách v podobě symbolů, využívá se zde i abstrakce, a ignorujeme nedůležité detaily, pokud už například s jistotou víme, který symbol se na kartě nachází. Je vcelku jasné, že zjistit s jistotou výsledek z jednoho porovnání je nemožné, proto se jedná o postupné zjišťování, postupný vývoj. V rámci něj dělíme problém na části – snažíme se ověřit své domněnky, například nejprve chceme zjistit, zda zločin byl spáchán z lásky či pro peníze. A pokud naše stanovená taktika selhává, musíme si to sami uvědomit, zhodnotit a částečně i otestovat její vhodnost a případně přejít na jinou. Pokud se hraje kooperační verze určená tabulkou v pravidlech, hráči si své domněnky mezi sebou předávají. Zároveň se mohou pokusit vcelku jednoduchou hru nějak „vylepšit“, *Gangster City* tedy může rozvíjet i spolupráci a případnou kreativitu.

### **3.2.3 OSADNÍCI Z KATANU**

*Osadníci z Katanu* (Teuber, 1995) jsou v herním světě pojmem. Roku 1995 přišli na trh a lidé si je zamilovali, protože byli trochu odlišní od her dostupných do té doby. Hra je stále oblíbená ve všech věkových kategoriích po celém světě. Oblibu v České republice dokazuje mimo jiné i seriál soutěží *Catan Tour*, jehož hlavním turnajem je Mistrovství České republiky v *Osadnících z Katanu*. (Catan Tour, 2017) Tato strategická hra se často přenáší z generace



na generaci, a proto pravděpodobně nikdy neupadne v zapomnění, i díky snaze tvůrců o rozšiřování herního univerza či umožnění zahrát si *Osadníky* i v dnešní době tak populární virtuální realitě. (Catan GmbH, 2017) Níže je uveden popis hry. Neslouží jako kompletní návod, k pochopení principu však bude dostačující. Vychází z oficiální české verze pravidel<sup>5</sup>.

V základní verzi *Osadníků z Katanu* určené pro 3 až 4 hráče najdeme šest částí rámu a 19 šestihranných dílků reprezentující různé druhy krajiny (les, pastvina, pole, pahorkatina, hory a poušť). Z těchto částí se složí hrací plocha, která buď může být definovaná pravidly (určeno pro začátečníky), nebo se může jednat o náhodné rozmístění druhů krajin. Na krajinu reprezentující poušť se postaví černá figurka „zloděje“, na každý další dílek krajiny se podle návodu umístí jeden žeton s číslem. Každému hráči se rozdají jeho hrací figurky – silnice, vesnice a města. Zároveň ještě v balení jsou dvě kostky, akční karty, speciální karty a karty zdrojů – suroviny, které pochází z různých částí krajiny (dřevo, vlna, obilí, hlína, ruda) a získávají se v každém tahu díky porovnání součtu čísel, které padnou na kostkách a čísla na žetonu, které leží na krajinách.

Nyní se již hráči mohou stát osadníky, kteří přijeli osidlovat ostrov Katan. Na samém počátku mají všichni hráči právo umístit do hracího plánu dvě vesnice a dvě silnice podle definovaných pravidel. Nejprve každý položí jednu vesnici na hrací plán na místo, kde se vzájemně dotýkají tři díly krajiny či dva díly krajiny s rámem, a k ní přiložit jednu silnici na místo dotyku dvou dílů krajiny či krajiny a rámu. Poté hráči v opačném pořadí, než pokládali první vesnici, umísťují druhou, rovněž se silnicí. Už během této fáze je nutné začít přemýšlet, protože pozice vesnic jsou klíčové pro získávání surovin – za položenou druhou vesnici získají hráči automaticky po jedné kartě od každé suroviny z krajiny, se kterou vesnice sousedí.

Samotný herní proces sestává z opakujících se tahů. Cílem hry je postupně nasbírat alespoň 10 bodů, přičemž body se dají získat různě – za každou vybudovanou vesnici, město, jistou akční kartu poskytující jeden bod či díky speciálním kartám. Jakmile někdo 10 bodů dosáhne, hra končí. Po jednom tahu se hráči střídají, přičemž tah má definované kroky v daném pořadí.

---

<sup>5</sup> Odkaz na pravidla hry *Osadníci z Katanu*: [https://img1.sevt.cz/Files/Attachments/Manual\\_43020600.pdf](https://img1.sevt.cz/Files/Attachments/Manual_43020600.pdf).

1. Nejprve hráč hází dvěma kostkami. Součet čísel, které padnou, určí, co bude následovat.
  - Pokud je součet čísel různý od 7, určuje krajinu, která bude produkovat odpovídající surovinu. Každý hráč, který má nějakou osadu u této krajiny, získá z banku kartu suroviny. Pokud u ní má vesnic víc, získá ji za každou vesnici, pokud zde disponuje městem, za každé z nich získá dvě karty.
  - Pokud je však součet čísel roven 7, žádná krajina neprodukuje. Hráči, kteří mají v ruce více než 7 karet surovin, musí polovinu z nich (zaokrouhлено dolů) podle své volby odevzdat do banku. Hráč, který házel kostkami, hýbe figurkou zloděje na nějakou krajinu, která bude takto obsazena a v dalších tazích nebude produkovat žádné suroviny. Zároveň hráč „okrade“ jednoho z majitelů osady, která s danou krajinou sousedí – aniž by viděl rub jeho karet, jednu z nich si vybere.
2. Druhá fáze tahu se zabývá obchodem. Hráči sbírají suroviny, aby mohli budovat další silnice, vesnice a města či si za ně kupovat akční karty, na něž potřebují vždy přesně určené množství definované pravidly. Někdy chtějí počkat, až jim krajiny vynesou potřebné suroviny, často ale nemusí mít osadu u potřebného zdroje či je malá pravděpodobnost padnutí čísla této krajiny. Proto je zde možnost obchodu. Hráč nemusí tuto část tahu vykonat, pokud nechce.
  - Obchodovat se může s bankem. Základní možnost je výměna 4 karet stejného druhu za 1 surovinu. Pokud má hráč postavenou osadu u přístavu (speciální místa na rámu hrací plochy), má možnosti zvýhodněného kurzu.
  - Obchodovat se dá i mezi hráči. Zde záleží na vlastní domluvě a přesvědčovacích schopnostech hráčů. Účastníkem obchodu musí vždy být hráč, který je právě na tahu.
3. V poslední fázi tahu hráč může budovat, opět se nejedná o povinnou část tahu. Má celkem 4 možnosti, které se vzájemně nevylučují, hráč tedy může všechny níže vypsane možnosti udělat v jednom tahu i opakovaně. Veškeré budování a umísťování figurek do hracího plánu musí být v souladu s pravidly.
  - Postaví silnici.

- Vybuduje vesnici.
- Rozšíří vesnici na město.
- Koupí si akční kartu, kterou schová před protihráči do chvíle, než se rozhodne ji použít.

Paralelně s výše uvedenými kroky tahu může kdykoli hráč vyložit nějakou ze svých akčních karet v souladu s limity řečenými v pravidlech.

Body se dají nasbírat i za nejdelší souvislou silnici či nejvíce vyložených akčních karet s názvem „Rytíř“.

Níže na Obrázku 5 je rozložený herní plán *Osadníků z Katanu* s figurkami tří různých hráčů. Některé vesnice jsou již rozšířeny na město.



Obrázek 5: Hra *Osadníci z Katanu*. (Zdroj: vlastní)

V rámci *Osadníků z Katanu* se lidé mohou za pomoci fantazie dostat na zatím neobydlený ostrov a vcítit se do nové role osadníků, kteří musí moudře hospodařit s dostupnými zdroji a vymýšlet způsoby, jak jich získat co nejvíce. Z hráčů se mohou stát i obchodníci a smlouvat s ostatními.

### **Rozvíjené koncepty a postupy informatického myšlení**

Jedná se o strategickou hru, hráči musí přemýšlet, jak by mohli ve hře postupovat, aby v nejlepším případě vyhráli a zároveň pochopili a zanalyzovali správně všechny dostupné možnosti – například během počátečního umístění vesnic je většinou výhodnější stavět kolem krajin, na nichž jsou žetony s častěji padající kombinací na kostkách, zároveň je také výhodné získat přístav na výhodný obchod se surovinou, které hráč může mít v průběhu hry nadbytek. Stejně tak je důležité, aby měl přístup k nejvíce potřebným surovinám nutných k úspěšnému začátku. Využívá se zde i algoritmického postupu, protože každý tah hry je přesně definován a fáze nemohou být vykonány v jiném pořadí. Zároveň je zde využita i větvící podmínková logika – pokud padne 7, pokud nepadne 7, poté se pokračuje v další fázi. Kroky tohoto algoritmu se dají snadno zapsat do podoby kódu, kterému bude „rozumět“ i počítač, protože se jedná o přesné instrukce, které se cyklicky opakují u každého hráče do té doby, než je dosažena cílová podmínka – jeden z hráčů získá alespoň 10 bodů. (Berland, 2011, s. 169)

Ignorují se často některé nepodstatné detaily, které by se v reálném životě musely brát v potaz, neřeší se, že část výnosů by si měli osadníci nechávat i na svou obživu. Částečně se zde tedy uplatňuje i abstrakce. Lidé v průběhu herní partie zkoumají své možnosti na základě svých dostupných zdrojů a na základě dosavadního průběhu hry vyhodnocují, zda je jejich zvolená strategie (např. držet v ruce co nejvíce surovin) vhodná (možnost vybudovat více silnic či měst během jednoho tahu), či ne (riziko ztráty karet v případě padnutí hodnoty 7 na kostkách).

Není také možné hru dohrát jen v jednom tahu, je nutné si rozložit na části, co v kterém tahu a za jakých podmínek by bylo vhodné udělat. Během toho se uplatňuje postupný vývoj, stejně tak je nejdříve nutné postavit vesnici a až poté ji hráč může rozšířit na město.

Z důvodu mírně náročnějších pravidel (hlavně v prvních hrách, později si je již hráči osvojí) zde dochází k vzájemné kontrole mezi hráči a k ladění a opravování chyb. Příkladem může být špatné umístění vesnice či okradení jiného hráče než toho, jehož osada sousedí s krajinou, na níž byla umístěna figurka zloděje. Tyto chyby jsou však běžné, Berland (2011) tvrdí, že lidé nejsou výslovně stroje sloužící pouze k následování pravidel, proto jim jejich správné osvojení chvíli trvá. Lidé v případě hry trvají na striktním dodržování pravidel z důvodu, že si myslí, že pak bude hra dávat větší smysl či bude zábavnější. Dalo by se říct,

že v pravidlech hledají přímo vzory, podle kterých mají jednat. Pokud se jim však některá pravidla opravdu nezdají, mohou se dohodnout na jejich změně, a v tomto případě bude infromatické myšlení společensky posíleno. (Berland, 2011, s. 170)

Spolupráce je zde využívána v podobě kontroly či úpravy pravidel (ke které když dojde, jedná se o kreativní prvek) a také v podobě případného obchodování, které není nezbytné, ale dokáže vylepšit samotnou hru. Hráči mohou takto získat i lepší vyjadřovací schopnosti, což je důležité v dnešní technické době nadále rozvíjet i u studentů vysokých škol.

### 3.2.4 SOUHRN ROZVÍJENÝCH PRVKŮ VE VYBRANÝCH DESKOVÝCH HRÁCH

Aby byly jasněji vidět prvky infromatického myšlení uplatňované ve vybraných deskových hrách, které jsme u každé jednotlivé hry zdůraznili, uvádíme níže Tabulku 2. V ní jsou vypsané koncepty a postupy infromatického myšlení, tři deskové hry a označili jsme, ve kterých hrách se dané prvky (alespoň částečně) využívají.

Tabulka 2: Prvky infromatického myšlení využívané v deskových hrách. (Zdroj: vlastní)

	Ricochet Robots	Gangster City	Osadníci z Katanu
Logické myšlení	✓	✓	
Algoritmy a algoritmičké myšlení	✓	✓	✓
Vzory a jejich rozpoznávání	✓		✓
Abstrakce	✓	✓	✓
Hodnocení	✓	✓	✓
Automatizace	✓		
Rozklad problému na části	✓	✓	✓
Vytváření počítačových artefaktů			
Testování a ladění	✓	✓	✓
Postupný vývoj	✓	✓	✓
Spolupráce a kreativita	✓	✓	✓

## 4 NÁVRH VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Cílem šetření je zjistit vztah studentů vysokých škol k vybraným hrám rozvíjejícím informatické myšlení, které byly představeny ve třetí kapitole – *Ricochet Robots*, *Gangster City* a *Osadníci z Katanu*. Zajímá nás, zda dokážou v deskových hrách identifikovat prvky informatického myšlení. Vedlejším cílem je zjistit, zda v dnešní době studenti vysokých škol (přesně studenti informatiky na Fakultě pedagogické v Plzni) hrají deskové hry. Zároveň chceme částečně ověřit i jejich znalost pojmu informatické myšlení.

Aplikujeme smíšený výzkumný design – v jednom výzkumu využíváme kvantitativní i kvalitativní metody. Nejčastěji se ve smíšeném výzkumu nejdříve pracuje s větším vzorkem osob či jevů v podobě kvantitativního šetření a následně se zvolí z původního vzorku jednotlivé případy, které jsou poté důkladněji zkoumány kvalitativní formou. Není však problém realizovat výzkum v opačném pořadí, některé výzkumy, které využily nejdříve kvalitativní šetření a poté až kvantitativní, již proběhly. (Průcha, 2014) V případě našeho výzkumu nejdříve využijeme kvantitativní metodu, poté až na základě respondentů z první metody nastoupí kvalitativní část.

První vybranou metodou je dotazník. Díky němu jsme schopni získat poměrně velké množství dat v písemné podobě v menším časovém úseku ve srovnání s jinými metodami výzkumu. (Průcha, 2014)

Dále je zvolen polostrukturovaný rozhovor jako zástupce kvalitativní metody, který je na rozdíl od dotazníku veden v mluvené formě. Jedná se o časově náročnější formu získávání informací. Jsou předem stanoveny otázky, které jsou respondentovi pokládány, není však striktně stanoveno jejich pořadí, které se podle situace může změnit. Stejně tak má dotazovaný větší volnost odpovědi a může být doplňujícími otázkami žádán o další rozvíjení. (Průcha, 2014) Respondenti tohoto rozhovoru vybereme z respondentů dotazníku.

Cílovou skupinou jsou vysokoškolští studenti Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni bakalářského i navazujícího studia. Ačkoli by bylo zajímavé zeptat se na názor více studentů různých oborů, z důvodu nutnosti alespoň částečné znalosti pojmu informatické myšlení pro případný následný polostrukturovaný rozhovor byli zvoleni studenti FPE, jejichž studijním oborem je informatika, ať již jako major či minor. Dotazník respondentům

zašleme na školní e-mailovou adresu. Zároveň v dotazníku pár otázkami i jejich znalost informatického myšlení ověříme.

#### 4.1 STRUKTURA DOTAZNÍKU A JEHO OTÁZKY

Dotazník nese název „Deskové hry a informatické myšlení“ a je realizován v elektronické podobě na platformě *Google Forms*. Obsahuje šest sekcí, přičemž každý respondent má přístup pouze do pěti z nich – na základě odpovědi na první otázku bude buď poslán do druhé, nebo třetí sekce. Ostatní sekce jsou společné.

I přesto, že respondenti neodpovídají na žádné citlivé otázky (dokonce ani neudávají svůj věk či pohlaví), je dotazník anonymní. Úplně poslední nepovinná otázka však může anonymitu studentů částečně prolomit – respondenti jsou v ní tázáni, zda jsou ochotní zanechat zde na sebe kontakt, svou e-mailovou adresu, díky které by je bylo možno kontaktovat k následnému rozhovoru. Volba je nepovinná, poněvadž kdyby všichni respondenti museli uvádět adresu, mohl by být pro rozhovor zvolen respondent, který o daném tématu nechce hlouběji mluvit a rozhovor by kvůli nemluvnosti či jiným problémům respondenta nebyl efektivní a neposkytl dostatečné informace vyjadřující jeho vztah ke hře.

Dotazník obsahuje pro každého respondenta 18 otázek, 16 z nich je povinných. První otázka má jednu možnost odpovědi, v páté sekci je položeno 12 otázek, kde respondenti mají rozhodnout o pravdivosti tvrzení (ano/ne). Na tři otázky je více možností odpovědi, v jedné z nich mohou odpovědět i slovně, pokud respondentům nabízené možnosti nebudou stačit či vyhovovat. Poslední dvě otázky jsou nepovinné s otevřenou odpovědí.

Na úplném konci dotazníku po odeslání odpovědí je ujasněno, že prostřednictvím her *Osadníci z Katanu*, *Gangster City* a *Ricochet Robots* je možné rozvíjet některé části informatického myšlení. Zároveň je zde uveden kontakt na autorku. Jelikož v páté sekci respondenti rozhodovali o pravdivosti tvrzení, mohou se zde podívat na své výsledky, zda vybrali správnou odpověď, a u některých otázek se nachází i vysvětlení. Ač je to u dotazníku spíše nezvyklé, rozhodli jsme se dát respondentům jako odměnu za jejich čas nějakou zpětnou vazbu.

#### 4.1.1 CÍLE A POPIS JEDNOTLIVÝCH OTÁZEK

Cílem první otázky je zjistit, zda vůbec studenti hrají deskové hry. Pokud by převažoval počet respondentů nehrajících deskové hry, využití deskových her k rozvoji informatického myšlení u studentů vysokých škol by nemělo plný efekt, protože by pro ně hraní deskových her bylo něco nezvyklého – mohlo by se stát, že by k tomu již nepřistupovali jako ke hře, ale k nutně vzdělávací činnosti. Respondenti mohou zvolit odpověď mezi možnostmi „Ano, pravidelně“, „Příležitostně“ a „Vůbec“.

V případě, že respondent vybral v první otázce možnost „Vůbec“, tj. nehraje deskové hry, dostane se do sekce, jejíž otázka nepřímo směřuje ke zjištění, zda by jej hry s potenciálem k rozvoji informatického myšlení dokázaly přesvědčit k občasnému hraní. Zde má tedy zaškrtnout, co by měla hra splňovat, aby ji začal alespoň příležitostně hrát. Je zde i možnost dopsat vlastní důvod. Dvě z nabízených možností vyjadřují odhadovanou nejčastější vlastnost, která by mohla přilákat nové hráče a je spíše subjektivní („Bude rychle dohraná.“, „Bude mě bavit.“), zbylé možnosti však již nepřímo vyjadřují charakteristiky her rozvíjejících informatické myšlení – hra rozvíjí či učí něco nového nebo vede ke spolupráci hráčů a jejich vzájemné komunikaci.

Mají vůbec studenti informatiky rádi druhy her, které mohou mít obecně větší potenciál k rozvoji informatického myšlení? A které hry jsou mezi nimi populární? To zjišťujeme v sekci přístupné po odpovědích „Ano, pravidelně“ či „Příležitostně“ v první otázce. Respondentů se ptáme, jaké druhy či typy společenských deskových her mají či měli nejraději. Níže jsou představeny všechny možnosti, které mohou respondenti zvolit, zároveň zde uvádíme pro úplnost krátký popis uvedených druhů. Respondentům pojmy blíže vysvětlovány nejsou, jelikož pokud se někdo hraní více věnuje, sám bez pomoci dokáže určit, do jakých druhů či typů se jím hrané a oblíbené hry řadí (či si klasifikaci přečetl v návodu k dané hře), i když se tato kategorizace velmi často prolíná (např. šachy jsou abstraktní strategická hra).

- **Strategické** hry procvičují rozhodovací schopnosti hráčů. Čím lépe dokážou zhodnotit situaci, tím větší šanci mají na výhru, pracuje se zde i s odhadem pravděpodobnosti, pokud se hraje s náhodnými prvky. (BGG, 2000–2021a)
- **Logické** hry jsou často zaměřené na dedukci a vyžadují, aby hráči na základě dostupných informací vytvářeli závěry a vyřešili problém. (BGG, 2000–2021b)



- **Kooperativní** hry vyžadují spolupráci hráčů, kteří hrají proti samotné hře<sup>6</sup>; nejedná se pouze o hru, ve které si hráči mohou částečně pomoci například obchodováním mezi sebou. Hráči musí sladit své tahy dohromady, domluvit se na vhodném postupu. (BGG, 2000–2021c)
- **Abstraktní** hry jsou většinou bez významného příběhu. Jsou postaveny na často jednoduchém či přímém herním principu a designu. (BGG, 2000–2021d)
- **Vědomostní** hry testují hráče z všeobecných znalostí, některé deskové hry mohou být i specializované na určité oblasti. Zpravidla ten, kdo víckrát odpoví správně, má nakročeno k vítězství. (BGG, 2000–2021e)
- **Hry s příběhem** jsou založeny na tématu, které řídí a ovlivňuje herní zážitek. Většinou tyto hry vytváří příběh podobný filmu či knize nebo jsou hry na již existujících knihách založeny. Často se zde bojuje, hráč může být jiným hráčem či dokonce samotnou hrou i zničen. (BGG, 2000–2021f)
- **Párty hry**, jak již z názvu vyplývá, jsou z důvodu jednoduchosti pravidel snadno hratelné na večírcích a dokážou rozproudit zábavu. Jsou většinou založeny na komunikaci hráčů. (BGG, 2000–2021g)
- **Jiné** (odpověď podle respondenta, může uvést další typ hry, který mu ve výčtu chyběl).

Cíl zjistit, zda vybrané hry jsou studentům ve vybraném vzorku známé, naplňují otázky ve čtvrté sekci dotazníku. V první otázce sekce se ptáme, zda o některé z her někdy slyšeli. V druhé upřesňujeme, zda ji i hráli, což je značný rozdíl – pokud danou hru někdo již hrál, více si uvědomuje její mechaniky, pravidla a dokáže snadněji odhalit potenciál k rozvoji informatického myšlení.

---

<sup>6</sup> Ačkoli Zagal, Rick a Hsi (2006) mluví o hře splňující tento požadavek jako o *collaborative game*, v případě dotazníku jsme se přiklonili k užití pojmu kooperativní. Slova *cooperative* a *collaborative* se dají totožně přeložit jako „spolupracující“, stejně tak v české verzi slova kooperativní a kolaborativní mají obě význam spolupracující. Navíc čeští distributoři her nepoužívají slovo kolaborativní k popisu her, ve kterých hráči hrají proti hře. Příkladem je hra *Pandemic* (Leacock, 2008), o které Berland a Lee (2011) hovoří jako o *collaborative*, avšak (nejen) na českém trhu je označena jako kooperativní. Z tohoto důvodu se respondentů ptáme na oblibu kooperativních her, nikoli kolaborativních. Navíc slova kolaborace a kolaborativní mají v českém prostředí z historických důvodů negativní konotaci, i proto mohou být pro jistotu kolaborativní hry českými distributory značeny jako kooperativní.

V možnostech těchto otázek ve čtvrté sekci se nachází tři vybrané hry, *Ricochet Robots*, *Gangster City* a *Osadníci z Katanu*, zároveň je zde uvedena možnost „Žádná z uvedených“ a také hra *Logik*. Očekáváme totiž, že *Gangster City* nebude tak známou hrou, protože na trh přišla až roku 2018, její princip je však „starému“ *Logiku* velmi podobný. Nehodláme tyto dvě hry v rámci výzkumu ztotožňovat, očekáváme však vyšší povědomí o hře *Logik* než o hře *Gangster City*, a pouze v případě, že se nenajde žádný hráč *Gangster City*, který by zároveň zanechal na sebe kontakt, následný polostrukturovaný rozhovor se zaměří na *Logik*. Rovněž očekáváme, že *Osadníci z Katanu* budou nejznámější z vybraných deskových her díky stáří hry a neustálé popularitě, kterou dokazují pořádané turnaje. Známost však nemusí zaručit nejhranější hru.

Znají studenti informatiky na pedagogické fakultě v Plzni pojem informatické myšlení? Otázky v páté sekci se zaměřují na tento cíl. Zajímá nás, zda dokážou studenti na základě svých znalostí (či tipovacích dovedností, to bohužel neovlivníme) rozhodnout o pravdivosti či nepravdivosti tvrzení týkajících se informatického myšlení. Očekáváme jistou znalost pojmu informatického myšlení, rozhodně ale ne stoprocentní. Jedná se o jedinou přímo testovací sekci. Respondenti jsou postaveni před 12 vět, u kterých mají vybrat možnost ano, či ne podle svého názoru, zda je uvedená věta o informatickém myšlení pravdivá. Odpovědi respondentů mohou také ovlivnit výběr kandidátů k následnému rozhovoru, pokud se jich sejde více – budou preferováni ti s větším povědomím o pojmu informatické myšlení.

Dokážou studenti navrhnout hru, která by podle nich mohla rozvíjet kompetence k řešení problémů? Tímto se zabývá první otázka v šesté sekci. Je nepovinná s otevřenou odpovědí, zajímá nás vlastní názor studentů, který se opírá o jejich vlastní znalosti deskových her.

Cíl získat kandidáty na následující polostrukturovaný rozhovor naplní druhá otázka v šesté sekci, která je zároveň i poslední. Ptáme se v ní, zda by někdo z respondentů byl ochoten poskytnout rozhovor týkající se některé z vybraných her, a pokud ano, ať zde zanechá na sebe kontakt.

## 4.2 POLOSTRUKTUROVANÝ ROZHOVOR

Polostrukturovaného rozhovoru se zúčastní vybraní respondenti dotazníku, kteří sami projeví zájem a splňují podmínku znalosti vybrané deskové hry. Budou kontaktováni skrze e-mailovou adresu, kterou zanechají v dotazníku.

Rozhovory realizujeme bez osobního kontaktu díky komunikačním platformám. Nabízí se využití *Discordu* či *Microsoft Teams*. Rozhovor nepřekročí délku 30 minut. Každého účastníka upozorníme, že hovor skrze zvolenou platformu nahrajeme, přepíšeme do písemné podoby a poté záznam, který bude po celou dobu nutnou k přepisu uložen v soukromém počítači autorky, odstraníme. Nikde v přepisu nezmíníme jméno dotazovaných, jejich anonymita zůstane zachována.

Tématem rozhovoru je zjištění názoru a případného vztahu k vybrané deskové hře (přičemž již víme, že danou hru respondent zná a hrál ji). Rozhovor začne jednoduššími otázkami „Kdo byl první, kdo ti hru ukázal/představil?“ a „Baví tě hraní této deskové hry?“, přesná formulace není nutná. Ke každé jsou rovněž připraveny rozvíjející podotázky – kdy se s hrou setkali, proč si myslí, že jim někdo tu hru představoval, proč vlastně deskovou hru hrají nebo by hráli dál a co respondent na ní zaujalo.

Nejvíce nás však zajímá, zda studenti dokážou deskovou hru vnímat i jako něco, co může člověka rozvíjet, či už jej dokonce rozvinulo, ať se jedná o informatické myšlení, nebo o jiné dovednosti. Chceme zjistit, zda nám sdělí něco, co se mohou z této hry naučit a zároveň zda by se pak tato dovednost či získaná zkušenost dala aplikovat do reálného života. Nastupují tedy otázky „Před jaké problémy je člověk ve hře postaven? Co musí řešit?“, „Co si myslíš, že můžou deskové hry lidem nabídnout, v čem mohou lidi rozvíjet?“ a „Co z dané hry bychom mohli využít v reálné situaci v životě?“. Doplnujícími podotázkami budeme reagovat na slova respondenta, zároveň máme některé předem navržené, které se přímo ptají dotyčného na jeho případnou strategii řešení problému ve hře, upřesňují otázku, zda dokážou deskové hry rozvíjet i informatické myšlení a zda respondent dovede identifikovat prvky informatického myšlení ve vybrané deskové hře. Chceme také vědět, zda i on sám má pocit, že se něco díky této hře něco naučil či si v ní procvičil. Jelikož všechny vybrané hry jsou soutěživé, zajímá nás i to, jak respondent vnímá prohru. Na závěr se ptáme, zda si myslí, že by hra mohla bavit i další vysokoškolské studenty.

## 5 VYHODNOCENÍ REALIZOVANÉHO ŠETŘENÍ

Šetření bylo realizováno mezi 25. březnem a 16. dubnem. Jako první byl podle plánu rozeslán studentům informatiky na Fakultně pedagogické Západočeské univerzity v Plzni dotazník na jejich školní e-mailové adresy. Následně byly ponechány dva týdny na vyplnění, poté byl dotazník uzavřen a začalo uskutečňování rozhovorů.

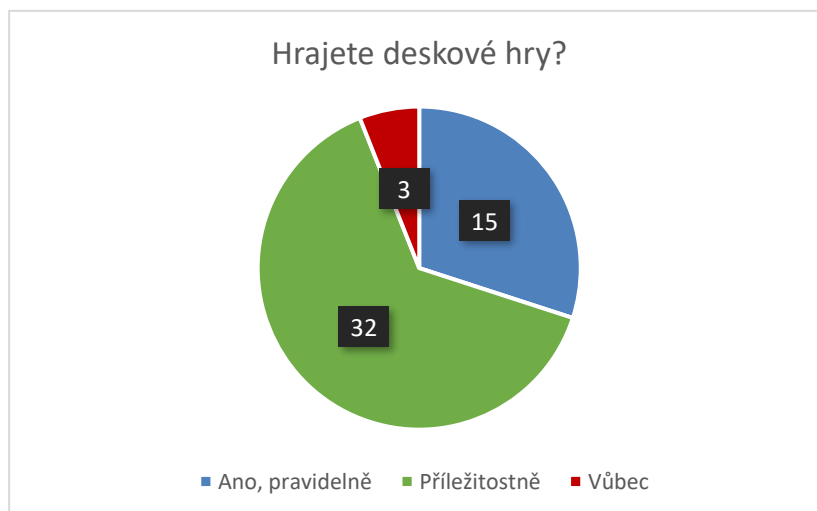
### 5.1 DOTAZNÍK

Dotazník byl celkem zaslán 110 studentům, jejichž hlavním či vedlejším studijním oborem je informatika. E-mail s žádostí o vyplnění obdrželi studenti prezenční i kombinované formy bakalářského i navazujícího studia. Návratnost dotazníku činila zaokrouhleně 47 % (z vybraného vzorku 110 lidí své odpovědi ke dni 9. 4. 2021 zaslalo 52 respondentů).

Bohužel dvě odpovědi nejsou využitelné z důvodu možného překlepu dotazovaného či nepochopení otázky. Ve čtvrté sekci dotazníku jeden z respondentů zvolil v otázce zjišťující známost her jednu z her zároveň s možností „Žádná z uvedených“. Další z respondentů rovněž chyboval ve čtvrté sekci, tentokrát však zvolil v otázce „Vyberte z her ty, které jste již někdy hrál/a.“ dvě možnosti, které nezvolil v předchozí otázce „Vyberte z níže uvedených deskových her ty, o kterých jste již někdy slyšel/a.“, což je v rozporu – pokud nějakou z uvedených her hrál, musel o ní i slyšet. Odpovědi od těchto respondentů tedy ve výsledcích nefigurují, pracujeme s využitelnými 50 vyplněnými dotazníky.

Díky první otázce jsme zjistili, kolik studentů z vybraného vzorku, od kterých jsme získali odpověď, hraje deskové hry. Rozložení odpovědí je zobrazeno v Grafu 1.

Graf 1: Rozložení hrajících a nehrajících respondentů. (Zdroj: vlastní)

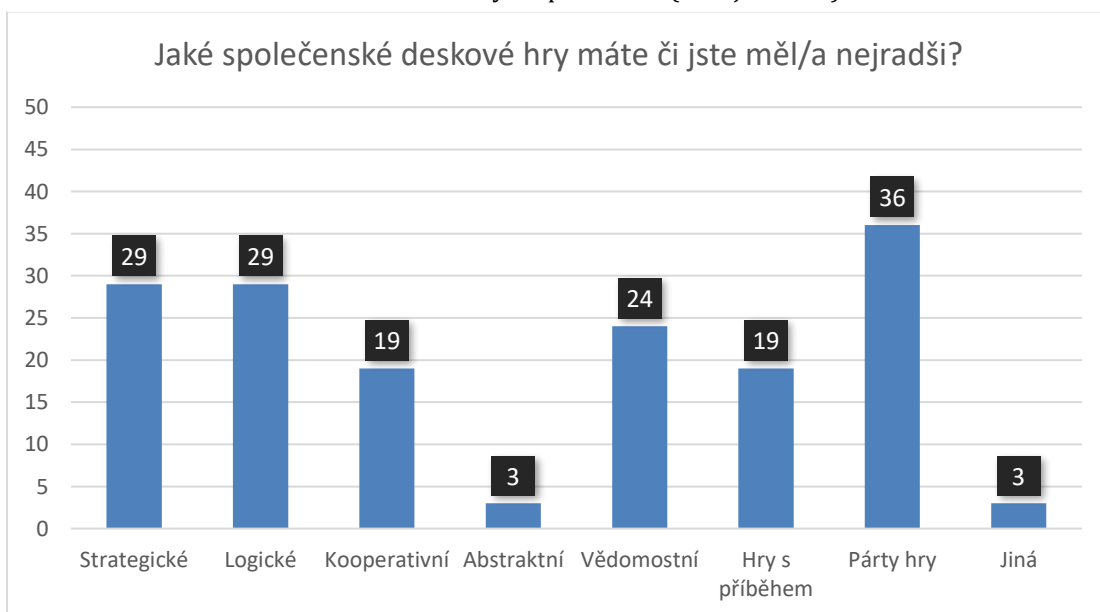


Mezi studenty převažují příležitostní hráči a 15 lidí se považuje za pravidelné hráče. Celkem tedy 47 respondentů hraje deskové hry, jediní 3 respondenti přímo zaškrtnuli možnost „Vůbec“. Počet hrajících studentů značně převažuje počet nehrajících, proto se deskové hry dají využít k úspěšnému rozvoji myšlení studentů informatiky na Fakultě pedagogické v Plzni, protože stále budou podvědomě vnímány jako hry, ne jako něco nezvyklého či nová vzdělávací činnost.

Kvůli velmi nízkému počtu studentů (3), kteří deskové hry nehrají a tím pádem odpovídali na otázku „Co by musela určitá desková hra splňovat, abyste ji začal/a alespoň příležitostně hrát?“, nemůžeme vyvodit platný závěr, zda by je hry s potenciálem k rozvoji informatického myšlení dokázaly k příležitostnému hraní přesvědčit. Na tom, že by je musela hra bavit, se shodli dva respondenti, třetí respondent prohlásil, že by rád hrál jakoukoli hru, ale musel by mít s kým. Možnost „Díky té deskové hře si hráči osvojí něco nového.“ ne zvolil nikdo.

Jako druhy či typy her, které obecně mohou mít největší potenciál k rozvoji informatického myšlení, bereme hry strategické, logické a abstraktní. Stejně tak se objevuje informatické myšlení i v kooperativních hrách vyžadujících spolupráci hráčů proti samotné hře. Pokud mají studenti tyto hry ve svých oblíbených a zvolili je v otázce „Jaké společenské deskové hry máte či jste měl/a nejradši“, uvažujeme tak, že hrají hry, které jim mohou informatické myšlení rozvinout. V Grafu 2 je vidět, jaké odpovědi respondenti vybrali.

Graf 2: Oblíbené hry respondentů. (Zdroj: vlastní)



Strategické a logické hry jsou ve vybraném vzorku dost oblíbené, nejoblíbenějšími hrami jsou však pártý hry, které označilo 36 respondentů. Logické i strategické hry zvolilo 29 respondentů. Vědomostní hry označilo 24 respondentů. Kooperativní hry a hry s příběhem zvolil rovněž stejný počet studentů jako své oblíbené, každý z těchto druhů zvolilo 19 respondentů. Abstraktní hry vybrali pouze 3 respondenti. V možnosti „Jiná“ jsou zapsány 3 vlastní nápady, přičemž se respondenti v podstatě shodli na karetních hrách.

Jelikož se nabízené možnosti mohou prolínat, nahlížíme na hry s příběhem podobně jako na strategické hry (přičemž některé mohou být i kooperativní<sup>7</sup>), obecně se tedy dá říct, že i tyto hry mají potenciál k rozvoji informatického myšlení.

Hry s potenciálem rozvíjet informatické myšlení jsou podle výsledků v našem vzorku oblíbené a více než polovina respondentů (soudě podle hodnoty 29 u logických a strategických her, která o 4 převyšuje polovinu počtu respondentů zkoumaného vzorku) je s největší pravděpodobností hraje.

Pokud budeme správně hledat, nalezneme rozvíjení některých postupů a konceptů informatického myšlení i v některých pártý hrách, takže i prostřednictvím her, které byly podle dotazníku nejoblíbenější, může být rozvíjeno informatické myšlení. Pártý hry obecně však nemusí informatické myšlení rozvíjet, jedná se jen o pár příkladů<sup>8</sup>.

Z odpovědí na otázky ve čtvrté sekci dotazníku vyplývá, že některé vybrané hry s potenciálem k rozvoji informatického myšlení jistá část tázaného vzorku zná. Pokud započítáváme do výsledků i *Logik*, který je zde uveden spíše navíc a pouze z důvodu, který byl objasněn již v předchozí kapitole věnující se návrhu výzkumu, pouze 6 respondentů nezná žádnou z uvedených her a 16 žádnou z nich nehrálo, což činí 44 respondentů, kteří nějakou z her znají a 34, kteří alespoň jednu z nich hráli.

Pokud vyřadíme hru *Logik* a budeme pracovat pouze s vybranými hrami, počet hráčů, kteří neznají ani jednu hru, se zvýšil na 9 a počet těch, kteří nehráli ani jednu, dosáhl 25. Celkem tedy 41 respondentů nějakou z námi vybraných her zná a 25 nějakou z nich i hrálo.

---

<sup>7</sup> Hra *Arkham Horror* (Launius a Wilson, 2005) je ukázkou hry s příběhem (příběh je založen na fiktivní mytologii spisovatele H. P. Lovecrafta) a zároveň je strategická a kooperativní.

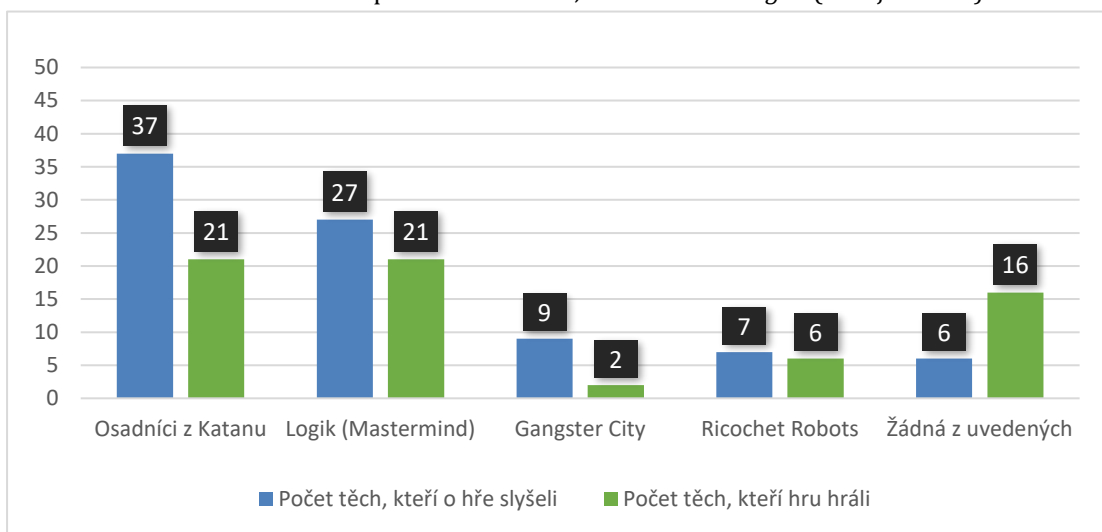
<sup>8</sup> V některých pártý hrách se využívá pantomima – popis pojmu pohyby těla. V rámci popisu se uplatňuje abstrakce (ignorování nepodstatného a vynechání detailů, které by mohly hráče při popisu zmást), rozklad problému na části a postupný vývoj v případě víceslovného pojmu (předvedení jednotlivých slov nezávisle na sobě, poté složení dohromady), rovněž také využívá zhodnocení, zda zvolil vhodný popis, na základě reakce hráčů.

Dá se tedy říct, že pokud hráče těchto her před danou hru postavíme, s mírným navedením by měli dokázat sami odhalit, v čem může rozvíjet infromatické myšlení, což může i případně změnit jejich vztah ke hře v tom, že na ni již nebudou pohlížet jako na pouhý způsob zabavení, ale uvidí ji i jako nástroj k rozvoji infromatického myšlení.

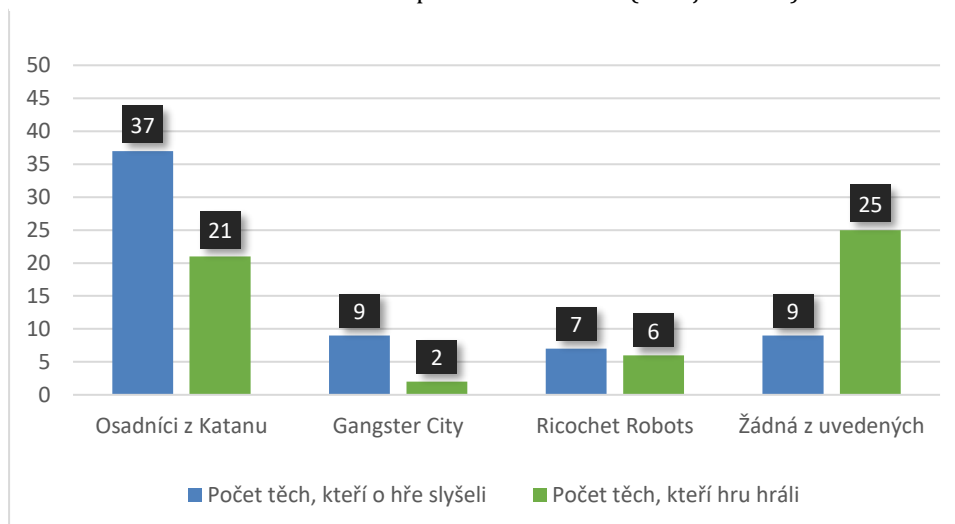
Rovněž se potvrdila domněnka, že *Osadníci z Katanu* budou z vybraných deskových her nejznámější.

Počty respondentů a jejich vyjádření ke znalosti her zahrnující i hru *Logik* jsou znázorněny v Grafu 3, v Grafu 4 jsou uvedeny výsledky bez hry *Logik*.

Graf 3: Povědomí respondentů o hrách, zahrnuta hra *Logik*. (Zdroj: vlastní)



Graf 4: Povědomí respondentů o hrách. (Zdroj: vlastní)



V páté sekci měli respondenti rozhodnout o pravdivosti 12 uvedených vět týkajících se informatického myšlení. Výčet těchto tvrzení s uvedením, zda byla očekávaná odpověď ano, či ne, uvádíme níže v Tabulce 3.

Tabulka 3: Tvrzení týkající se informatického myšlení. (Zdroj: vlastní)

1. Informatické myšlení je dovednost, kterou využijí pouze programátoři.	NE
2. Informatické myšlení zahrnuje postupy často vedoucí k formulaci problému tak, aby byl počítač schopen udělat práci za nás.	ANO
3. Informatické myšlení je jakýsi nástroj usnadňující řešení problémů, který zahrnuje sadu nástrojů a postupů, které se inspiroují informatikou.	ANO
4. Informatické myšlení je schopnost myslet jako počítač.	NE
5. Informatickým myšlením nahlížíme na daný problém v celku se všemi souvislostmi, řešíme jej vždy najednou a nijak nerozkládáme.	NE
6. Informatické myšlení dokáže ve své práci využít pracovník v logistice a administrativě.	ANO
7. Informatické myšlení je totéž jako programování.	NE
8. Algoritmické myšlení je součástí informatického myšlení.	ANO
9. Logické myšlení je součástí informatického myšlení.	ANO
10. Informatické myšlení se využívá pouze v určitých situacích vztahujících se k počítačům.	NE
11. Informatické myšlení využívá jistou míru abstrakce (důraz na to podstatné, ignorování nepodstatného) a zobecnění při řešení problému.	ANO
12. Člověk plně využívající informatické myšlení má potíže s přesnou formulací problému.	NE

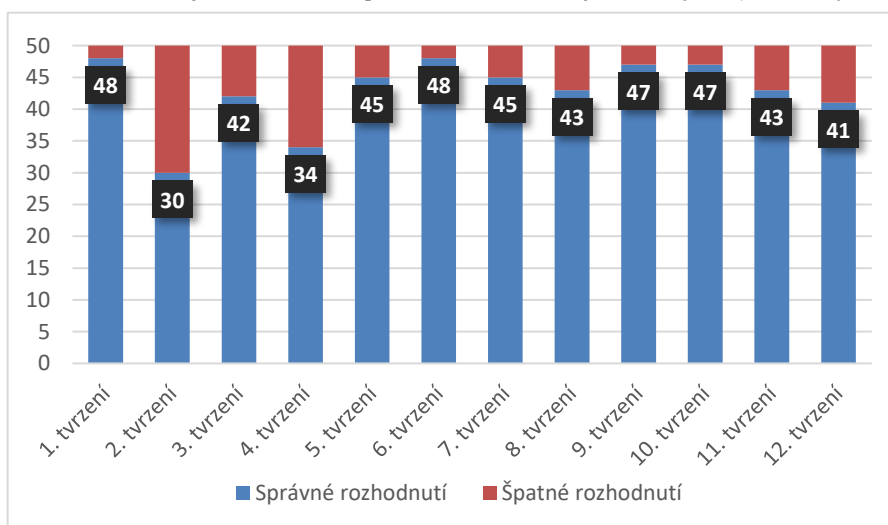
U žádného tvrzení nenastala situace, že by všech 50 respondentů rozhodlo o pravdivosti či nepravdivosti správně. Nejblíže tomu však byla tvrzení „Informatické myšlení je dovednost, kterou využijí pouze programátoři.“ a „Informatické myšlení dokáže ve své práci využít pracovník v logistice a administrativě.“ Správně se rozhodlo u každého z těchto dvou tvrzení 48 respondentů. Na základě 96 % úspěšnosti by se dalo říct, že respondenti vnímají informatické myšlení jako něco, co opravdu může využít každý v běžném životě. Nejvíce problémů však dělalo tvrzení „Informatické myšlení zahrnuje postupy často vedoucí



k formulaci problému tak, aby byl počítač schopen udělat práci za nás.“, 20 respondentů rozhodlo, že není pravdivé. Možná se jedná o nevhodně zapsanou formulaci a respondenti nepochopili, že toto tvrzení v podstatě zdůrazňuje možnost automatizace, protože řešení problému bude pak snadno přenositelné. Na druhou stranu se mohlo i stát, že respondenti tvrzení pochopili, avšak právě automatizaci si s infromatickým myšlením nespojili a spíše se drželi myšlenky, že infromatické myšlení je pro každého a druhá část věty jim přišla již příliš směřující pouze k programátorské profesi. Tvrzení „Infromatické myšlení je schopnost myslet jako počítač.“ označilo jako pravdivé 16 respondentů, zvolili tedy špatnou odpověď, jelikož si neuvědomili, že počítač sám nemyslí a myslí ten, který jej obsluhuje, tedy infromatik.

U ostatních tvrzení týkajících se infromatického myšlení vždy více než 40 respondentů rozhodlo o pravdivosti tvrzení správně. Níže přikládáme Graf 5, na kterém je vidět počet správných rozhodnutí u jednotlivých tvrzení.

Graf 5: Počty rozhodnutí o pravdivosti uvedených vět. (Zdroj: vlastní)



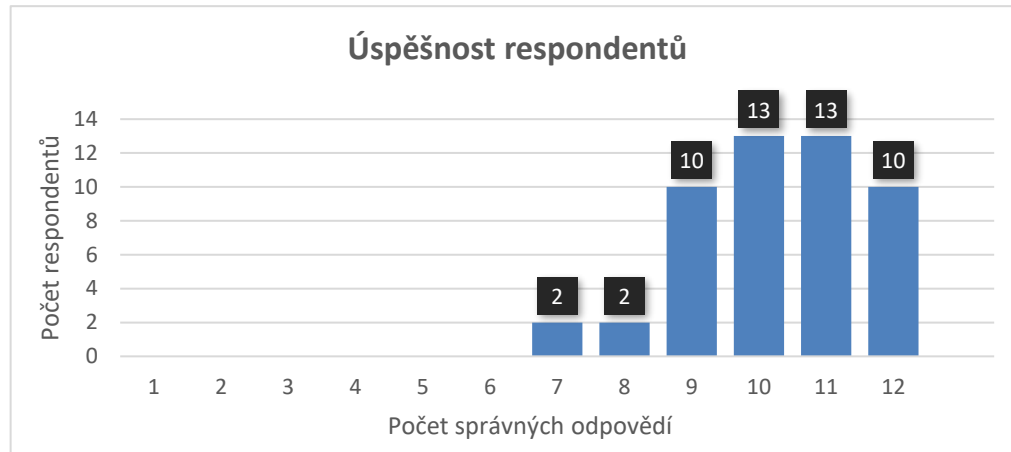
Pokud se budeme na výsledky dívat z pohledu jednotlivých respondentů, průměrný počet bodů<sup>9</sup>, které respondenti získali, činí 10,26, což je vysoká hodnota. Medián odpovídá 10 bodům. Jelikož tyto hodnoty jsou velmi blízké, v souboru, ze kterého jsme je získali, nejsou žádné extrémní výkyvy. Nejčastěji respondenti rozhodli správně o pravdivosti u 10 nebo 11 tvrzení. Deset respondentů dokonce získalo 12 bodů. Nejméně úspěšní respondenti získali 7 bodů, u více než poloviny tvrzení se tedy stále rozhodli správně.

<sup>9</sup> Bod respondent získal, pokud rozhodl správně o pravdivosti či nepravdivosti tvrzení.

Respondenti mají dobrý základ, aby dokázali rozhodnout, co je informatické myšlení, pojem jim není cizí, stále je zde ale u několika z nich prostor pro zlepšení.

Rozložení získaných bodů znázorňuje Graf 6.

Graf 6: Získané body respondentů. (Zdroj vlastní)



V poslední otázce dotazníku předcházející žádosti o kontakt jsme se ptali, zda je napadá nějaká desková hra, která by mohla rozvíjet kompetence k řešení problému, a tedy i informatické myšlení. Celkem na otázku reagovalo 28 studentů, dva z nich však pouze napsali slůvko „ne“, vyjádřilo se tedy celkem 26 respondentů.

V odpovědích byly uvedeny různé kooperativní hry, které skutečně mají potenciál k rozvoji informatického myšlení (i z důvodu, že většinou jsou i velmi komplexní a strategické) – „*Pandemic*“, „*Pán Prstenů desková hra*“, „*Mars či další kooperativní hry*“, „*Dark Souls card game/board game, arkham horror, this war of mine...*“, uvedena byla i jednodušší kooperativní hra *Bandido*. Někteří navrhli i hry, všechny logické, které jsou hratelné pro jednoho hráče, dva se shodli na hře *Logik Town*, která je často pojmenována i jako *Club 2%*. Třikrát<sup>10</sup> byla vypsána i hra *Scottie Go!* orientující se na rozvoj programování, ve kterém se informatické myšlení uplatňuje. Dalo by se říct, že hráči programují i v další uvedené hře *Robo Rally*. Dva respondenti zmínili únikové hry, pět respondentů uvedlo šachy. Někteří uvedli i párty hry, které rovněž zapojují logické myšlení – *Krycí jména* a *Decrypto*, jeden respondent obhájil uvedení hry *Aktivity* takto: „...proč né aktivity, u pantonmi si vždy musím uvědomic co budu přdvádět, jak to budu předvádět, pak to předvédst... musím si rozložit celistvý ukol na menší ;)“. Objevily se zde i hry

<sup>10</sup> V jedné odpovědi bylo uvedeno „*ta hra podobná skretchi*“, domníváme se tedy, že respondent měl na mysli hru *Scottie Go!*.

s detektivním žánrem, *Sherlock* a *Cluedo*. Uvedeny byly i strategické hry *Jízdenky, prosím!* a *Dostihy a sázky*.

Někteří nevyjmenovali přímo hry, ale popsali typově, jaká hra by mohla rozvíjet kompetence k řešení problému, a tím pádem i inforatické myšlení, např. „*Napadají mě hry strategické a to z toho důvodu, že musíme řešit určitý problém a zároveň byt o krok napřed před soupeřem.*“, „*Příběhová hra kdy je více možnosti a hráč musí vybrat tu nejlepší, nejlepší možné řešení dané nouzové situace ve hře*“, „*Hry vyžadující myslet vždy o krok dopředu*“.

Respondenti většinou nabídli podnětné návrhy deskových her, které opravdu mohou rozvíjet kompetence k řešení problémů a zároveň i některé části inforatického myšlení.

## 5.2 POLOSTRUKTUROVANÉ ROZHOVORY

Celkem pět respondentů dotazníku uvedlo svou e-mailovou adresu a tři z nich byli kontaktováni, zda by opravdu byli svolní k následnému polostrukturovanému rozhovoru. Dva respondenti hráli hru *Ricochet Robots* i *Gangster City*, náhodně jsme tedy každému jednu z nich „přiřadili“. Hru *Osadníci z Katanu* hrálo více dotazovaných, zde nám proto ve výběru pomohl počet správných rozhodnutí o pravdivosti tvrzení týkajících se inforatického myšlení, tedy jsme vybrali respondenta, který by na základě svých odpovědí mohl mít větší povědomí o inforatickém myšlení. Všichni oslovení s polostrukturovaným rozhovorem souhlasili.

Každému respondentovi byly položeny otázky přímo cílené na dotazovanou hru, kterou hrál, ale i obecnější týkající se všech deskových her. Otázky jsme představili ve čtvrté kapitole v části věnované návrhu polostrukturovaného rozhovoru. Tazatel měl seznam otázek k dispozici, nedbal však plně na pořadí pokládaných otázek a mohl pokládat doplňující otázky dle libosti. Všechny rozhovory byly realizovány skrze platformu *Microsoft Teams*. Uvádíme shrnutí proběhlých rozhovorů, respondenti jsou očíslováni podle pořadí, v jakém byly rozhovory uskutečněny.

### 5.2.1 RESPONDENT 1, HRA OSADNÍCI Z KATANU

Ke hře *Osadníci z Katanu* přivedla respondenta 1 přítelkyně v době, kdy již studoval na vysoké škole. Důvod, proč tomu tak bylo, byl ten, že přítelkyně danou hru má doma. Oba

společně dost hrají strategické hry a respondenti 1 se líbí, že ačkoli ve hře vystupuje prvek náhody, dá se relativně dobře regulovat nastavenou herní strategií.

Respondent 1 shrnuje, že v *Osadnících z Katanu* je zásadním problémem správně rozložit počáteční vesnice, aby následně měl k dispozici všechny potřebné zdroje, se kterými poté musí pracovat, aby se mohl dále rozšiřovat. On osobně tomuto rozhodnutí o rozložení věnuje hodně času.

Na otázku, co mohou deskové hry lidem nabídnout, v čem je můžou rozvíjet, odpověděl po delší chvíli přemýšlení, protože rovnou uvažoval, co z infromatického myšlení by se mohlo v hrách vyskytovat. Po upřesnění, že stačí pouze obecně, deskové hry označil jako zdroj zábavy, možnost socializace a myslí si, že mohou rozšířit vlastnosti člověka a připravit člověka na vyrovnávání se s neúspěchem, který on sám v deskové hře vnímá jako její běžnou součást. „*Prostě jsme zvyklí, že hrajeme a buď' prohrajou, nebo vyhrajou a nějak jako ani vlastně není cílem vyhrát. Cílem je si to zahrát a odnést si něco z tý hry.*“

Podle respondenta 1 záleží na tom, jaká je zvolena hra, ne všechny hry totiž mohou infromatické myšlení rozvíjet. V některých se uplatňuje abstrakce, natrénované algoritmy, vzory. Osobně bere hru šachy jako vrchol trénování infromatického myšlení, ale záleží na tom, zda hráč nad hrou skutečně přemýšlí do hloubky, nebo pouze zkouší své štěstí.

Je názoru, že *Osadníci z Katanu* nejsou tak komplexní hra, aby pokryla všechny prvky infromatického myšlení, a z důvodu upravených pravidel, se kterými pracují, neviděl algoritmus v průběhu tahu, spíše se jej pokusil najít ve strategii. Tvrdí, že je důležité poučit se ze svých chyb ve hře a zhodnotit situaci. Nepřímo se dá pracovat s tím, že v případech hádky s přítelkyní ohledně pravidel během rozhodování o správnosti uplatňují rozpoznávání vzorů, protože hledají podobnou situaci v pravidlech. Dost věcí si však sami na základě vzájemné dohody upravili, a tak do pravidel nahlíží pouze v krajních případech.

Nejdříve respondent 1 nebyl schopen říct, co si díky dané hře lépe osvojil, poté však na otázku, co obecně ze situací nastalých ve hře si může člověk odnést a využít v reálné situaci v životě, zmínil *soft skills* a vyjednávací schopnost, zároveň se zde také uplatňuje během hraní ve více hráčích rozvíjení vztahů mezi lidmi, on sám tvrdí, že jinak se bude chovat k někomu, od koho něco potřebuje. Nakonec vyplynulo, že si ve hře možná nacvičil i postupování krok za krokem.

Respondent 1 si myslí, že hra *Osadníci z Katanu* by mohla bavit i další vysokoškolské studenty, protože se dá v porovnání s více komplexnějšími hrami dohrát docela rychle. On sám hru hraje ve chvíli, kdy mají třeba pouze půl hodiny čas.

### 5.2.2 RESPONDENT 2, HRA GANGSTER CITY

Respondentovi 2 hru ukázala přítelkyně v době, kdy již studoval na vysoké škole. Hra *Gangster City* respondenta 2 bavila, protože má podle něj myšlenku a náboj. Zaujala ho podle jeho vlastních slov „*Jednoduchost konceptu ku složitosti vymyšlení, respektive dobrání se k výsledku.*“.

Za problém, který musí hráči ve hře řešit, označil rozhodování, jak správně za pomoci dostupných kartiček vydedukovat hledanou kartu a určení, podle čeho bude volit další karty, u kterých se bude ptát na podobnost. Jako nejlepší hodnotí, pokud se mu podaří zvolit kartu, která má buď největší možnou podobnost s hledanou kartou, nebo naopak nulovou, poté je schopen vraha na kartě odhalit rychleji.

Respondent 2 řekl, že deskové hry mohou rozvíjet zábavu a strategické myšlení a tyto schopnosti se dají poté zrcadlit i do života. Lidé si v nich nacvičí schopnost přemýšlet o něco napřed a o všech souvislostech, vyhodnotit, co se stane, když bude, nebo nebude vykonán jeden čin. Domnívá se, že podobné situace se v životě stávají velmi často.

Prohru respondent 2 vnímá podle toho, o jakou prohru se jedná. Pokud během celé hry byli se soupeřem poměrně vyrovnaní, bere hru jako velmi zábavnou a pokusil by se v příští hře svůj užitý postup zopakovat, neměnil by jej, možná by se ho pokusil trochu zdokonalit. Pokud je však vystaven absolutní prohře, jak ji sám nazval, tak si sám není jistý, zda by se začal chovat jako malé dítě a nepřiznal si, že jeho postup byl špatný, nebo by reagoval kompletní změnou své dosavadní strategie.

Respondent 2 nám sdělil, že kooperační hry mohou rozvíjet kooperaci hráčů, kterou zařadil do informatického myšlení. Propojil také rozvoj spolupráce v deskových hrách s pojmem teambuilding. Zmínil také rozvoj algoritmického myšlení i v tom kontextu, že opakovaným hraním člověk přijde na svůj ověřený postup, který povede k výhře. Domnívá se, že člověk musí být v deskových hrách schopen rozdělit aktuální problém na podproblémy, na menší části. Uvedl také, že například ve hře šachy se může rozvíjet abstraktní myšlení. Ve hře

*Gangster City* se podle respondenta 2 uplatňuje algoritmické myšlení a logické myšlení, postupný vývoj krok za krokem a zhodnocení vhodnosti postupu.

Respondent 2 si myslí, že tato hra bude spíše bavit vysokoškolské studenty, které zaujme její detektivní žánr a mají rádi logické hry, jednoduchý princip by však mohl přesvědčit i ty ostatní a sám přiznává, že se pohybuje mezi lidmi, které by hra *Gangster City* mohla bavit.

### 5.2.3 RESPONDENT 3, RICOCHET ROBOTS

Respondentovi 3 hru *Ricochet Robots* představil učitel algoritmizace na vysoké škole před dvěma roky. Domnívá se, že učitel hru ukázal jako přímo prostředek pro rozvoj logického a algoritmického myšlení. Zároveň si myslí, že představování takových her tohoto učitele baví. Respondenta 3 na hře zaujalo to, že má jednoduchá pravidla a zároveň dokáže být složitá.

Problémem, kterým se hráči ve hře zabývají, je podle respondenta 3 nalezení nejkratší vzdálenosti, kterou si musí hráč v hlavě projít a zapamatovat, porovnat několik možností a následně zvolit tu nejlepší. On sám k vypořádání se s tímto problémem využívá metodu *backtrackingu*, jako častý způsob řešení uvádí i intuitivní nalezení cesty, na které navazuje podle něj i „...sebeuvědomění, že to první nalezení není vždycky nejlepší, je zapotřebí hledat i jiný řešení i v případě, že si myslíš, že máš to nejlepší.“ Následně také rozdělí problém na části, či změní úhel pohledu a postupuje pozpátku.

Deskové hry podle respondenta 3 mohou rozvíjet přátelství mezi lidmi a spolupráci, dále pokud nehraje hru bezmyšlenkovitě, rozvíjí i logické myšlení.

Prohru vnímá respondent 3 spíše jako něco přínosného. Bere ji i jako případný motivační zábavný faktor, protože má pocit, že jej po prohře hledání způsobů, jak příště vyhrát, více baví. Díky prohře člověk pochopí, že i v životě nemusí spousta věcí vyjít podle očekávání. Zároveň je i takovým tréninkem, jak reagovat na neúspěch.

Respondent 3 nás seznámil se svým pomyslným žebříčkem her, které podle něj dokážou rozvíjet informatické myšlení, přičemž na prvním místě uvedl šachy, kde je nutné využívat logické myšlení, pracovat se vzory, algoritmy a sledovat hru jednak rozloženou na části (uplatnění dekompozice), ale i komplexně zároveň přemýšlet, co se bude dít dál. Zároveň se zde využívá i abstrakce. Na druhé místo zařadil právě *Ricochet Robots* a myslí si, že vše,

co uplatňuje během této hry, je součástí informatického myšlení. Vyjmenoval ještě znova logické myšlení, algoritmy, dekompozici a optimalizaci.

Ve hře *Ricochet Robots* a i v šachách, o kterých mluvil, si respondent 3 mohl vyzkoušet a uvědomit, že je nutné v životě přemýšlet nad následky činů a plánovat věci dopředu.

Respondent 3 zastává názor, že hra *Ricochet Robots* by měla bavit a povinně zajímat všechny vysokoškolské studenty, kteří studují informatiku na pedagogické fakultě, protože rozvoj informatického myšlení je základem jejich studijního oboru.

#### 5.2.4 SROVNÁNÍ PROBĚHLÝCH ROZHOVORŮ

Všichni respondenti se dostali k vybraným hrám až během studia na vysoké škole. Jednomu z nich byla hra (*Ricochet Robots*) představena přímo jako rozvíjející jistý druh myšlení, což i mohlo ovlivnit jeho momentální vztah ke hře, že od doby, co ji viděl poprvé, ji vnímá jako hru přímo rozvíjející informatické myšlení. Všichni se shodli, že je vybraná hra baví.

V otázce ptající se, před jaké problémy je hráč v dané deskové hře postaven, popsali jistou situaci ve hře, kterou hráči řeší. Všichni byli rovněž tázáni, jak se oni osobně s tímto problémem vypořádávají, každý tedy popsal svou jistou taktiku, strategii, kterou uplatňuje.

Na otázku, co mohou deskové hry lidem nabídnout či zda je mohou v něčem rozvinout (obecně různé dovednosti či přímo informatické myšlení), všichni respondenti našli odpověď – uvedli, že deskové hry jsou zdrojem zábavy, i když jeden z respondentů zábavný prvek zmínil až v odpovědi na jinou otázku. Dokázali vyjmenovat prvky informatického myšlení, které se v deskových hrách dají rozvíjet a všichni zmínili během rozhovoru v souvislosti s informatickým myšlením hru šachy.

Respondent 1 měl potíže s nalezením algoritmu v *Osadnících z Katanu* a přímo identifikací prvků informatického myšlení, které se dají v *Osadnících z Katanu* rozvíjet, ačkoli dost prvků (hodnocení, rozpoznávání vzorů, algoritmy) vyjmenoval, že se mohou obecně v některých deskových hrách vyskytovat. Nakonec dodal, že se zde uplatňuje postupný vývoj.

Respondent 2 správně odhalil, že hra *Gangster City* nejvíce rozvíjí logické myšlení a aplikuje se zde i jednoduchý algoritmus. Zmínil i postupný vývoj a zhodnocení vhodnosti postupu. Obecně v deskových hrách vidí rozvoj spolupráce, užití abstrakce, algoritmické myšlení, nutnost rozdělení problému na části.

Respondent 3 přímo vyjmenoval, že v *Ricochet Robots* se využívá logické myšlení, algoritmy, dekompozice a optimalizace (tedy hodnocení). Shoduje se s respondentem 2, že se v hrách může rozvíjet i spolupráce, podobně jako respondent 1 uvádí i aplikaci různých vzorů.

V podstatě se všichni shodují, že deskové hry mohou být jakýmsi tréninkem na reálné situace v životě. Prohru nikdo z nich nevnímá jako negativní odrazující prvek, naopak spíše zdůraznili důležitost umění se s ní vyrovnat. Respondenti 2 a 3 uvedli, že díky prohře se mohou ve hře i více zlepšit, protože se pokusí uvažovat jinak.

Respondenti dokázali vyjmenovat, v čem by mohly deskové hry rozvíjet informatické myšlení, přičemž více prvků informatického myšlení dokázali vyjmenovat respondenti 2 a 3. Všichni našli alespoň nějaký prvek, který se uplatňuje ve vybrané hře, které se týkaly dotazy v úvodu rozhovoru, proto se dá říct, že dokážou hrané hry vnímat i jako rozvíjející. Zároveň je i hry baví.



## ZÁVĚR

Současní studenti vysokých škol většinou neprošli ve formálním vzdělávání cíleným rozvojem informatického myšlení. Zajímalo nás tedy, jak jsou na tom se znalostí informatického myšlení vysokoškolští studenti informatiky studující na Fakultě pedagogické Západočeské univerzity v Plzni. Rozvíjet informatické myšlení lze různými způsoby, ať již skrze programování robotů, nebo řešením úloh zaměřujících se na informatické problémy. My jsme zvolili možnost rozvoje prostřednictvím deskových her a chtěli jsme zjistit, zda i sami studenti disponující jistou znalostí informatického myšlení jej dokážou v hrách identifikovat.

V rámci této práce bylo nutné formulovat pojem informatické myšlení (sadu „mentálních nástrojů“ k řešení problému) a ujasnit si, jaké myšlenky či prvky se v něm uplatňují a vystihují podstatu informatického myšlení. Definic existuje spousta, mají však podobný základ. Vyjmenovali jsme nejčastěji uváděné koncepty informatického myšlení, mezi které se řadí logické myšlení, algoritmy a algoritmické myšlení, vzory a jejich rozpoznávání, abstrakce a zobecnění, hodnocení a automatizace. Uvedli jsme postupy, které také informatické myšlení charakterizují – rozklad problému na části, vytváření počítačových artefaktů, testování a ladění, postupný vývoj, spolupráce a kreativita. V práci jsme ujasnili, že informatické myšlení může pomoci v běžném životě každému, nejen programátorům a lidem pracujícím s počítačem.

Informatické myšlení je způsob myšlení, proto jsme přiblížili v této práci i pojem myšlení, jeho vývoj a rozdělení myšlenkových operací. Rovněž bylo vhodné alespoň krátce definovat pojem hra, seznámit se s jejími znaky a poté si uvědomit souvislosti mezi hrou, učením a myšlením.

Na základě vyjmenování prvků informatického myšlení jsme vybrali tři komerčně prodávané deskové hry, ve kterých jsme sledovali některé prvky, které se v nich dají alespoň částečně rozvinout. Hru Ricochet Robots jsme vybrali jako zástupce pro rozvoj přímo algoritmického myšlení, hra Gangster City nejvíce rozvine logické myšlení a trochu komplexnější hra Osadníci z Katanu se zaměřuje i na zhodnocení dané situace, rozklad problému na části a spolupráci hráčů nejen během hraní hry, ale i během kontroly dodržování pravidel. Shledali jsme ale, že ve vybraných hrách se (ač v menší míře) uplatňuje

více prvků, než co jsme si původně mysleli. Obecně se dá nakonec říct, že ve strategických a logických deskových hrách jsou hráči postaveni před problémem, na který musí aplikovat informatické myšlení a tím pádem jej zde i rozvíjí.

V rámci realizovaného dotazníkové šetření jsme se ptali vysokoškolských studentů, zda vůbec hrají deskové hry, jaké druhy nebo typy jsou jejich oblíbené a zda znají ty námi vybrané. Z 50 respondentů 47 studentů deskové hry hraje a z jejich odpovědí jsme zjistili, že mezi tři nejoblíbenější druhy deskových her se řadí party hry, strategické hry a logické hry. Celkem 41 respondentů o některé z námi vybraných deskových her slyšelo, 25 respondentů některou z nich dokonce i hrálo. Respondenti rovněž mají dobré povědomí o pojmu informatické myšlení a někteří z nich poskytli podnětné návrhy na další deskové hry, ve kterých může být uplatňováno a rozvíjeno informatické myšlení.

Díky dotazníku jsme také získali tři respondenty do následujícího polostrukturovaného rozhovoru, ve kterém jsme se jich přímo ptali, jaké prvky informatického myšlení se využívají ve vybrané deskové hře. Všichni dotazovaní dokázali některé prvky správně vyjmenovat, ačkoli jeden z nich s tím měl větší problémy. Je zajímavé, že všichni tři zmínili hru šachy v souvislosti s informatickým myšlením. Můžeme tedy shrnout, že s největší pravděpodobností respondenti dokážou tyto hry vnímat jako zábavný prostředek pro rozvoj informatického myšlení.

Výzkumné šetření by bylo jistě zajímavé realizovat i na větším vzorku studentů vysokých škol, jelikož pro potřeby práce byli dotazováni pouze studenti Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni, kteří studují informatiku. Zároveň by bylo vhodné uskutečnit polostrukturované rozhovory s více respondenty, což však z důvodu nízkého počtu lidí, kteří se k rozhovoru nabídli (možná i z důvodu dnešní nestandardní doby), nebylo možné.

## RESUMÉ

Bakalářská práce je zaměřena na deskové hry, které mohou být prostředkem pro rozvoj prvků využívaných v informatickém myšlení. V první kapitole jsou vysvětleny pojmy hra, učení, myšlení a souvislosti mezi nimi. Ve druhé kapitole je představeno informatické myšlení a jeho prvky – logické myšlení, algoritmy a algoritmičké myšlení, vzory a jejich rozpoznávání, abstrakce a zobecnění, hodnocení, automatizace, rozklad problému na části, vytváření počítačových artefaktů, testování a ladění, postupný vývoj a spolupráce a kreativita. Je zde zdůrazněno, že informatické myšlení ve svém životě může používat každý. V práci jsou uvedeny i příklady ze života, kde se dají prvky informatického myšlení použít. Třetí kapitola se zabývá deskovými hrami, které mohou rozvíjet informatické myšlení. Ve čtvrté kapitole je popsán návrh výzkumného šetření týkajícího se studentů vysokých škol a jejich vztahu k deskovým hrám. V páté kapitole jsou uvedeny výsledky provedeného šetření, ze kterých vyplývá, že studenti vysokých škol hrají deskové hry a dokážou rozpoznat prvky informatického myšlení ve vybraných deskových hrách. Deskové hry tedy mohou být efektivním prostředkem pro rozvoj informatického myšlení.

The bachelor thesis is focused on board games, which can be a means of development of elements used in computational thinking. The first chapter explains the concepts of play, learning, thinking and the connections between them. The second chapter introduces computational thinking and its elements - logical thinking, algorithms and algorithmic thinking, patterns and pattern recognition, abstraction and generalization, evaluation, automation, problem decomposition, creating computational artefacts, testing and debugging, incremental development and collaboration and creativity. Here it is emphasized that computational thinking is applicable for everyone. The work also presents practical examples, where computational thinking can be used. The third chapter deals with board games that can develop computational thinking. The fourth chapter describes the survey research proposal of a research survey concerning university students and their relationship to board games. The fifth chapter presents the results of the survey, which show that university students play board games and they are able to recognize the elements of computational thinking in the selected ones. Thus, board games can be an effective means of development of computational thinking.

## SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ

1. BEECHER, Karl, 2017. *Computational thinking: a beginner's guide to problem-solving and programming*. Swindon: BCS, The Chartered Institute for IT, ©2017. ISBN 978-1-78017-364-1.
2. BERLAND, Matthew, 2011. Understanding Strategic Boardgames as Computational-Thinking Training Machines. In: COSTIKYAN, Greg ed. a Drew DAVIDSON, ed. *Tabletop: analog game design*. Pittsburgh, PA, USA: ETC Press, s. 167–173. ISBN 978-1-257-87060-8.
3. BERLAND, Matthew a Victor R. LEE, 2011. Collaborative Strategic Board Games as a Site for Distributed Computational Thinking. *International Journal of Game-Based Learning* [online]. vol. 1, iss. 2, 65–81 [cit. 6. 3. 2021]. ISSN 2155-6849. Dostupné z: doi:10.4018/ijgbl.2011040105.
4. BGG, [2000–2021a]. Strategy Games. *Board Game Geek* [online]. [cit. 30. 3. 2021]. Dostupné z: <https://boardgamegeek.com/boardgamesubdomain/5497/strategy-games>.
5. BGG, [2000–2021b]. Deduction. *Board Game Geek* [online]. [cit. 30. 3. 2021]. Dostupné z: <https://boardgamegeek.com/boardgamecategory/1039/deduction>.
6. BGG, [2000–2021c]. Cooperative Game. *Board Game Geek* [online]. [cit. 30. 3. 2021]. Dostupné z: <https://boardgamegeek.com/boardgamemechanic/2023/cooperative-game>.
7. BGG, [2000–2021d]. Abstract Games. *Board Game Geek* [online]. [cit. 30. 3. 2021]. Dostupné z: <https://boardgamegeek.com/boardgamesubdomain/4666/abstract-games>.
8. BGG, [2000–2021e]. Trivia. *Board Game Geek* [online]. [cit. 30. 3. 2021]. Dostupné z: <https://boardgamegeek.com/boardgamecategory/1027/trivia>.
9. BGG, [2000–2021f]. Thematic Games. *Board Game Geek* [online]. [cit. 30. 3. 2021]. Dostupné z: <https://boardgamegeek.com/boardgamesubdomain/5496/thematic-games>.
10. BGG, [2000–2021g]. Party Game. *Board Game Geek* [online]. [cit. 30. 3. 2021]. Dostupné z: <https://boardgamegeek.com/boardgamecategory/1030/party-game>.
11. Bobřík informatiky, 2008–2021. *Bobřík informatiky: Informatická soutěž pro základní a střední školy* [online]. Copyright © 2008–2021, [cit. 24. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.ibobr.cz/>.
12. BRUNER, Jerome. S., 1965. *Vzdělávací proces*. Praha: SPN.
13. BUTKO, Nicolas, LEHMANN, Katharina A., and RAMENZONI, Veronica, 2005. Ricochet Robots – A Case Study For Human Complex Problem Solving. Proceedings of the Annual Santa Fe Institute Summer School on Complex Systems (CSSS'05). Dostupné z: <http://www.algo.inf.uni-tuebingen.de/mitarbeiter/katharinazweig/downloads/ButkoLehmannRamenzoni.pdf>.

14. CATAN GMBH, 2017. Catan VR | Catan.com. [online]. Copyright © Catan GmbH 2021. Released in 2017. [cit. 8. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.catan.com/game/catan-vr>.
15. CATAN TOUR, 2017. Catan Tour – seriál soutěží ve hře Osadníci z Katanu. [online] [cit. 8. 3. 2021]. Dostupné z: <http://www.catan.cz/>.
16. ČTVERÁČKOVÁ, Jana, 2020. Proč děti učit programovat. *Informatické myšlení*. [online]. 26. květen 2020. [cit. 13. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/clanky/novinka/250-proc-deti-ucit-programovat>.
17. DENNING, Peter J. a Matti TEDRE, 2019. *Computational thinking*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. MIT Press essential knowledge series. ISBN 978-0-262-53656-1.
18. EDUIN.CZ, 2014. Zaostřeno na informatické myšlení: nová priorita pro školní i mimoškolní vzdělávání? | EDUin. *EDUin | Informační centrum o vzdělávání*. [online]. [cit. 18. 2. 2021] Dostupné z: <https://www.eduin.cz/clanky/zaostreno-na-informaticke-mysleni-nova-priorita-pro-skolni-i-mimoskolni-vzdelavani/>.
19. FURBER, Steve, 2012. *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools* [online]. London: The Royal Society, January 2012, [cit. 8. 4. 2021]. Dostupné z: <https://royalsociety.org/~media/education/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>.
20. GROVER, Shuchi a Roy PEA, 2018. Computational thinking: A Competency Whose Time Has Come. In: SENTANCE, Sue, ed., BARENSEN, Erik, ed. a Carsten SCHULTE, ed. *Computer science education: perspectives on teaching and learning in school*. London: Bloomsbury Academic, s. 19–39. ISBN 978-1-350-05710-4.
21. IMYSLENI.CZ, 2018a. Co je informatické myšlení? *Informatické myšlení*. [online]. Copyright 2018. [cit. 17. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/informaticke-mysleni/co-je-informaticke-mysleni>.
22. IMYSLENI.CZ, 2018b. Že je informatické myšlení jenom pro ajťáky? *Informatické myšlení*. [online]. Copyright 2018. [cit. 24. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/informaticke-mysleni/im-v-oborech>.
23. JEDLIČKA, Richard, 2017. *Psychický vývoj dítěte a výchova: jak porozumět socializačním obtížím*. Praha: Grada. Psyché (Grada). ISBN 978-80-271-0096-5.
24. JEDNOTA ŠKOLSKÝCH INFORMATIKŮ, 2018. Informatické myšlení – Strategie digitálního vzdělávání. *Jednota školských informatiků*. [online]. [cit. 16. 2. 2021]. Dostupné z: <http://digivzdelavani.jsi.cz/slovnicek/informaticke-mysleni>.
25. LARSSON, Henrik a Kristian Amundsen ØSTBY, 2018. *Gangster City*.
26. LAUNIUS, Richard a Kevin WILSON, 2005. *Arkham Horror*. Fantasy Flight Games.
27. LEACOCK, Matt, 2008. *Pandemic*. Mahopac, NY: Z-Man Games.
28. LESSNER, Daniel, 2014. Analýza významu pojmu "computational thinking." *Journal of Technology and Information* [online]. 6(1), 71–88 [cit. 13. 2. 2021]. ISSN 1803-537X. Dostupné z: doi:10.5507/jtie.2014.006.

29. LOMIČKA, Zdeněk, 2018. Desková hra jako základ pro projektový den na podporu technických a sociálních dovedností. In: BENEDIKTOVÁ, Lenka a Jan BAŤKO, ed. *ISVK FPE 2018: Sborník příspěvků 8. Interdisciplinární studentské vědecké konference doktorandů FPE*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, s. 35–48. ISBN 978-80-261-0828-3.
30. MEIROWITZ, Mordecai, 1971. *Mastermind*.
31. MILLAROVÁ, Susanna, 1978. *Psychologie hry*. Praha: Panorama.
32. MŠMT A KOLEKTIV, 2021. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. [cit. 15. 4. 2021]. Dostupné z: [http://www.nuv.cz/file/4983\\_1\\_1/](http://www.nuv.cz/file/4983_1_1/).
33. NAKONEČNÝ, Milan, 2015. *Obecná psychologie*. Praha: Stanislav Juhaňák – Triton. ISBN 978-80-7387-929-7.
34. PLHÁKOVÁ, Alena, 2004. *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-1499-3.
35. *Professor Seymour Papert*, 2000. [online]. Copyright 2000. MaMaMedia [cit. 10. 2. 2021]. Dostupné z: <http://www.papert.org/>.
36. PRŮCHA, Jan, 2014. *Andragogický výzkum*. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-5232-7.
37. PUGNEROVÁ, Michaela, 2019. *Psychologie: pro studenty pedagogických oborů*. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-271-0532-8.
38. RANDOLPH, Alex, 1999. *Ricochet Robots*.
39. SOCHOROVÁ, Libuše, 2011. Didaktická hra a její význam ve vyučování. *Metodický portál: Články* [online]. 26. 10. 2011, [cit. 21. 1. 2021]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/13271/DIDAKTICKA-HRA-A-JEJI-VYZNAM-VE-VYUCOVANI.html>. ISSN 1802-4785.
40. STROM, Amy R., Scott BAROLO a Cheryl A. KERFELD, 2011. Using the Game of Mastermind to Teach, Practice, and Discuss Scientific Reasoning Skills. *PLoS Biology* [online]. 9(1) [cit. 8. 4. 2021]. ISSN 1545-7885. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pbio.1000578.
41. SUCHÁNKOVÁ, Eliška, 2014. *Hra a její využití v předškolním vzdělávání*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0698-9.
42. TEUBER, Klaus, 1995. *Osadníci z Katanu*.
43. TSARAVA, Katerina, Korbinian MOELLER a Manuel NINAUS, 2018. Training Computational Thinking through board games: The case of Crabs & Turtles. *International Journal of Serious Games* [online]. 5(2), 25–44 [cit. 10. 4. 2021]. ISSN 2384-8766. Dostupné z: doi:10.17083/ijsg.v5i2.248.
44. UNIVERSITY OF PITTSBURGH, 2020. The Rise of Board Games in Today's Tech-dominated Culture | *Pittwire* | *University of Pittsburgh*. [online] [cit. 3. 3. 2021] Dostupné z: <https://www.pittwire.pitt.edu/news/rise-board-games-today-s-tech-dominated-culture>.
45. VÁGNEROVÁ, Marie, 2012. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vyd. 2., dopl. a přeprac. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2153-1.

46. VALIŠOVÁ, Alena a Hana KASÍKOVÁ, 2007. *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1734-0.
47. WANG, Paul S., 2016. *From computing to computational thinking*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, ©2016. ISBN 978-1-4822-1765-1.
48. WING, Jeannette M., 2006. Computational thinking. *Communications of the ACM* [online]. **49**(3), 33–35 [cit. 10. 2. 2021]. ISSN 0001-0782. Dostupné z: doi:10.1145/1118178.1118215.
49. WING, Jeannette M., 2010. *Computational Thinking: What and Why?* [online]. 17. 11. 2010. [cit. 10. 2. 2021] Dostupné z: <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>.
50. WINNICOTT, Donald. W., 2018. *Hraní a realita*. Praha: Portál, 2018. ISBN 978-80-262-1307-9.
51. ZAGAL, José P., Jochen RICK a Idris HSI, 2006. Collaborative games: Lessons learned from board games. *Simulation & Gaming* [online]. **37**(1), 24–40 [cit. 9. 4. 2021]. ISSN 1046-8781. Dostupné z: doi:10.1177/1046878105282279.

**SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ**

Obrázek 1: Mapa pražského metra – ukázka užití abstrakce. (Zdroj: Zirland, CC BY-SA 4.0, Dostupné z: <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=38571790">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=38571790</a> ).....	20
Obrázek 2: Hra Ricochet Robots. (Zdroj: vlastní).....	32
Obrázek 3: Hra Logik. (Zdroj: vlastní).....	34
Obrázek 4: Hra Gangster City. (Zdroj: vlastní).....	36
Obrázek 5: Hra Osadníci z Katanu. (Zdroj: vlastní).....	40
Tabulka 1: Možnosti všech různých zločinů. (Zdroj: vlastní).....	35
Tabulka 2: Prvky informatického myšlení využívané v deskových hrách. (Zdroj: vlastní)	42
Tabulka 3: Tvrzení týkající se informatického myšlení. (Zdroj: vlastní).....	53
Graf 1: Rozložení hrajících a nehrajících respondentů. (Zdroj: vlastní).....	49
Graf 2: Oblíbené hry respondentů. (Zdroj: vlastní).....	50
Graf 3: Povědomí respondentů o hrách, zahrnuta hra <i>Logik</i> . (Zdroj: vlastní).....	52
Graf 4: Povědomí respondentů o hrách. (Zdroj: vlastní).....	52
Graf 5: Počty rozhodnutí o pravdivosti uvedených vět. (Zdroj: vlastní).....	54
Graf 6: Získané body respondentů. (Zdroj vlastní) .....	55



## PŘÍLOHY

## Deskové hry a informatické myšlení

Zdravím,

tento dotazník je určen pro studenty informatiky se zaměřením na vzdělávání, učitelství informatiky či případně studenty informatiky bez učitelského zaměření, jelikož se zde částečně ptám na pojem INFORMATICKÉ MYŠLENÍ, které je (zatím) stále specifickým pojmem, u kterého dost lidí přesně neví, co si mají představit.

Dotazník poslouží pro potřeby bakalářské práce na téma "DESKOVÉ HRY JAKO PROSTŘEDEK PRO ROZVOJ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ U STUDENTŮ VYSOKÝCH ŠKOL."

Děkuji za Váš čas (a rozkliknutí e-mailu, ve kterém Vám dotazník dorazil!), dotazník zabere do 5 minut i s rezervou. Pokud déle, moc se omlouvám. :-)

Viola Vrbová

\*Povinné pole

Hrajete deskové hry? \*

- Ano, pravidelně
- Příležitostně
- Vůbec

Příloha 1: První sekce dotazníku.

### Sekce pro "nehráče" deskových her.

Co by musela určitá desková hra splňovat, abyste ji začal/a alespoň příležitostně hrát? \*

- Díky té deskové hře si hráči osvojí něco nového.
- Bude rozvíjet schopnosti a dovednosti hráčů.
- Hráči u ní musí spolupracovat.
- Bude rychle dohraná.
- Bude mě bavit.
- Jiné: \_\_\_\_\_

Příloha 2: Druhá sekce dotazníku.

### Sekce pro hráče deskových her

Jaké společenské deskové hry máte či jste měl/a nejradši? (můžete vybrat více možností) \*

- Strategické
- Logické
- Kooperativní
- Abstraktní
- Vědomostní
- Hry s příběhem
- Párty hry
- Jiné: \_\_\_\_\_

Příloha 3: Třetí sekce dotazníku.

**Povědomí o uvedených hrách**

Vyberte z níže uvedených deskových her ty, o kterých jste již někdy slyšel/a. \*

- Osadníci z Katanu
- Logik (Mastermind)
- Gangster City
- Ricochet Robots
- Žádná z uvedených

Vyberte z her ty, které jste již někdy hrál/a. \*

- Osadníci z Katanu
- Logik (Mastermind)
- Gangster City
- Ricochet Robots
- Žádná z uvedených

Příloha 4: Čtvrtá sekce dotazníku.

Níže se nachází několik tvrzení ohledně INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ (zkráceně IM). Zkuste rozhodnout, která jsou pravdivá (ANO) a která nejsou pravdivá (NE).

Na konci dotazníku Vám budou pro zajímavost zobrazeny správné odpovědi. Pokud odpovíte špatně, nic si z toho nedělejte, IM je zatím relativně málo známý pojem.

Informatické myšlení je dovednost, kterou využijí pouze programátoři. \*

- Ano  
 Ne

Informatické myšlení zahrnuje postupy často vedoucí k formulaci problému tak, aby byl počítač schopen udělat práci za nás. \*

- Ano  
 Ne

Informatické myšlení je jakýsi nástroj usnadňující řešení problémů, který zahrnuje sadu nástrojů a postupů, které se inspiroují informatikou. \*

- Ano  
 Ne

Informatické myšlení je schopnost myslet jako počítač. \*

- Ano  
 Ne

Informatickým myšlením nahlížíme na daný problém v celku se všemi souvislostmi, řešíme jej vždy najednou a nijak nerozkládáme. \*

- Ano  
 Ne

Informatické myšlení dokáže ve své práci využít pracovník v logistice a administrativě. \*

- Ano  
 Ne

Informatické myšlení je totéž jako programování. \*

- Ano  
 Ne

Algoritmické myšlení je součástí informatického myšlení. \*

- Ano  
 Ne

Logické myšlení je součástí informatického myšlení. \*

- Ano  
 Ne

Informatické myšlení se využívá pouze v určitých situacích vztahujících se k počítačům. \*

- Ano  
 Ne

Informatické myšlení využívá jistou míru abstrakce (důraz na to podstatné, ignorování nepodstatného) a zobecnění při řešení problému. \*

- Ano  
 Ne

Člověk plně využívající infromatické myšlení má potíže s přesnou formulací problému. \*

Ano

Ne

Příloha 5: Pátá sekce dotazníku.

Děkují za snahu! Nyní už jen poslední otázky a ujasnění pojmu infromatické myšlení:

Infromatické myšlení je jakýsi souhrn dovedností, nástrojů a postupů, které nám pomůžou efektivně vyřešit problém. Zároveň je to také schopnost myslet jako infromatik (protože se využívají některé koncepty a postupy, které používají infromatici a programátoři (dekompozice, algoritmizace, zhodnocení, optimalizace, logické myšlení...)).

Napadá Vás NĚJAKÁ DESKOVÁ HRA, která by podle Vašeho názoru mohla ROZVÍJET kompetence k ŘEŠENÍ PROBLÉMU, tedy i částečně infromatické myšlení? Klidně uveďte pouze druh hry, nemusí se jednat o přímý název.

Vaše odpověď

---

Znáte některou z uvedených her ve 4. sekci dotazníku, hrál/a jste některou z nich? Pokud byste byl/a ochotný/á poskytnou mi rozhovor, kde bych ráda zjistila Váš názor na tyto hry, zanechte mi zde svou e-mailovou adresu.

Vaše odpověď

---

Příloha 6: Šestá sekce dotazníku.