



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

STEM úniková hra pro žáky 2. stupně základní školy

Vypracovala: Sára Kubešová
Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Rokos, Ph.D.

České Budějovice 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

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

V Českých Budějovicích dne:

Podpis:

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce Mgr. Lukáši Rokosovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky při zpracovávání práce a zejména za ochotu, vstřícnost a trpělivost. Dále bych ráda poděkovala konzultantovi doc. RNDr. Janu Šimovi, Ph.D. a vyučujícím podílejícím se na výzkumu.

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Literární přehled	9
2.1	Mezipředmětová a integrovaná výuka	9
2.2	Uvedení konceptu STEM.....	9
2.2.1	Využití STEM.....	10
2.2.2	Reálná aplikace konceptu STEM ve školách a historický kontext	11
2.2.3	Příležitosti a limity konceptu STEM	13
2.3	Aktivizující metody ve výuce	13
2.3.1	Kategorizace aktivizujících metod.....	14
2.3.2	Didaktická hra.....	16
2.4	Úniková hra.....	19
2.4.1	Historie a vznik únikových her	19
2.4.2	Posloupnost řešení úkolů v únikové hře	21
2.4.3	Gamifikace ve výuce	23
2.4.4	Možnosti únikových her ve výuce	24
3	Metodika tvorby únikové hry	28
3.1	Příprava hry.....	28
3.2	Postup ověření v praxi	29
3.2.1	Sběr dat	29

4	Návrh didaktické únikové hry a její ověření v praxi	30
4.1	Metodické pokyny	30
4.2	Popis hry	32
4.3	Ověření únikové hry v praxi	35
4.3.1	Vyhodnocení reflexe žáků	35
4.3.2	Vyhodnocení reflexe učitelů	37
5	Reflexe žáků a diskuse	39
5.1	Závěr	42
6	Literární zdroje	43
7	Použité ilustrace a obrázky	47
8	Ilustrace a obrázky použité v únikové hře	48
9	Přílohy	49

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce bylo vytvoření únikové hry s využitím konceptu STEM a integrace vybraných vzdělávacích obsahů. Před samotným vybíráním vzdělávacích obsahů, aktivit a hádanek zařazených do únikové hry byla provedena analýza Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání a Školního vzdělávacího programu vybrané základní školy, na níž proběhlo ověření navržené hry v praxi. Současně bylo vycházeno i z obsahu vybraných učebnic přírodopisu a chemie pro 2. stupeň základní školy.

Výsledná vytvořená hra je detailně v bakalářské práci představena. Pro zadávání navazujících úkolů jsou využívány QR kódy a hra je tak částečně spojena i s on-line prostorem. Aktivity zařazené do únikové hry byly koncipované nejen jako běžné hádanky, ale i jako praktická laboratorní práce.

Funkčnost únikové hry byla ověřena s žáky Základní a Mateřské školy Ševětín a v jejím průběhu byly sledovány interakce žáků. Následně byla získána zpětná vazba od žáků ve formě online dotazníků a zpětná vazba od učitelů byla získána formou rozhovoru.

Ze závěrečného hodnocení žáků vyplynulo, že se jim úniková hra líbila. Lehkou obtíž při realizaci hry bylo propojení dvou tříd dohromady, kvůli čemuž se těžce udržoval klid ve třídě, což mohlo narušovat soustředění žáků na jednotlivé úkoly. Větší množství žáků ve třídě také negativně ovlivnilo míru dostupnosti učitelů pro jednotlivé skupiny, které by potřebovaly poskytnout návodné otázky při řešení úloh.

Klíčová slova

Úniková hra ve vzdělávání, STEM, didaktická hra, gamifikace výuky

Abstract

The objective of this bachelor thesis was to make an “escape room” type of game using the STEM concept and integration of selected educational subjects. Before selecting specific educational content, activities and riddles to include in the thesis, an analysis was made for the Program of educational principles for basic education and School educational program in a selected school, where this type of game was tested at. At the same time the resources were taken from selected natural science and chemistry textbooks for second grade of elementary school.

The final result of the game is introduced in detail in this thesis. The game includes use of QR codes for acquiring sub-sequential questions and is connected with spaces online. Activities incorporated in the escape game were designed not only as basic riddles but also as laboratory work for students.

The functionality of this escape game was tested with students from the Elementary and Maternity school Ševětín and their interaction and progress was observed through the game. Afterwards the satisfaction responds were acquired in an online questionnaire for students and in form of interview with the teachers.

From the final result was apparent that the students were content. A slight difficulty with the game realisation was connecting two classes together which caused a composure problem that could have negatively influenced the students performance with individual problems. A higher quantity of students also affected the extent of availability for help from the teacher for individual groups that needed their sub-sequential questions for completing the task.

Keywords

Escape game in education, STEM, didactic game, gamification in education

1 Úvod

Únikové hry jako zábavný prvek a volnočasová aktivita jsou fenoménem současnosti a jejich využití ve výuce je moderním přístupem se snahou aktivizovat žáky (Morris, 2020). Současně mohou únikové hry ve výuce nabízet prostor pro integraci vzdělávacích obsahů a rozvoj mezipředmětových vztahů za využití hádanek, praktických úkolů, ale i jiných forem zábavných aktivit.

Téma této bakalářské práce bylo zvoleno na základě autorčina zájmu o vytvoření aktivizujícího prvku ve výuce a propojení aktuálního trendu s výukou se záměrem motivace žáků. Jak již název napovídá, tak cílem této bakalářské práce bylo vytvoření funkční didaktické únikové hry využitelné ve školství nejen jako výukový prvek, ale i forma odreagování a zvýšení motivace a aktivizace žáků. Samotná vytvořená didaktická hra integruje vybrané vzdělávací obsahy a využívá zásad přístupu STEM.

Teoretická část práce se zaměřuje na vysvětlení konceptu STEM a jeho využití ve vzdělávání. Nadále se bude věnuje aktivizačním metodám a zejména didaktické hře, jejíž formou je i samotná úniková hra. V literárním přehledu je důležitou součástí i kapitola zabývající se přímo únikovou hrou, její historií, vznikem a využitím ve výuce. Na závěr jsou v práci představeny konkrétní možnosti únikových her dostupných pro gamifikaci výuky.

Praktická část práce popisuje metodiku tvorby únikové hry, její přípravu a postup ověření v praxi. Dále obsahuje metodické pokyny pro učitele, který by chtěl hru ve své výuce sám použít, jehož součástí je detailní popis jednotlivých aktivit. V praktické části jsou shrnuty i poznatky žáků, kteří si hru zahráli, ale i pohled učitelů, kteří byli při realizaci hry přítomní.

2 Literární přehled

2.1 Mezipředmětová a integrovaná výuka

„Mezipředmětové vztahy jsou vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů přesahujících předmětový rámec, prostředek mezipředmětové integrace.“ (Průcha, 2003, s. 124) Koldová (2020) uvádí, že mezipředmětová výuka souvisí s průřezovými tématy. Novodobá koncepce kurikula totiž zdůrazňuje potřebu propojování předmětů, realizaci aktivní výuky, jako je projektová výuka a zařazování mezipředmětových témat. Dle Hejnové (2011) se v době publikace její studie ve školách nejčastěji uplatňovala mezipředmětová výuka jen dvou předmětů, avšak nejčastěji jsme ji mohli vidět na prvním stupni základní školy. Na druhém stupni základní školy se více využívalo předmětového kurikula, proto jsme zde příliš často mezipředmětovou výuku neviděli (Hejnová, 2011).

Integrovaná výuka je definována jako spojení obsahu jednotlivých vzdělávacích předmětů nebo poznávacích oblastí vzdělávání do jednoho celku s důrazem na komplexnost a celkový přehled, přičemž se kladl důraz na mezipředmětové vztahy. Tento přístup nevyžaduje zaměření pouze na specifické oblasti či předměty ve vzdělávání, tedy z předmětového kurikula ale opírá se o tzv. integrované kurikulum. (Podroužek, 2002, s. 11) Integrované kurikulum se využívá na prvním stupni základních škol a je to vzdělávací program postavený na základě integrované výuky (Hejnová, 2011). „Integrovaná výuka umožňuje uplatňování různých vazeb v obsahu jednotlivých vzdělávacích oblastí a zejména pak propojení teoretických poznatků s praktickými činnostmi žáků.“ (Koldová et al., 2020, s. 11)

2.2 Uvedení konceptu STEM

Termín STEM označuje zkratku pro Science (přírodní vědy), Technology (technologie), Engineering (inženýrství), Mathematics (matematika). Tyto vyučovací předměty je dnes ve většině státech světa stále běžné vyučovat separátně, pouze s lehkým přihlédnutím k významu v reálném životě, případně odborné užitečnosti (Banks & Barlex, 2014). S tímto názorem souhlasila i Homerová (2012), která tvrdila, že se mezipředmětové

vyučování využívá jen výjimečně, protože příprava hodin s mezipředmětovou tematikou je velice obtížná a učitelé ve většině zemí nejsou dostatečně připraveni pro její využívání v praxi.

Nejdůležitějším rysem konceptu STEM je komplexní využívání přírodovědných, matematických, technických a inženýrských znalostí a dovedností k řešení nejen každodenních ale i společenských problémů. Z tohoto pohledu má STEM komplexnější přístup, než tradiční výuka, v níž jsou poznatky žákům předávány většinou odděleně v rámci výuky jednotlivých disciplín (Bybee, 2013; Ng, 2019). Dle Koldové (2020) v konceptu STEM přírodní vědy představují veškeré přírodní procesy a jejich zákonitosti, zatímco technologie se zaměřuje na výtvořiny lidské činnosti a zkoumá jejich využití v praxi, jako například vytváření návodů a postupů k použití některých strojů, ale i zjednodušování jejich použití. Inženýrství se zabývá vznikem nových technologií za využití znalostí z přírodních věd a technologie, zatímco matematika zkoumá formu, tvar, kvantitu a vzájemné propojení výše zmíněných oborů.

Bybee (2013, s. 5.) definuje STEM gramotnost následovně 1) Žák má znalosti, postoje a schopnosti zjistit podstatu otázek a problémů v životních situacích. Pochopit svět a na tomto základě vytvořit vlastní závěry o tématech týkajících se STEM; 2) Žák chápe charakteristické rysy předmětů STEM; 3) Žák má povědomí o tom, jak STEM tvoří nejen naše materiální a intelektuální, ale i kulturní hodnoty; 4) Žák je ochotný zabývat se problémy souvisejícími se STEM a konstruktivně je řešit za pomoci vědy, techniky, inženýrství a matematiky (Bybee, 2013; NG, 2019).

2.2.1 Využití STEM

Nejsou zcela sjednocené představy o praktickém využití STEM ve školství (Ng, 2019). Mnozí lidé vidí STEM pouze jako čtyři oddělené disciplíny, ale jiní ho považují za integraci alespoň dvou a více STEM disciplín (Ng, 2019). Zastánci přístupu STEM mají zejména snahu o integrovanou výuku jednotlivých disciplín, který tento přístup sdružuje, jelikož by tak došlo k odstranění bariér mezi těmito disciplínami (Ng, 2019). Zároveň je tato snaha podpořena myšlenkou, že matematika a přírodní vědy považovány za základ aplikovaných věd, do kterých patří také technologie a inženýrství (Ng, 2019).

Jelikož STEM je stále vnímán jako nový přístup, jsou výzkumy tohoto konceptu neucelené a omezené. Je proto náročné vyvodit nejvhodnější a nejúspěšnější formy a metody aplikace STEM ve výuce. Lze však říci, že učitel musí sám aktivně integrovat předměty, které je možné do přístupu STEM zahrnout a také se zaměřit na předávání znalostí ze samostatných vzdělávacích předmětů, jež budou v budoucnosti důležité pro integraci. Učitel také musí správně zhodnotit míru integrace výuky (Koldová et al., 2020).

2.2.2 Reálná aplikace konceptu STEM ve školách a historický kontext

Reálná aplikace ve světě

Již od 60. let 20. století šlo v mnoha zemích pozorovat trend zařazování integrované výuky přírodovědného vzdělávání a snaha o modernizaci výuky (Lepil, 2006). Dle Hejnové (2011) byly největšími průkopníky zařazování integrované výuky Spojené státy americké, Velká Británie a Kanada (Hejnová, 2006). Důsledkem této snahy bylo začlenění některých integrovaných předmětů do kurikulárních dokumentů, jako například vzdělávací oblast Člověk a příroda. Postupně se začaly využívat modely tematického přístupu, které se soustředily na kompaktní témata výuky, nejčastěji se zaměřující na přírodovědné a humanistické obory. Mezi tyto modely spadaly například vzduch, voda, Země nebo živé organismy a pohlíželo se na ně z mnoha ohledů, jako například z pohledu chemie, biologie, fyziky či geografie. Dnes se s těmito modely můžeme nejčastěji setkat u projektové výuky (Lepil, 2006).

Vznik samostatně stojícího konceptu STEM se odehrál v 90. letech 20. století v USA. Příčinou vzniku nového konceptu vzdělávání byla hlavně pohnutka vyřešit problémy školství pramenící z přílišné izolovanosti předmětů zakládajících se na stejném principu, jelikož budily dojem umělého rozdělení (Dostál & Kožuchová, 2016). Dle Homerové (2012) pro mezipředmětovou výuku nejlépe aklimatizované školy v Holandsku, Velké Británii a Skandinávii. Tento druh výuky totiž aktivně využívají zejména na vzdělávání v oblasti politiky a občanské výchovy.

Reálná aplikace na území České republiky

V Československu po 2. světové válce do 70. let 20. století vzniklo tzv. polytechnické paradigma, jehož cílem bylo propojit přírodovědné vzdělávání s průmyslem a výrobním procesem jako přípravu kvalifikovaných pracovníků v těchto odvětvích (Dostál & Kožuchová, 2016; Hejnová, 2011). Od roku 1976 bylo aktivně diskutováno téma nedostatečné propojování vzdělávacích předmětů a začalo se mluvit o propojování a integrování vzdělávacích předmětů, ale zprostředkování alespoň částečné mezipředmětové výuky záviselo pouze na ochotě učitelů (Hejnová, 2011).

V závěru 70. let 20. století se začal klást velký důraz na příliš velké požadavky na znalosti přírodovědných témat a došlo i k zobecňování, což vedlo k úpadku popularity přírodovědných předmětů (Hejnová, 2011). Papáček (2010) na základě výzkumu PISA z roku 2006 také tvrdil, že studenti a žáci měli nadměrné množství teoretických znalostí, ale nedokázali je uplatnit v praxi. Potvrdil také ubývající zájem o přírodní vědy a techniku, právě kvůli přibývajícimu názoru, že to jsou předměty příliš obtížné, i přesto, že jsou zajímavé a v budoucnosti na pracovním trhu využitelné. (Papáček, 2010) Podle výběrového zjišťování výsledků žáků na úrovni 5. a 9. ročníku základní školy provedeného Českou školní inspekcí ve školním roce 2016/2017 patřily do jednoho ze tří nejoblíbenějších předmětů přírodopis a fyzika u 50 % dotazovaných žáků, matematika u 45 % žáků, chemie u téměř 50 % žáků a vzdělávací oblast Člověk a svět práce u 55 % žáků (Česká školní inspekce, 2017).

Po roce 1997 bylo učitelům umožněno vyučovat integrovaně v tzv. blocích integrujících více předmětů do jednoho celku. Mezi příklady takových bloků spadají například blok „Poznávání přírody“ nebo „Technika a lidstvo“ (Hejnová, 2011). Při pozorování historického kontextu u nás nemá mezipředmětová výuka příliš kvalitní základy, jelikož jí byl historicky věnován malý zájem zaměřující se spíše na řešení aktuálních problémů (Hejnová, 2011). Pozornosti se u nás konceptu STEM dostalo až na začátku 21. století a nejčastěji jsme se s ním mohli setkat při badatelsky orientované výuce. Stále však závisí na vlastní iniciativě učitelů a jejich ochotě STEM zařadit do výuky, jelikož tento koncept není explicitně zmíněn v kurikulárních dokumentech, nicméně rámcový vzdělávací program umožňuje jeho využití ve výuce (Janoušková, 2019).

2.2.3 Příležitosti a limity konceptu STEM

Koncept STEM ve školství napomáhá komplexnímu pochopení přírodních věd a jejich vlivu na naši společnost a zlepšuje schopnosti vyhledat a správně využívat vědecké informace. Díky těmto dovednostem umožňuje také plnohodnotnější rozvoj vědeckých postojů v budoucnosti. (Banks & Barlex, 2014). Dle Hejnové (2011) se díky integrované výuce zvyšuje i efektivnost vyučování, jelikož mají žáci větší možnost pro propojení znalostí mezi předměty a jejich vyzkoušení v praxi, což jim umožňuje komplexnější názor na svět. Integrace předmětů také umožňuje využít čas výuky mnohem účinněji. Díky volbě inovativnějších a více aktivizujících metod i forem vyučování lze předpokládat, že žáci budou více motivováni a efektivita učení se tím zvýší.

Dle Podroužka (2002) nebyl dostatek vhodných učebnic pro integrovanou výuku a mohl by se změnit poměr kvantity a kvality znalostí žáků, což by mohlo ovlivnit jejich další studium. Učitelé podle něj také nebyli na pedagogických fakultách dostatečně připravováni na využívání integrované výuky, a proto se kvůli integrované výuce potřebovali dozdělat nejen v oblasti mezipředmětových vztahů, ale i s rámcovým obsahem učiva, faktografií a didaktikou dalších aprobací (Podroužek, 2002). Podle Hejnové (2011) byli učitelé výrazně nespokojeni s nabídkou učebnic a metodických materiálů souvisejících s integrovanou výukou. Koldová (2021) také tvrdí, že stále není dostatek vhodných učebnic souvisejících s integrovanou výukou pro matematiku a informatiku.

Příprava hodin s mezipředmětovou výukou náročná nejen časově, ale i obsahově a vzdělávání učitelů ve většině zemí o mezipředmětové výuce je spíše teoretické, nežli praktické (Homerová, 2012).

2.3 Aktivizující metody ve výuce

Aktivizující metody jsou založeny na vlastní práci žáků, při níž je kladen důraz na jejich myšlení a řešení různých problémů, čímž je možné dosáhnout stanovených vzdělávacích cílů a zároveň žáky motivovat k vlastní práci (Maňák & Švec, 2003).

Aktivizující metody zvyšují motivaci žáků díky několika faktorům. Propojují znalosti z více předmětů a umožňují aplikaci teoretického učiva v praxi, čímž si žáci mohou

vyzkoušet aplikovat naučené znalosti do života. Rozvíjí si nejen klíčové kompetence, jako je například schopnost kritického myšlení, schopnost samostatné práce, či iniciativa k seberealizaci, což může vést k lepšímu vztahu k učení a podnícení zájmu o školu samotnou (Nováková, 2014).

Ve výuce aktivizující metody mimo jiné napomáhají také osobnostnímu rozvoji žáka, prohlubují odpovědnost, ale i kreativitu a tvořivou činnost (Nováková, 2014). Dochází k většímu propojení učiva s reálným životem a tím je výuka pro žáky poutavější. (Maňák & Švec, 2003). Pro účinnou aktivizaci žáků ve výuce je základem správná motivace žáků. Nejvhodnějším motivačním prvkem je takový, který žáky zaujme a je jim srozumitelný a jasný (Kralíček, 2015).

Samozřejmě, že se setkáme také s překážkami, které zařazení aktivizačních metod mohou komplikovat. Příkladem může být situace, kdy žáci celkově postrádají motivaci k učení, či jsou neukáznění (Zormanová, 2012). Využití aktivizujících metod je náročné také pro učitele, protože vyžaduje delší přípravu na samotnou výuku (např. zajištění pomůcek, přípravu materiálů, pečlivé plánování). Výuka je při využití aktivizujících metod také časově náročnější než výuka, ve které tyto metody nejsou používány (Zormanová, 2012).

Dalším příkladem obtíží, se kterými se učitel může setkat je skutečnost, že některá témata nelze zpracovat s využitím aktivizujících metod kvůli velkému obsahu učiva či nedostačující časové dotaci. Při napjaté atmosféře v třídním kolektivu, či negativním postoji žáků vůči učiteli může být náročné uskutečnit jakoukoli z aktivizujících metod (Červenková, 2013). Volbu vyučovací metody však ovlivňuje i prostor, ve kterém se výuka koná. Třídy mohou být příliš malé či úzké, překážkou může být i ukotvení lavic (tzn. nelze s nimi pohybovat a vytvořit si jiné rozložení či volný prostor) (Červenková, 2013).

2.3.1 Kategorizace aktivizujících metod

Maňák a Švec (2003) rozdělují aktivizující metody na metody diskusní, heuristické, situační, inscenační a didaktické hry. V následujícím odstavci budou jednotlivé kategorie stručně představeny. Důraz bude kladen na didaktické hry, jelikož se jedná o hlavní téma této bakalářské práce.

Diskusní metody spočívají ve vzájemné výměně názorů na zadané téma. Při diskusi žáci musí argumentovat na základě svého přesvědčení a názoru a cílem diskuse je nalezení řešení diskutované problematiky (Maňák & Švec, 2003). Žáci se při diskutování musí respektovat a snažit se o vzájemné pochopení. Musí si také vzájemně naslouchat, poskytovat ostatním diskutujícím prostor k mluvení a nezasahovat jim do řeči (Zormanová, 2012). Učitel diskusi moderuje, ptá se na doplňující otázky a v případě nutnosti usměrňuje její průběh. Je však vhodné, aby do diskuse příliš nezasahoval, protože dobrou diskusi by si měli usměrňovat hlavně sami diskutující (Červenková, 2013).

Heuristické metody, či jinak metody objevování nebo problémové metody se vyznačují tím, že žáci musí samostatně a odpovědně pracovat, objevovat a zkoumat při řešení určitého problému (Maňák & Švec, 2003). Za problém považujeme situaci, kterou chceme vyřešit, ale nevíme, jakým způsobem ji nejefektivněji řešit (Červenková, 2013). Učitel žákům pokládá problémové otázky a představuje jim zajímavé případy (Maňák & Švec, 2003). Učitel se v tomto případě nachází v roli rádce a měl by potlačit roli, v níž nové poznatky žákům pouze předává. Nejčastěji se s problémovou metodou setkáme při badatelské výuce (Zormanová, 2012). Heuristické metody jsou časově velice náročné, proto jimi nelze úplně nahradit ostatní metody (Maňák & Švec, 2003).

Metody situační vyplývají z heuristických metod, ale liší se tím, že se žáci snaží nejen nalézt nejefektivnější postup řešení dané situace, ale i identifikovat příčinu samotného problému (Červenková, 2013).

Inscenační metody propojují řešení problému a hraní rolí. Žáci jsou aktivním účastníkem představení a tím se sociálně učí z modelových situací (Maňák & Švec, 2003). Žákům aktivní účast v divadelním představení pomáhá pochopit lidské jednání, učí se empatii a nacvičují si správné jednání v krizových situacích (Zormanová, 2012). Inscenační metody lze aplikovat do environmentální výuky a například na příkladu vlivu člověka na přírodu.

2.3.2 Didaktická hra

„Pojem hra je chápán jako jedna ze základních forem činnosti, pro niž je charakteristické, že je to svobodně volená aktivita, která nesleduje žádný zvláštní účel, ale cíl a hodnotu má sama v sobě.“ (Maňák & Švec, 2003, s. 126)

Didaktická hra je dobrovolně volená aktivita, která by měla vést k osvojení si nových poznatků či upevnění již osvojených poznatků (Zormanová, 2012) Didaktické hry částečně přichází o spontánnost za účelem naplnění pedagogických cílů (Maňák & Švec, 2003).

Pozitivní vliv má didaktická hra na tvořivost žáků, motivaci, zapamatování si informací, také zvyšuje vzájemnou spolupráci žáků, ale může vést i k soutěživosti mezi nimi (Zormanová, 2012). V závislosti na zvýšení motivace jsou žáci při hraní didaktických her schopni řešit i náročnější a komplexnější úlohy. Od klasických soutěží se didaktické hry odlišují orientací na aktivitu a vlastní činnost místo zaměření na výsledek (Nováková, 2014).

Didaktické hry se dle jejich cílů a obsahu dělí interakční, simulační a scénické (Zormanová, 2012). Dále je lze podrobněji dělit i dle délky hry, dle prostoru konání, hodnocení či aktivity, k jejímuž osvojení dochází (Maňák & Švec, 2003).

Interakční hry lze nazvat i jako svobodné hry a označují hraní s dalšími hráči (například při sportovních nebo skupinových hrách) nebo hračkami (například skládání molekul se stavebnicemi). Lze sem zařadit i hraní deskových her (Maňák & Švec, 2003; Zormanová, 2012). Při odborných předmětech je vhodné využívat stavebnice či modely, jejichž použití prohlubuje představivost a účinně zvyšuje motivaci žáků (Nováková, 2014).

Simulační hry se vyznačují simulováním role či situace z reálného života (Zormanová, 2012). Příkladem simulačních her je řešení případů, například při některých únikových hrách, dále sem lze zařadit i hraní rolí, konfliktní hry nebo simulační hry za použití loutek a maňásků (Maňák & Švec, 2003). Simulační hry lze využít například v environmentální výuce k pochopení vztahů mezi různými druhy zvířat (vede k pochopení závislosti neutralitě či kooperaci nebo predaci napříč druhy).

Při scénických hrách se žáci dělí na diváky a aktéry divadelní hry či představení. Aktéři divákům představují situaci nebo problém, a díky osobnímu prožití dokáží lépe porozumět a pochopit celou událost. Běžně se využívají rekvizity či kostýmy (Maňák & Švec, 2003). Scénické hry se částečně překrývají s inscenačními metodami.

V této bakalářské práci je kladen důraz na didaktickou hru. Dle Maňáka a Švece (2003) se metodický postup přípravy didaktické hry řídí navrženým postupem, jež zahrnuje několik klíčových kroků 1) Učitel definuje vzdělávací cíle hry, které mají být dosaženy, například cíle kognitivní, sociální, či emocionální a stanoví si obsah hry; 2) Učitel vyhodnotí, zda jsou žáci připraveni pro hraní didaktické hry a zda mají dostatečné vědomosti a dovednosti pro hraní hry. Musí také zhodnotit, zda je úroveň hry přiměřeně náročná; 3) Učitel stanoví pravidla hry, která budou pro žáky jasná a snadno pochopitelná. Připraví si také eventuální změnu pravidel. Žáky seznámí s pravidly didaktické hry; 4) Učitel si zvolí formu moderování hry a jejího hodnocení. Roli vedoucího hry při určitých situacích lze částečně či úplně svěřit samotným žákům, ale pouze pod podmínkou, že mají žáci již dostatečné zkušenosti s touto rolí; 5) Učitel si určí způsob následného vyhodnocení hry, například diskusi; 6) Učitel zprostředkuje vhodné místo pro hraní didaktické hry dle požadavků hry na prostor, uspořádávání místnosti, případně terénu; 7) Učitel zajistí potřebné pomůcky, materiály a případně i rekvizity potřebné pro uskutečnění hry; 8) Učitel si stanoví časový limit hry, přičemž musí zhodnotit i časové možnosti žáků, a vyučovací hodiny. Rozvrhne si průběh a rychlost plánovaného postupu hry; 9) Učitel si připraví modifikace hry a její možné varianty pro případ rušivých zásahů zvenčí, nebo při nízké iniciativě žáků.

Klady a zápory užití didaktických her

Využití didaktických her ve výuce zvyšuje žákům motivaci a jejich zaujetí. Učení hrou je zábavné a žáci se aktivně podílí na svém učení a prakticky si zkouší teoretické znalosti, čímž dochází k hlubšímu zapamatování informací a jejich snazšímu vybavení v budoucnosti. (Harding, 2023) Díky zábavnějšímu pojetí vytváří didaktické hry lepší prostředí pro výuku, a vyučování se stává méně formální a osobnější (Furdu et al., 2017).

Mnoho didaktických her vyžaduje vzájemnou spolupráci. Při kooperativních hrách je nutné, aby si žáci naslouchali a volili společně nejvhodnější postup hraní. (Harding, 2023) Didaktická hra žákům umožňuje tvořit si a zkusit aplikovat vlastní strategie (Furdu et al., 2017).

Při řešení problémů v didaktických hrách si žáci prohlubují schopnost kritického myšlení a učí se hodnotit názory své vlastní i názory ostatních. Učitel může personalizovat hru tak, aby odpovídala výukovému obsahu. (Harding, 2023) Příkladem personalizované hry může být například upravená hra Bingo, ve které učitel využije těžko zapamatovatelná slova z oblasti buněčných organel (například chloroplast, mitochondrie).

I přes mnoho významných výhod užití didaktických her nemusí být vždy kompatibilní s předpokládaným vyučovacím tempem vyučovacích hodin. Pro učitele může být náročné zvolit ideální poměr mezi odpovídající znalostní úrovní informací, které by měla hra předat a mezi samotným herním zážitkem. Pokud je hra informačně příliš náročná, může ztratit motivační potenciál hry. (Harding, 2023) Hra by měla být koncipovaná tak, aby žáci nebrali neúspěch jako selhání, ale jako příležitost pro zlepšení. Didaktická hra by proto měla dát žákům možnost se zúčastnit znovu v případě neúspěchu. (Furdu et al., 2017)

Překážkou pro užívání didaktických her ve výuce může být i ekonomická stránka. Nákup pomůcek potřebných pro hru může být velmi nákladný. Digitální hry při užití volně dostupných elektronických zdrojů sice učitelé často ulehčí práci s přípravou hry, ale je potřeba, aby měla škola nakoupené potřebné digitální technologie (například tablety). Totéž platí pro deskové hry. Od každého druhu deskové hry je potřeba samozřejmě zakoupit více kusů kvůli velkému počtu žáků. Těmto vysokým nákladům při hraní her se lze vyhnout užitím vlastních her vytvořených učitelem, ale to vyžaduje dlouhé přípravy a to se pro učitele může stát časově velmi náročným prvkem výuky. (Harding, 2023)

Využití didaktických her ve výuce se může stát dokonce i rušivým elementem výuky, protože někteří žáci pak mohou mít problém s běžnou neherní formou výuky a považovat ji za nudnou, což může způsobit jejich neaktivitu při běžné výuce. Tomuto problému lze alespoň částečně předcházet průběžnou komunikací s žáky a důsledným dodržováním

nastavených pravidel ohledně herního času ve výuce. (Harding, 2023) V případě, že je účast v didaktické hře pro žáky povinná, může u žáků dojít k negativnímu zážitku spojenému právě s nedobrovolností plnění úkolu (Furdu et al., 2017).

2.4 Úniková hra

Únikové hry jsou akční interaktivní hry založené na týmové spolupráci. Hráči únikových her objevují stopy a vodítka pro řešení hádanek a plní úkoly v omezeném čase. Vyřešení jedné hádanky poskytuje vodítka pro řešení další hádanky, úkoly na sebe tedy postupně navazují. Každá hra má svůj cíl, kterého se hráči snaží dosáhnout, nejčastěji jím je právě únik z únikové místnosti. Úniková místnost je název pro místo, kde se úniková hra odehrává, může to tedy být i komplex více místností, které na sebe navazují a postupně hráčům odkrývají další vodítka. Cílem únikové hry však nemusí vždy nutně být uniknutí z únikové místnosti, může jím být i jiný záměr (př. Odhalení pachatele při detektivních únikových hrách) (Nicholson, 2015).

Před započítím únikové hry se hráči zpravidla setkávají s osobou zvanou „game master“, která má roli uvaděče do hry a představuje hráčům prostředí hry, vysvětlí jim pravidla a poví jim úvodní příběh, na který navazuje děj. V prostředí online únikových her může být tato osoba nahrazena úvodním textem nebo videem popisujícím výše zmíněné. V prostředí školy roli game mastera může přebrat například učitel (Nicholson, 2015). Game master hru sleduje a případně pomáhá hráčům překonat situace, ve kterých si již neví rady a poskytuje jim pomocná vodítka. Game master může být ve stejné místnosti jako hráči a komunikovat s nimi napřímo, nebo může hráče přes kameru sledovat z jiné místnosti a komunikovat s hráči prostřednictvím vzkazů na papírcích, nebo vysílačkou (Wiemker et al., 2015).

2.4.1 Historie a vznik únikových her

Inspirací pro vznik únikových her byly například tzv. hry na hrdiny, zejména *Dungeons and Dragons* (D&D). Hráči při hrách na hrdiny zažívali příběhy deskových her v reálném životě a vžili se do role konkrétního hrdiny. Také textové počítačové hry, které se ovládaly pomocí textových příkazů nebo také počítačové hry *point-and-click*

(ukaz a klikni) oblíbené hlavně v 80. letech 20. století významně přispěly k rozvoji únikových her. Při point-and-click počítačových hrách hráči nacházeli předměty, které mohli kombinovat, a řešili hádanky. S rozvojem trojrozměrného počítačového obrazu se z point-and-click her vyvinuly i *Escape the room games* (hry: unikni z místnosti), ve kterých byli hráči uvězněni v místnosti a museli řešit na sebe navazující hádanky, aby z místnosti unikli. (Nicholson, 2015)

Dalším prekurzorem vzniku únikových her byly i *puzzle hunt* (hledání hádanek) nebo *treasure hunt* (hon na poklad) hry. Základem puzzle hunt her je týmová práce a společné řešení na sebe navazujících hlavolamů, které mohou být jak v papírové formě, tak v elektronické formě. Treasure hunt hry mají navíc i cenu za úspěšné vyřešení hry, ze své podstaty honu na poklad se většinou odehrávají venku a je u nich významně užíváno například GPS souřadnic. Hádanky, které se využívají v únikových místnostech bývají většinou mnohem méně náročné, než u puzzle hunt her, ale jsou také založené na týmové spolupráci (Nicholson, 2015). Do her se promítl i divadelní aspekt zejména s hororovou tematikou a vznikly tzv. *haunted houses* (strašidelné domy), ve kterých se hráči kromě hledání vodítek a řešení hlavolamů potýkají i s herci, kteří jim komplikují řešení úkolů (Ascalon, 2021; Nicholson, 2015).

První úniková hra, o které dnes máme záznam se odehrála v Kjótu v Japonsku v roce 2007 a jednalo se přímo o únikovou místnost s kapacitou 5-6 hráčů vytvořená společností SCRAP a inspirovaly je zejména počítačové hry na bázi *Escape the room games*. Tato hra se hrála v nevyužitých budovách nebo na jiných veřejných místech, která byla opuštěná (Nicholson, 2015).

V Asii se začaly únikové hry rychle stávat oblíbenými, ale trvalo 4 roky, než první úniková hra vznikla v Evropě. Vytvořila ji Maďarská společnost Parapark v roce 2011 a její základním účelem bylo sloužit hlavně jako teambuildingová aktivita. Po roce 2012 nabývaly na oblíbenosti únikové hry i v Anglii, Francii či Kanadě a následně se rozšířily do celého světa. (Václavík, 2017)

2.4.2 Posloupnost řešení úkolů v únikové hře

Tvůrci únikových her mají možnost úkoly navázat v lineární posloupnosti, v multilineární posloupnosti nebo otevřenou cestou (Wiemker et al., 2015).

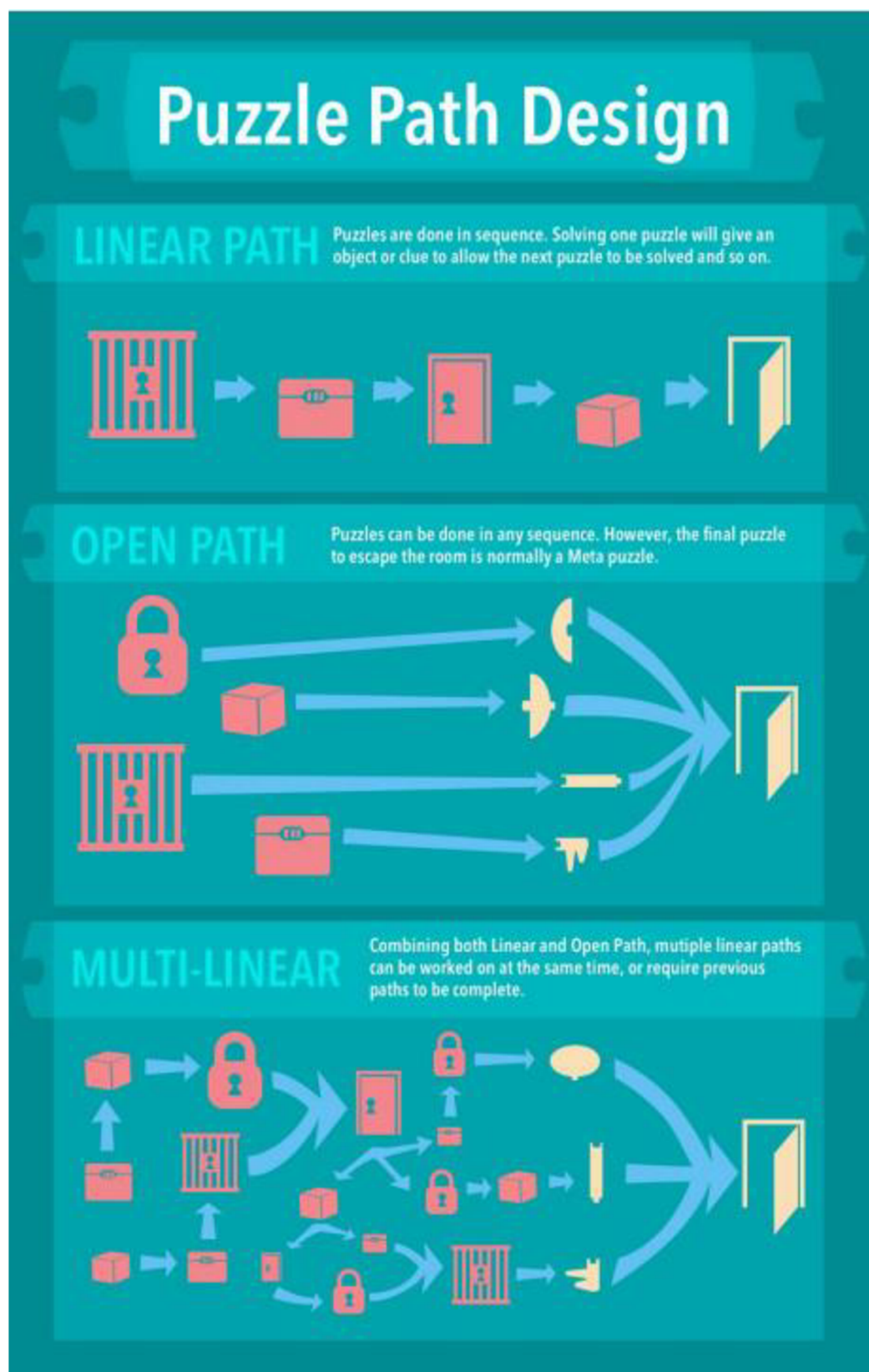
Při lineární posloupnosti navazuje jedna hádanka na další v předem určeném neměnném pořadí. Teprve při vyřešení jedné hádanky se lze posunout dál ve hře k dalšímu úkolu (Wiemker et al., 2015). Taková úniková hra je vhodná hlavně pro menší skupiny hráčů, protože je méně komplexní a je jednodušší ji řešit, jelikož hráči přesně vědí, který úkol mají aktuálně řešit (He, 2023). Nevýhodou však je, že hra vždy závisí pouze na jedné hádance, kterou hráči musí v danou chvíli řešit, tudíž pokud ji dokáže řešit pouze jeden z hráčů, ostatní nemusí být dostatečně zakomponováni do hry. Další nevýhodou lineární posloupnosti únikových her je i vznik vyšší pravděpodobnosti, že hráči uvíznou na mrtvém bodě a nebudou si vědět rady s dalším řešením. (Wiemker et al., 2015)

Při otevřené posloupnosti úkolů lze řešit hádanky v libovolném pořadí, nicméně k vyřešení závěrečné hádanky je třeba vždy vyřešit všechny dílčí hádanky. Otevřená posloupnost v únikových hrách bývá pro hráče často složitější právě z důvodu, že si musí sami odvodit, odkud mají začít (Wiemker et al., 2015). Otevřenou posloupnost je vhodné aplikovat zejména ve velkých skupinách, kde si můžou hráči rozdělit role a současně pracovat na více úkolech najednou (He, 2023).

Multilineární posloupnost úkolů je vlastně kombinace lineární a otevřené posloupnosti. Jde o řadu lineárně se řadících úkolů, které lze řešit i paralelně a při řešení se tyto cesty postupně slučují do závěrečné hádanky. Všechny lineární cesty úkolů jsou hráčům dostupné již od začátku hry a možnost současného řešení více lineárních cest nabízí účast více hráčů najednou, než u her pouze s jednou lineární cestou úkolů (Wiemker et al., 2015).

Na následujícím obrázku (Obr. 1) je grafické znázornění výše popsaných posloupností řešení úkolů v únikových hrách.

Obrázek 1 – Grafické znázornění posloupnosti úkolů v únikových hrách (převzato z Wiemker et al., 2015)



2.4.3 Gamifikace ve výuce

Gamifikace je pojem označující aplikaci herních prvků a mechanismů do běžného neherního prostředí. Jde o systém využití soutěží, úrovní, odměn nebo bodů a často se s ním můžeme setkat nejen ve vzdělávání, ale také v marketingu. Gamifikace zvyšuje motivaci, snahu dosažení stanovených nebo i vyšších cílů a snahu o překonání sebe sama i ostatních. V marketingu se s gamifikací můžeme často setkat v obchodech, které využívají systém sbírání bodů pro následnou slevu nebo jinou odměnu a jejím cílem je navýšení zisku firmy. (Z-AGENCY, 2020)

Od 80. let 20. století začala díky práci Thomase W. Malonea a Marka Leppera nabývat na popularitě myšlenka využití gamifikace ve vzdělávání. Malone a Lepper předpokládali, že gamifikace může zvýšit aktivitu žáků a jejich motivace k učení a škole samotné, jelikož vyšší motivace přispívá k snaze většimu úsilí a hlubšího pochopení látky, což také vede i k lepším studijním výsledkům. (Zormanová, 2022)

Již od útlého dětství je hra pro člověka přirozenou aktivitou, kterou si částečně přenášíme i do dospělosti (Z-AGENCY, 2020). Mnoho dospělých je dnes závislých na počítačových hrách, jelikož se snaží dosáhnout veškerých možných úrovní nebo odměn a neradi za sebou nechávají nedosažené úkoly, cíle, odměny, nebo neprozkoumané herní oblasti. Při využití vzdělávacích aspektů do herních prvků dochází k samovolnému učení, někteří lidé se například anglický jazyk naučili mnohem lépe za využití počítačových her, filmů nebo seriálů, než při výuce ve škole. (Z-AGENCY, 2020)

Gamifikace ve výuce je inovativní tím, že vybízí žáky k postupně obtížnějším úkolům a za každý úspěch je odmění. Výuku lze gamifikovat například využitím počítačových her nebo aplikací. Mezi takové aplikace spadají například Socrative, Kahoot!, VocaBee nebo Duolingo které žákům poskytují nejen soutěže, ale i kvízy a minihry. (Fiala, 2019) Hru Fate of the world: Tipping point lze využít jako propojení zeměpisu a ekologie, jelikož se v ní hráči potýkají nejen běžnými sociálními problémy obyvatelstva, ale i záplavami a energetickou krizí. (Zormanová, 2022)

Učitel by před využitím gamifikace ve výuce měl zhodnotit faktory ovlivňující strategie dosažení výukových cílů. Učitel by měl vzít v potaz věk a úroveň žáků, pro které chce herní prvek připravit. Musí si vybrat herní mechanismus a nástroje, které poskytne žákům a v neposlední řadě si musí rozvrhnout strukturu a cíle výuky. Podle těchto faktorů musí gamifikovanou výuku upravit, jelikož každá skupina žáků je jiná a zaujme ji jiný herní prvek. (Fiala, 2019) Příkladem může být hra „Lesní hostina“, která je dostupná na internetu.¹ Žáky hravě učí a pomáhá jim zafixovat si, kterou potravu vyhledávají specifická lesní zvířata, tudíž má vhlad do ekologie.

2.4.4 Možnosti únikových her ve výuce

Použití únikových her ve vyučování žákům nejen že zvyšuje efektivitu učení, ale prohlubuje jim i sociální dovednosti, jelikož únikové hry jsou koncipované zejména jako týmové hry, ve kterých musí komunikovat a spolupracovat. Únikové hry také žákům dokážou zprostředkovat bezpečný prostor pro naučení klidu při řešení problémových situací a zvyšují tím jejich odolnost vůči stresu. Hraní únikových her žákům poskytuje příležitost pro rozvoj laterálního myšlení, žáci totiž musí často při řešení úkolů v únikových hrách odstoupit od zažitých vzorců řešení problémových situací a vymýšlet si nové kreativní a neotřelé nápady, kterými by bylo možné problém inovativně a efektivně vyřešit. Únikové hry žáky také učí efektivnějšímu využití času, jelikož je hra časově omezená a hráči musí dosáhnout co nejlepšího rozložení sil a energie pro stihnutí hry do časového limitu. (Morris, 2020)

Limitem pro využití únikových her ve vyučování může být náročnost na čas ve výuce, jelikož samotná hra trvá poměrně dlouhou dobu. Učitel hru musí připravit, což mu často zabere delší dobu, než příprava na běžné vyučování, i přesto, že dnes již je možné některé hry nalézt na internetu. Cizí hry však nemusí být vždy vhodné z pohledu probírané látky, náročnosti učiva, kvůli cizímu jazyku, nebo z technických důvodů. (Morris, 2020) Dalším limitem pro hraní únikových her je, že jsou žáci rozdělení do menších skupin a pro učitele je velmi náročné být dostupný každé skupině včas a na dostatečně dlouhou dobu a poskytovat jim správná vodítka a rady. Je velmi

¹ <https://decko.ceskatelevize.cz/tercin-zvireci-svet/lesni-hostina>

finančně náročné pořizovat různé zámky, kódované krabičky apod., tento problém však lze vyřešit zvolením vhodné hry, kde nejsou potřebné takové předměty, například online únikové hry. (Morris, 2020)

Příkladem volně přístupné online únikové hry vytvořené katedrou biologie z University of York je „Online puzzle escape room“.² I přesto, že je hra hezky zpracovaná, její použití je u nás obtížné právě z důvodu jazykové bariéry.

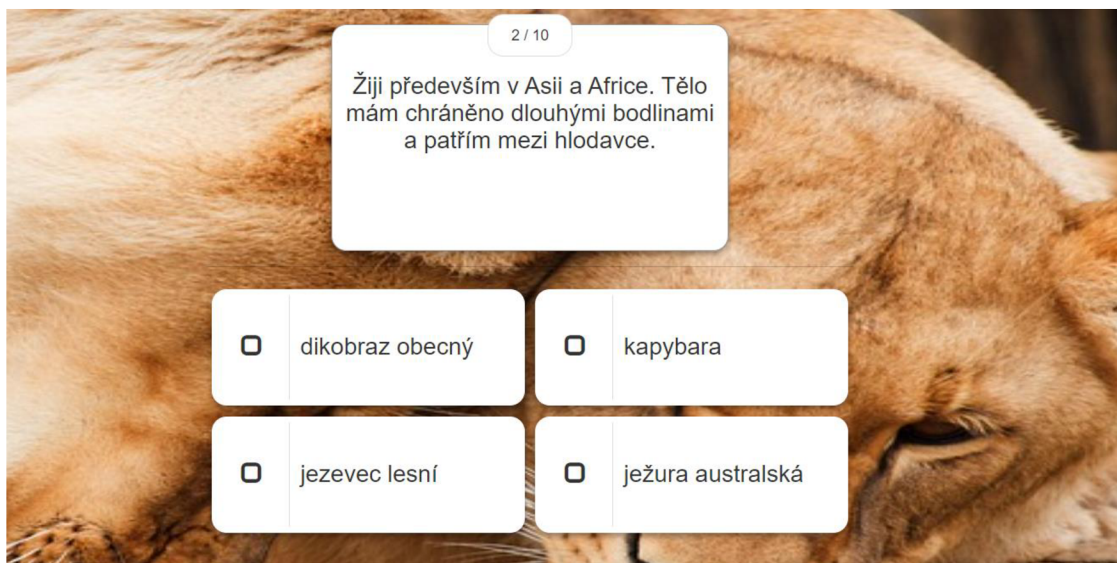
Ve výuce se můžeme často setkat s rozdělením žáků do menších skupin, ve kterých žáci následně spolupracují při řešení únikové hry. Při takovém rozdělení lze s žáky hrát i venkovní únikovou hru, avšak na omezeném prostoru (např. školní zahrada). Únikové hry však lze hrát i bez rozčlenění žáků do menších týmů. V případě, že je úniková hra navržena tak, že v ní je velké množství lineárních cest, které jsou paralelní, žáci si sami budou určovat roli pro řešení dílčích úkolů, ať už jako menší skupina nebo jedinec. (Morris, 2020)

Po pandemii Covid-19 se poměrně rozšířila možnost hraní virtuálních online únikových her (Ascalon, 2021). Online únikové hry lze hrát při rozdělení do skupin, ale nabízí oproti předchozím možnostem lepší a praktičtější možnost hrát pouze jako jednotlivec (Morris, 2020). Příkladem online únikové hry se zaměřením na savce je úniková hra „Savci“ která je zdarma dostupná online.³ Na následujících obrázcích (Obr. 2) (Obr. 3) se nachází screenshoty ukázkových úloh ze zmíněné online únikové hry.

² <https://www.york.ac.uk/biology/study/undergraduate/escape-room/>

³ <https://www.prozaky.cz/unikove-hry/13984/>

Obrázek 2 – Screenshot kvízové úlohy z únikové hry Savci
(převzato z <https://www.prozaky.cz/unikove-hry/13984/>)



Obrázek 3 – Screenshot přiřazovací úlohy z únikové hry Savci
(převzato z <https://www.prozaky.cz/unikove-hry/13984/>)



Při vyučování lze využívat i komerční deskové únikové hry. Jejich nevýhodou však je jejich pořizovací cena a počet kusů, který se musí koupit pro jednu třídu (jelikož každá skupina musí mít svou vlastní hru). Příkladem takové deskové únikové hry se zaměřením na botaniku a poznávání jarních rostlin je například „Jarní úniková hra“ dostupná

k zakoupení online.⁴ Na obrázku 4 je ukázka aktivit, které je možné si tímto způsobem pořídit.

Obrázek 4 – Fotografie úloh v Jarní únikové hře

(převzato z <https://www.ucitelnice.cz/produkt/3472>, autorka: Veronika Matušáková)



Další desková hra, s alespoň částečným přírodovědným zaměřením je úniková hra „Ztraceni v džungli“ dostupná k zakoupení online.

⁴ <https://www.ucitelnice.cz/produkt/3472>

3 Metodika tvorby únikové hry

3.1 Příprava hry

Při koncipování a volbě aktivit a hádanek únikové hry bylo vycházeno z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV) a Školního vzdělávacího programu (ŠVP) Základní školy a Mateřské školy Ševětín (ŠVP ZŠ a MŠ Ševětín, 2021), ve které byla úniková hra ověřena v praxi se žáky 8. třídy. Pro koncipování aktivit byly zásadní i vybrané učebnice přírodopisu a chemie pro základní školu, aby bylo možné vhodně nastavit obtížnost daných aktivit.

Při výběru tématu únikové hry bylo vycházeno z podstaty, že kovy wolfram a zlato mají téměř identickou hustotu (Mikulčák et al., 2020). Na této fyzikálně-chemické veličině byla postavena zápleтка samotné hry. Další aktivity využívají mezipředmětové vztahy, zejména mezi přírodopisem, chemií, informatikou, matematikou, fyzikou, anglickým jazykem a českým jazykem.

Samotná hra je koncipována jako úniková didaktická hra, která je simulační (Maňák a Švec, 2003), jelikož žáci se při ní vžijí do role stážistů v laboratoři a řeší detektivní případ – simulují tedy situaci v reálném životě. Hra je navržena pro hraní v menších skupinách žáků, ideální počet je 4-5 žáků v jedné skupině. Takový počet žáků zajišťuje plnohodnotné zapojení všech hráčů při hraní hry a zároveň jim dává možnost si ideálně rozdělit práci, kooperovat a pomáhat si při řešení dílčích úloh. Menší počet hráčů by mohl způsobit obtížnější řešení úloh z důvodů počtu úkolů a množství psaného textu ve hře. Větší počet žáků by mohl způsobit nedostatečné zapojení všech žáků do hry, což by mohlo vést k neaktivitě a znudění některých členů skupiny.

Dílčí úlohy ve hře jsou navrženy pro řešení zejména lineární cestou, na začátku hry je však mírný náznak multilinearity, který však postupně splyne do lineární posloupnosti. Tento způsob navazování úloh byl zvolen z důvodu tvorby hry pro menší skupiny žáků. Při menších skupinách hráčů únikových her je lepší volit méně možných cest řešení úkolů, jelikož by mohlo dojít k zbytečnému zmatení hráčů a nedohraní hry (Nicholson, 2015).

Vytvořená úniková hra „Laboratoř prof. Fusky“ je kombinací online a deskové únikové hry, jelikož se velká část hry odehrává v online prostoru právě za pomoci odkazování přes QR kódy. Prvky deskové hry má z důvodu vytvoření herní atmosféry, a protože obsahuje chemické úkoly, které je vhodné aplikovat mimo online prostor. Chemické úlohy je třeba připravit pro žáky v předstihu, jelikož se musí předpřipravit úloha se skrytým písmem, namíchat roztoky a přichystat a správně označit zkumavky s potřebnými látkami a ingrediencemi potřebnými pro chemické pokusy zařazené do hry.

3.2 Postup ověření v praxi

Únikovou hru hráli žáci 8.A i 8.B Základní školy a Mateřské školy Ševětín v prosinci 2023 jako formu předvánočního odreagování a zpestření výuky. Na únikovou hru měli žáci vyhrazené dvě vyučovací hodiny odpoledního vyučování (7. a 8. vyučovací hodina) místo tělesné výchovy. Při únikové hře žákům byli k dispozici kromě gamemastera i dva učitelé tělesné výchovy. Pro únikovou hru byla připravena učebna fyziky, ve které však byly na pevně přivrtané lavice, proto nebylo příliš možné ovlivnit rozložení skupin po třídě.

Jelikož byly pro únikovou hru spojeny třídy 8.A i 8.B, bylo žáků ve třídě 32. Zastoupení chlapců a dívek bylo přibližně rovnoměrné. Žáci byli rozděleni do 7 skupin po 4-5 hráčích. Rozdělení proběhlo dle vlastní volby žáků a toto samostatné rozdělení do skupin nebylo nijak ovlivňováno ze strany učitele. Jedinou podmínkou bylo, že ve skupině nesmí být méně než 4 žáci a více než 5 žáků.

3.2.1 Sběr dat

Po odehrání únikové hry měli žáci možnost ohodnotit únikovou hru formou anonymního dotazníku (Chráska, 2007). Žáci v elektronickém dotazníku odpovídali celkem na 12 krátkých otázek (Příloha 1) buď s možností výběru nebo otevřených odpovědí.

Reflexe byla získána i od učitelů z praxe, kteří byli osloveni na základě záměrného výběru z důvodu ochoty podílet se na výzkumu a byli osloveni formou rozhovoru (Chráska, 2007; Příloha 2).

4 Návrh didaktické únikové hry a její ověření v praxi

4.1 Metodické pokyny

Před samotným začátkem hry je potřeba pro každou skupinu žáků připravit následující pomůcky či chemikálie (Příloha 3):

- Visačku stážisty (Příloha 4) pro každého žáka, aby se lépe vžili do své role stážisty
- Profesorův deník (Příloha 5) obsahující úvodní dopis, šifru a očíslované QR kódy sloužící jako předloha pro vyplňování výsledků a následné zadání dalších úloh
- Laboratorní příručku (Příloha 6)
- Vytisknuté noviny (Příloha 7) s úvodní informací o zmizelém prof. Fuskovi. a dalšími užitečnými novinovými články
- roztok A (zásaditý roztok jedlé sody)
- roztok B (kyselý roztok kyseliny citronové)
- Denaturovaný ethanol s popisem $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- Acidobazický indikátor = roztok červeného zelí
- Kurkumu
- Štětce pro využití při úloze
- Kapátko
- Skleněná tyčinka, lžička

Pro 32 žáků bylo připraveno 32 visaček stážisty, 8 vytištěných deníků, 8 laboratorních příruček, 8 kusů vytisknutých novin, 8 zkumavek vzorku A s roztokem jedlé sody, 8 zkumavek roztoku B s roztokem kyseliny citronové, 8 zkumavek denaturovaného alkoholu s popisem $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, 8 zkumavek acidobazického indikátoru z červeného zelí, 8 zkumavek se vzorkem kurkumu a 8 kusů štětců, kapátek, a skleněných tyčinek. Je vhodné, aby měl učitel vytištěné i náhradní QR kódy, správné řešení QR kódů (Příloha 8) a originální URL adresy dopisů (příloha 9), které by bylo možné načíst při porušení nebo nefunkčnosti původní QR omalovánky.

Indikátor z červeného zelí lze připravit povařením většího množství červeného zelí v menším množství vody, ale při užití tohoto postupu je třeba odvar udržovat v chladu a výsledný indikátor má při správném skladování pouze několik týdnů trvanlivosti, následně se může zkazit, jelikož neobsahuje konzervant. Konzervovaný acidobazický indikátor z červeného zelí musí učitel připravit několik dní dopředu. Připravuje se několikadenním louhováním většího množství listů červeného zelí v ethanolu

v uzavřené nádobě. Po zhruba 3 dnech je roztok připraven k použití, a i při pokojových teplotách se nezkaží. Pro správné zachování konzervačních schopností roztoku je vhodné jej následně přecedit a odstranit listy červeného zelí.

Před započítím hry učitel musí připravit i skryté písmo do úvodního dopisu. Do vyznačeného srdce v dopisu vloženého v profesorově deníku (Obr. 6) napíše štětcem roztokem jedlé sody „QR 1 = pX; pY“.

Obrázek 5 – Úvodní dopis v profesorově deníku, v němž je srdce se skrytým písmem (zdroj: vlastní, autorka: Sára Kubešová)



4.2 Popis hry

Žáci se při hře vžijí do role stážistů pracujících v laboratoři profesora Fusky. Profesor Fuska však beze stopy zmizel a z jeho únosu jsou podezřelí právě stážisté (žáci) z jeho laboratoře. Úkolem žáků při této únikové hře je odhalit opravdový osud profesora Fusky, tím očistit své jméno a uniknout osudu ve vězení.

Žáci nejdříve rozluští šifru v profesorově deníku (Příloha 5; Příloha 10) a z ní zjistí, že musí smíchat ethanol s kurkumou (vytvořit si tak acidobazický indikátor) a potřít jím srdce v úvodním dopisu. Po provedení příslušné reakce se jim v dopisu objeví text „QR 1 = ρX ; ρY “. Z následující hádanky vyvodí, že klíčem pro odhalení QR kódu 1 jsou hustoty prvků X a Y. Dle přiložených obrázků v dopisu si odvodí, že prvek X je *aurum*, tedy zlato a prvek Y je wolfram.

V poskytnuté laboratorní příručce si naleznou seznam hustot prvků a zjistí, že zlato má hustotu $19,29 \text{ g/cm}^3$ a wolfram má hustotu $19,3 \text{ g/cm}^3$ a výsledné cifry žáci označí do QR kódu 1. Tato úloha propojuje znalosti mezi chemií, včetně praktické aplikace chemického pokusu, anglickým jazykem, fyzikou, ale i matematikou, jelikož úloha vyžaduje i práci s čísly a orientaci v tabulce.

Žáci si následně naskenují vyplněný QR kód 1 a zobrazí se jim další dopis:

Profesore, udělala jsem průzkum trhu, teď je ten nejlepší čas pro investici do wolframu. Pokud z wolframu uděláme cihličky a pozlatíme je, nikdo vůbec nepozná, že je to podvod. Na trhu se prodají rychle, zájem o investice do zlata je vysoký.

Můžete si sám moc dobře spočítat, kolik na tom vyděláme na 1 pouhý kilogram. Šla bych do toho ihned. Pokud souhlasíte, zakreslete si ten čistý zisk do QR kódu 2 a já vám v odkazu zanechám další dopis.

V novinových člancích naleznou grafy cen wolframu a zlata. Žáci si odečtou z grafů správnou hodnotu cen těchto kovů a převedou si je na správnou jednotku (kilogram). Následně spočítají čistý zisk a toto číslo (1950 Kč/kg) si opět zaznamenají do následujícího QR kódu 2. V této úloze žáci v rámci odečítání grafů a následných výpočtů propojí matematické a fyzikální znalosti s čtenářskou gramotností. Tato úloha

v rámci STEM konceptu do hry zahrnuje také technologii, jelikož se v příložených novinových člancích žáci dozví o využití wolframu ve wolframových žárovkách.

Po naskenování vyplněného QR kódu 2 se žákům zobrazí další dopis.

Profesore, udělal jste mi velkou radost, že to chcete uskutečnit již teď. Bojím se ale, že naše dopisy někdo sleduje, proto vám další zprávu musím zašifrovat. V laboratoři jsem vám zanechala 2 tajemné roztoky. Určete pH roztoku A a roztoku B, doplňte QR kód a obdržíte moji další zprávu.

V příložených novinových člancích si žáci zjistí, že červené zelí je mimo jiné i acidobazickým indikátorem, včetně vysvětlení tohoto pojmu. V tomto konkrétním článku je i popsáno, jakým způsobem se roztok barví v zásaditém a kyselém prostředí a je zde přiložena i přesná barevná stupnice pH indikátoru z červeného zelí. Žáci provedou příslušnou acidobazickou reakci a dle barvy vzorků roztoku A (zásaditý roztok jedlé sody) a roztoku B (kyselý roztok kyseliny citronové) a určí, který vzorek je kyselý a který zásaditý a dle toho vybarví QR kód. Tato úloha propojuje nejen teoretické chemické znalosti v oblasti acidobazických indikátorů, ale i praktickou aplikaci acidobazických reakcí, dále propojuje i botaniku a čtenářskou gramotnost.

Po zaznamenání správných odpovědí (políčka 2;3) do QR kódu 3 a jeho následném načtení se žákům zobrazí další dopis s instrukcemi.

Profesore, najděte si v laboratorních pokynech přiložené hustoty kovů a seřadte je od největší po nejmenší. Sečtěte hustoty kovů na pozici 1, 2, 9, a přičtěte 0,607 – tak dostanete první část souřadnice. Pro získání druhé části souřadnice sečtěte hustoty kovů na pozici 6 a 13 a přičtěte k nim 1,697. Získáte GPS souřadnice místa, kde se dnes v noci sejdem. Vezměte si s sebou všechny peníze, které jsme vydělali naším obchodem a v laboratoři nastražte falešnou stopu pro policii, abychom stihli utéct ze země dřív, než nám na to přijdou.

Žáci si dle pokynů seřadí přiložené hodnoty a sestaví si skutečné GPS souřadnice 49,217.15,737. V této úloze dochází k propojování mezi fyzikou, zeměpisem

a matematikou. Žáci se také učí práci s textem a s čísly (řazení od největšího po nejmenší).

Výsledné GPS souřadnice žáci zaznamenají do QR kódu 4 a zobrazí se jim zadání závěrečného úkolu.

Nacházíte se v starém již nepoužívaném lomu u obce Pokojovice. Nalezli jste svázaného profesora Fusku. Je však pod skleněným poklopem. Bylo by velké riziko poklop rozbít, protože by mu skleněné střepy způsobily mnohačetná zranění, která by ho mohla ohrozit na životě. Vzpomněli jste si však, že sklo lze i řezat, proto jste se v okolí porozhlédli po nějakých vhodných předmětech pro řezání skla. Nalezli jste několik ostrých kamenů, které byste mohli pro řezání skla použít: Korund, apatit, kalcit, fluorit

Žáci v laboratorní příručce naleznou Mohsovu stupnici tvrdosti, u které je napsaná i informace, že do skla lze rýpat pouze předměty tvrdšími, než je 5 na Mohsově stupnici tvrdosti. Zjistí tak, že apatit, fluorit a kalcit nesplňují podmínky tvrdosti pro rýpání do skla, proto musí použít korund. Tato úloha propojuje znalosti nejen z geologie a fyziky, ale i z technologie a inženýrství.

Po zakreslení správného výsledku do QR kódu se žákům zobrazí noviny z dalšího dne.

Profesor Fuska se našel, je to podvodník! Obvinění stážisté očistili své jméno. Rozklíčovali šifrované dopisy, které si profesor psal se svou asistentkou Emou Lognerovou. Stážisté odhalili trik těchto podvodníků, při kterém prodávali pozlacené wolframové cihličky za cenu zlatých. Profesor se svou asistentkou dokázali okrást tisíce Čechů, kteří touto investicí znehodnotili své úspory. Dle jejich šifrovaných konverzací měli v plánu společně utéct ze země i s vydělanými penězi, které si chtěli rozdělit. Ema Lognerová však podvedla podvodníka – okradla profesora Fusku a zavřela ho v již nepoužívaném lomu u obce Pokojovice na Vysočině. Odhalení zločinu a vyřešení šifer ze strany stážistů vlastně profesorovi zachránilo život. Po předání policii se k čimům přiznal a čeká ve vazbě na svůj soud. Asistentku Emu Lognerovou zadrželi policisté na letišti Václava Havla i s veškerými penězi. Krom finančního podvodu se tak bude zpovídat i z únosu a násilného držení prof. Fusky.

4.3 Ověření únikové hry v praxi

Žáci k únikové hře přistupovali od počátku s nadšením. Nezvykle velké množství žáků z důvodu propojení dvou tříd ovlivnilo klima třídy a bylo poměrně komplikované žáky udržovat v klidu. u některých žáků se počáteční nadšení po čase přeměnilo v mírné zklamání, jelikož úniková hra nebyla koncipována jako „volná hodina“.

V průběhu hry se posledním skupinám nechtěly zobrazovat další dopisy načtené přes QR kódy, což mohlo způsobit přetížení serveru a skokově zvětšená návštěvnost stránek.

4.3.1 Vyhodnocení reflexe žáků

Po ukončení hry žáci dostali k dispozici poslední QR kód s odkazem na dotazník. Z celkového počtu 32 žáků vyplnilo dotazník 25 žáků. Dva z vyplněných dotazníků byly vyřazeny, jelikož žáci neodpovídali na otázky, či se jejich odpovědi netýkaly tématu, tudíž bylo vyhodnocováno pouze 23 dotazníků.

V první otázce „Jak se ti úniková hra líbila?“ Žáci měli možnost odpovídat na stupnici 1 až 5 a ohodnotit hru známkou, jako ve škole. Známkou 1 použilo celkem 7 žáků, totéž platí i pro známku 2. Pro známku 3, 4, a 5 hlasovali pokaždé 3 žáci.

U druhé otázky „Jak ti vyhovovala náročnost úloh?“ měli žáci možnost volit mezi odpověďmi velmi lehké, docela lehké, přiměřeně náročné, docela těžké a velmi těžké. Odpověď „přiměřeně náročné“ zvolilo 10 žáků. Odpověď „docela těžké“ zvolilo celkem 5 žáků. Pro každou z odpovědí „docela lehké“ a „velmi těžké“ hlasovali celkem 3 žáci. Odpověď „velmi lehké“ zvolili pouze 2 žáci.

Na otázku „Která úloha ti přišla nejtěžší?“ žáci nejčastěji odpovídali, že jim přišla nejtěžší úloha se získáním GPS souřadnic seřazením hustot kovů a také výpočet čistého zisku z 1 kg pozlaceného wolframu. Celkem 5 žáků jako nejtěžší úlohu označilo určení pH neznámých roztoků A a B a 3 žáci označili jako nejtěžší rozluštění šifry v deníku.

Jako odpověď na otázku „Která úloha ti přišla nejjednější?“ žáci nejčastěji označovali úlohu s luštěním tajemných prvků X a Y v deníku a úlohu s volbou minerálu, s kterým lze řezat sklo. Celkem 5 žáků paradoxně odpovědělo, že jim nejjednější přišel výpočet čistého zisku z 1 kg pozlaceného wolframu a 4 žáci jako nejjednější označili rozluštění šifry v deníku.

Celkem 12 žáků na otázku „Už jsi někdy hrál(a) nějakou únikovou hru?“ odpovědělo ne. Přesně 7 žáků odpovědělo, že ano, ale ne ve škole a 2 žáci odpověděli, že únikovou hru hráli ve škole i ve svém volném čase. Únikovou hru pouze ve škole hráli 2 žáci.

Na otázku „Chtěl(a) bys hrát únikové hry ve škole častěji?“ odpovědělo 14 žáků, že rozhodně ano a 7 žáků spíše ano. Pro možnosti rozhodně ne a spíše ne hlasoval pokaždé jeden žák. V navazující podotázce „Pokud jsi odpověděl(a) ano, ve kterých předmětech bys rád(a) hrál(a) únikové hry?“ žáci nejčastěji (celkem 8 žáků) odpovídali, že ve všech. Někteří žáci konkretizovali nejčastěji chemii, fyziku, matematiku, zeměpis, přírodopis a anglický jazyk.

Na následující otázku „Měla(a) jsi pocit, že jsi byl(a) dostatečně zapojen(a) do práce?“ celkem 14 žáků odpovědělo, že rozhodně ano a 9 žáků odpovědělo spíše ano. Pro odpovědi rozhodně ne a spíše ne nehlasoval žádný z žáků.

Celkem 19 žáků odpovědělo „ne“ na otázku „Měl(a) jsi pocit, že ti u některých úloh nestačily tvé znalosti ze ZŠ?“. Odpověď ano zvolili 4 žáci, ale i přes vybídnutí k upřesnění úloh, o které se jednalo, žádný z žáků svou odpověď nekonkretizoval.

Na otázku „Co nejzajímavějšího ses naučil(a)?“ žáci často odpovídali, že se naučili správné používání a načítání QR kódů a že červené zelí je acidobazický indikátor, který se dokáže různě barvit podle kyselosti a zásaditosti roztoků a tím odhaluje pH. Často se objevovaly i odpovědi, že si žáci zopakovali značky chemických prvků a fyzikální značky. V některých dalších odpovědích bylo, že se naučili „Jakým kamenem se řeže sklo“, nebo „Zacházení s textem“.

V poslední otevřené otázce „Je něco, co bys mi chtěl(a) k únikové hře vzkázat?“ více žáků odpovědělo „Aby ji nedávali místo tělocviku“. Další žáci napsali, že by chtěli hrát další únikovou hru, že se jim to líbilo a že děkují za zpestření výuky.

4.3.2 Vyhodnocení reflexe učitelů

Vytvořená úniková hra se oběma vyučujícím líbila a reagovali na ni pozitivně. Líbil se jim zejména důraz na praktické využití teoretických znalostí ze školy.

Vyučující A je muž s aprobací zeměpis a tělesná výchova. Jeho pedagogická praxe je 7 let a nyní vyučuje předměty zeměpis, tělesnou výchovu a informační a komunikační technologii. S komplexní únikovou hrou ve vyučování se doposud nesešel, ale při své pedagogické praxi se setkal s šifrovacími aktivitami v rámci projektu OČMU (Ochrana člověka za mimořádných událostí) a od té doby i sám zařazuje šifrovací aktivity do vlastní výuky, zejména do informační a komunikační technologie.

Dle jeho slov se mu s propojenými třídami 8.A a 8.B pracovalo „ne nejhůře, ani nejlépe, spíše průměrně“, protože se dle jeho názoru jedná o náročnější třídy. Měl také pocit, že jiné třídy by kvůli lepšímu třídnímu klimatu a ochotě práce ocenily únikovou hru více.

Vyučující A si myslí, že byl zvolen vhodný počet žáků v jedné skupině (4-5 žáků) pro řešení úloh. Spíše se přiklání k názoru, že více vhodný byl počet 4 žáci, nežli 5 v jedné skupině, ale tvrdí, že „i když jich bylo 5, tak byli všichni zapojeni do hry“.

Propojení dvou tříd dle vyučujícího A sice ovlivnilo organizaci únikové hry a určitě by dle něj pro učitele bylo snazší aplikovat únikovou hru pouze pro jednu třídu, protože by bylo ve třídě méně skupin, ale jelikož byli žáci rozděleni do skupin, tak si „až na pár výjimek, všímali každý hlavně své práce ve své skupině“.

Náročnost úloh v únikové hře se dle vyučujícího A postupně stupňovala a byla přiměřená. Největší potíže dle něj žákům tvořila úloha se seřazením hustot kovů, protože dle jeho názoru tam bylo zbytečně mnoho dat na seřazení, což jim zabralo velmi dlouhou dobu a poskytlo jim to zbytečně velký prostor pro chybu. Domnívá se, že by bylo vhodnější zařadit menší množství dat na seřazování v této úloze.

Zařazení únikových her do vyučování si představit dokáže například jednou za 2–3 měsíce v rámci nějakého projektu. Myslí si, že častěji na takové aktivity není čas. Domnívá se, že je vhodné například v informatice využívat virtuální realitu a šifrování.

Těžce zpracovatelným tématem do únikové hry je podle něj programování. Myslí si, že vhodnými předměty pro zařazení únikových her jsou hlavně fyzika a matematika.

Vyučující B je žena s aprobačí český jazyk a anglický jazyk. Její pedagogická praxe je 4 roky a nyní vyučuje český jazyk a pracovní činnosti. S únikovou hrou ani šifrovacími aktivitami se dříve ve své pedagogické praxi nesetkala. Ukázka únikové hry, u které byla přítomna ji však inspirovala k využití tohoto typu hry ve vlastním vyučování a následně sama využila didaktickou únikovou hru v českém jazyce při literatuře jako zpestření výuky v předvánočním čase.

S žáky se vyučující B pracovalo dobře, myslí si, že byli všichni žáci dobře zapojeni do výuky. Počet žáků v jedné skupině byl dle ní zvolen správně pro ideální rozložení sil při řešení úloh. Propojení dvou tříd dle ní zase tolik neovlivnilo průběh samotné únikové hry, jelikož žáci byli rozděleni do skupin, náročnější bylo to, že jich bylo dvakrát více.

Dle vyučující B není potřeba žádný z úkolů upravit, všechny jí přišly přiměřeně náročné. u těžších úloh se dle ní ve skupině vždy našel alespoň jeden z žáků, který si nakonec věděl rady. Jediná změna, kterou by dle ní bylo dobré udělat by bylo lepší zorganizování začátku hry, jelikož než gamemaster uvedl pravidla hry, tak už žáci začali manipulovat s připravenými zkumavkami, i když samotná hra ještě nezačala.

Zařazení únikových her do běžného vyučování si představit dokáže pro zpestření výuky, například jednou za 2 měsíce, určitě ne častěji. Podle ní se úniková hra dá využít úplně u každého vyučovacího tématu, zejména u takových, která žáci znají pouze teoreticky, protože při praktickém využití si takové informace mnohem lépe zapamatují.

5 Reflexe žáků a diskuse

Za pomoci anonymního dotazníku byla seskupena zpětná vazba 23 z 32 žáků. Množství žáků, kteří vyplnili závěrečný dotazník je znatelně menší, než množství žáků, kteří hru skutečně hráli, proto mohou být výsledky tímto faktorem ovlivněny a nemusí prezentovat skutečné mínění všech žáků. Této problematice se v současné době v českém vzdělávacím systému pedagogický výzkum ve vztahu k didaktice přírodovědných předmětů příliš intenzivně nevěnuje. Z tohoto důvodu jsou zjištění srovnávána zejména s kvalifikačními pracemi, které se otázkou únikových her ve výuce různých předmětů zabývají a přinášejí určité informace o tom, jak žáci tyto hry vnímají. V zahraničí existují některé odborné studie věnující se využití únikových her, ale jejich zaměření je velmi specifické a často se váží k jinému obsahu.

Náročnost úloh téměř polovina dotazovaných žáků hodnotila jako přiměřeně náročnou, což bylo i cílem při tvoření úloh do únikové hry. Jako jednu z nejnáročnějších úloh žáci označili úlohu se získáním GPS souřadnic seřazením hustot kovů. S tímto názorem souhlasil i vyučující A. Možným přizpůsobením této úlohy by mohlo být zmenšení objemu dat, s kterými se musí v úloze manipulovat pro snížení náročnosti úlohy a také trvání jejího řešení. Žáci u této úlohy totiž poměrově strávili více času než u jiných úloh. Jako další náročnou úlohu žáci označili výpočet čistého zisku z 1 kg pozlaceného wolframu. Tato úloha byla pro žáky náročnější pravděpodobně z důvodu komplexnosti úlohy, jelikož vyžadovala nejen matematický výpočet, ale také orientaci v grafech, převody jednotek a základy finanční gramotnosti. Dle výzkumu České školní inspekce (2023) provedeného u žáků 5. a 9. třídy základní školy má velká skupina žáků problém zvládat učivo matematiky a žáci vykazují značné problémy při řešení matematických úloh.

Všichni dotazovaní žáci odpověděli, že by chtěli hrát únikové hry ve škole častěji. K jejich častějšímu zařazení se přikláněli i oba vyučující. Dle názoru vyučujících by bylo možné zařadit únikovou hru do vyučování jednou za 2–3 měsíce. Houšťová (2022) ve své diplomové práci tvrdí, že by se mělo jednat o příležitostnou aktivitu právě z důvodu časové náročnosti. Problémem pro využívání únikových her v takovém intervalu by však mohla být nedostupnost her na trhu, případně vysoké finanční náklady

na pořizování placených her. Vzhledem k tomu, že vytvořit výše zmíněnou únikovou hru trvalo přes 80 hodin čistého času, nebylo by pro učitele ani příliš reálné tvořit si pouze vlastní únikové hry. Vopatová (2023) ve své diplomové práci zjistila, že učitelé využívají zejména materiály vytvořené jejich kolegy, které mezi sebou sdílejí. Hlavním důvodem tohoto zjištění byl právě fakt, že příprava únikové hry je časově velmi náročná. (Vopatová, 2023)

V průběhu únikové hry pravděpodobně z důvodu přetěžování serveru, na kterém bylo nahrané pokračující zadání, případně z důvodu přetěžování wifi sítě docházelo k obtížnému načítání zadání. Tento problém by mohlo vyřešit zmenšení skupiny žáků, se kterými byla hra hrána, například rozdělit třídy a s každou třídou hrát únikovou hru zvlášť.

Mnoho žáků projevilo nevoli kvůli tomu, že úniková hra byla hrána místo tělesné výchovy, která je u žáků oblíbená. Tento problém by v budoucnosti bylo možné vyřešit hraním únikové hry při některém z přírodovědných předmětů, které jsou ve hře hojně zastoupeny, nebo jako součást projektového dne. Vzhledem k tomu, že je hra koncipována tak, že využívá integrovaných obsahů (viz Koldová, 2020), nelze tudíž přesně určit jediný předmět, při němž by se měla hra se žáky hrát, čímž je její využití univerzální.

Žáci únikovou hru hodnotili spíše pozitivně a ocenili by zařazení únikových her do vyučování i v budoucnosti nejen jako integrovanou formu výuky, ale i v konkrétních předmětech (např. fyzika, chemie, matematika, ...). Tento výsledek se shoduje i s výsledky v diplomové práci Šťastného (2022), z jehož dotazníkového šetření vyplývá, že se žákům únikové hry líbí a mají zájem o hraní únikových her i v budoucnu. Zážitek žáků a pozitivní hodnocení hry mohly ovlivnit zejména prvky gamifikace, které se ve výuce objevily a zatraktivnily ji (Zormanová, 2022). Také reflexe učitelů potvrdila pozitivní přijetí únikové hry a zdůraznila důležitost praktického uplatnění teoretických znalostí ve výuce.

V průběhu praktického ověřování a následného zpracovávání bakalářské práce se objevil jeden limit technického rázu. Vzhledem k využití webové stránky poskytující QR kódy zdarma pouze na omezenou dobu, se QR kódy mohou po určité době stát nefunkčními.

Tento problém by bylo možné do budoucna vyřešit zaplacením služby pro vytvoření trvalých QR kódů. URL adresy však zůstanou i nadále platné (viz příloha 9), proto v případě využití v budoucnosti by bylo možné žákům průběžně výsledky kontrolovat a při správném řešení jim vždy poskytnout URL adresu odkazující na další úkol.

5.1 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vytvoření funkční didaktické únikové hry s využitím konceptu STEM a integrace vybraných vzdělávacích obsahů využitelné ve školství nejen jako výukový prvek, ale i jako forma odreagování a zvýšení motivace a aktivizace žáků.

Vytvořená hra obsahuje prvky integrovaného STEM přístupu a je hratelná a využitelná při vyučování na 2. stupni základní školy. Pozici gamemastera v této hře může přebrat vyučující. Výsledná úniková hra byla otestována na dvou třídách základní školy s celkem 32 žáky. V rámci tohoto ověření se ukázalo, že hra je aplikovatelná do výuky. V budoucí výuce je hra taktéž využitelná při odkazování přes URL adresy namísto dočasných QR kódů. Drobné poznatky plynoucí z pozorování autorky hry, reflexe od žáků i od učitelů jsou shrnuty v metodických doporučeních.

Na základě výsledků z rozhovoru s učiteli a anonymního dotazníku žáků lze konstatovat, že únikové hry mohou být úspěšnou a zábavnou metodou výuky, která motivuje žáky k aktivnímu zapojení do výuky a praktickému uplatnění teoretických znalostí.

6 Literární zdroje

Albi (n.d.) *Únikovka Junior: Ztraceni v džungli*. Deskoland. [on-line, cit. 2024-03-15]. Dostupné z: <https://www.deskoland.cz/Unikovka-Junior-Ztraceni-v-dzungli-d7308.htm>

Ascalon, A. (2021). *The History of Escape Rooms*. The escape game. [on-line, cit. 2024-03-14]. Dostupné z: <https://theescapegame.com/blog/the-history-of-escape-rooms/>

Banks, F. & Barlex, D. (2014). *Teaching STEM in the secondary school: helping teachers meet the challenge* (First edition). Routledge, <https://doi.org/10.4324/9780203809921>

Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: challenges and opportunities. National Science Teachers Association,

Červenková, I. (2013). *Metody výuky a organizace vyučování*. Ostravská univerzita v Ostravě. Dostupné z: <https://projekty.osu.cz/svp/opory/pdf-cervenkova-vyukove-metody-a-organizace-vyucovani.pdf>

Česká televize (2021). *Lesní hostina – hra*. [on-line, cit. 2024-03-15]. Dostupné z: <https://decko.ceskatelevize.cz/tercin-zvireci-svet/lesni-hostina>

ČŠI (2017). *Výběrové zjišťování výsledků žáků na úrovni 5. a 9. ročníků základních škol ve školním roce 2016/2017*. Česká školní inspekce.

ČŠI (2023). *Vyhodnocení výsledků vzdělávání žáků 5. a 9. ročníků základních škol a víceletých gymnázií*. Česká školní inspekce.

Department of Biology (n.d.). *Online puzzle escape room*. University of York. [on-line, cit. 2024-03-15]. Dostupné z: <https://www.york.ac.uk/biology/study/undergraduate/escape-room/>

Fiala, J. (2019). *Gamifikace ve výuce*. Metodický portál RVP.CZ [on-line, cit. 2024-03-14]. Dostupné z: <https://spomocnik.rvp.cz/clanek/21961/GAMIFIKACEVE-VYUCE.html>

Furdu, I., Tomozei, C., & Köse, U. (2017). Pros and Cons Gamification and Gaming in Classroom. *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 8(2), 56-62.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1708.09337>

Harding, E. (2023). *The pros and cons of game-based learning*. Bedrock learning [on-line, cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://bedrocklearning.org/literacy-blogs/the-pros-and-cons-of-game-based-learning/>

HE, G. (2023). *11 Main Types of Escape Rooms*. Teambuilding.com. [on-line, cit. 2024-03-20]. <https://teambuilding.com/blog/escape-room-types>

Hejnová (2011). Integrovaná výuka přírodovědných předmětů na základních školách v českých zemích – minulost a současnost. *Scientia in Education*, 2(2), 77-90.
<https://doi.org/10.14712/18047106.24>

Homerová, M. (2012). *Mezipředmětové vztahy ve výuce společenských vědních předmětů (výsledky evropského výzkumu)*. Učitelství listy. [on-line, cit. 2024-02-23]. Dostupné z: <http://www.ucitelske-listy.cz/2012/07/marie-homerova-mezipredmetove-vztahy-ve.html>

Houšťová, M. (2022). *Únikové hry ve výuce na 1. stupni ZŠ*. [Diplomová práce. Masarykova univerzita], archiv závěrečných prací MUNI. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/spr8v/>

Chráška, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Grada.

Koldová, H., Petrášková, V., Novotná, J., Moraová, H., Samková, L., Jordánová, D., Kazda, M., & Reslová, H. (2020). *Integrovaná výuka z pohledu výuky matematiky*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Králíček, I. (2015). *Moderní přístupy k výuce biologie*. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. [on-line, cit. 2024-03-12]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=73563&view=11605>

- Lepil, O. (2006). *Konstruktivismus a jeho aplikace v integrovaném pojetí přírodovědného vzdělávání*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Maňák, J., Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Paido.
- Matušáková, V. (n.d.). *Jarní úniková hra*. Učitelnice. [on-line, cit. 2024-03-15].
Dostupné z: <https://www.ucitelnice.cz/produkt/3472>
- Mikulčák, J. Klimeš, B., Široký, J., Šůla, V., & Zemánek, F. (2020). *Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy* (5. vydání) Prometheus.
- Morris, J. (2020). *Using escape room in teaching: School break handbook 1*. School Break. [on-line, cit. 2024-03-13]. Dostupné z: http://www.school-break.eu/wp-content/uploads/2020/03/SB_Handbook_1_eER_use_in_teaching.pdf
- Ng S. B. (2019) *Exploring STEM Competences for the 21st Century*. UNESCO International Bureau of Education.
- Nicholson, S. (2015). *Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities*. White Paper. Dostupné z: <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>
- Nováková, J., (2014). *Aktivizující metody výuky*. Univerzita Karlova.
- Papáček, M. (2010). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione* 1(1), 33-49.
Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/4/5>
- Podroužek, L. (2002). *Integrovaná výuka na základní škole v teorii a praxi*. Fraus.
- Průcha, J., Mareš, J., & Walterová, E. (2003). *Pedagogický slovník* (4. vydání). Portál.
- Šťastný, R. (2022). *Využití online únikových her k posílení mezipředmětových vztahů na 2. stupni ZŠ*. [Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni]. Archiv závěrečných prací ZČU. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11025/48774>

Úniková hra savci (n.d.) Materiály pro žáky. [on-line, cit. 2024-03-15]. Dostupné z: <https://www.prozaky.cz/unikove-hry/13984/>

Václavík, M., (2017). *Historie únikových her ve světě*. SolvePrague. [on-line, cit. 2024-03-12]. Dostupné z: <https://solveprague.cz/blog/2017/11/20/historie-unikovych-ve-svete/>

Vopatová, E. (2023). *Využití online únikové hry ve výuce přírodopisu na 2. stupni základní školy* [Diplomová práce, Univerzita Karlova]. Digitální depozitář UK. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/20.500.11956/180668>

Wiemker, M., Elumir, E., & Clare, A., (2015). *Escape Room Games: "Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one?".* [on-line, cit. 2024-03-12]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/348870975_Escape_Room_Games_Can_you_transform_an_unpleasant_situation_into_a_pleasant_one

Z-AGENCY (2020). *Gamifikace a její využití ve vzdělávání*. TerraHunt [on-line, cit. 2024-03-12]. Dostupné z: <https://www.terrahunt.cz/blog/gamifikace-a-jeji-vyuziti-ve-vzdelavani>

Zormanová, L. (2022). *Gamifikace – nový fenomén ve výuce*. Metodický portál RVP.CZ. [on-line, cit. 2024-03-12]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/22995/gamifikace-novy-fenomen-ve-vyuuce.html>

Zormanová, L., (2012). *Výukové metody v pedagogice: s praktickými ukázkami*. Grada.

ZŠ a MŠ Ševětín (2021). *Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání: Šimon*. [on-line, cit. 2024-04-02]. Dostupné z: <https://www.zssevetin.cz/dokumenty?filesRenderer-objectId=8387477&id=25&action=detail&do=filesRenderer-download>

7 Použité ilustrace a obrázky

Obrázek 1 - Grafické znázornění posloupnosti úkolů v únikových hrách:

Wiemker, M., Elumir, E., & Clare, A., (2015). *Escape Room Games: "Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one?."* [on-line, cit. 2024-03-12].

Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/348870975_Escape_Room_Games_Can_you_transform_an_unpleasant_situation_into_a_pleasant_one

Obrázek 2 – Screenshot kvízové úlohy z únikové hry Savci:

(n.d.). [on-line, cit. 2024-03-15]. Dostupné z: <https://www.prozaky.cz/unikove-hry/13984/>

Obrázek 3 – Screenshot přiřazovací úlohy z únikové hry Savci

(n.d.). [on-line, cit. 2024-03-15]. Dostupné z: <https://www.prozaky.cz/unikove-hry/13984/>

Obrázek 4 – Fotografie úloh v Jarní únikové hře

Veronika Matušáková (n.d.). [on-line, cit. 2024-03-15]. Dostupné z: <https://www.ucitelnice.cz/produkt/3472>

Obrázek 5 – Úvodní dopis v profesorově deníku, v němž je srdce se skrytým písmem

(zdroj: vlastní, autorka: Sára Kubešová)

8 Ilustrace a obrázky použité v únikové hře

Použité ilustrace jsou volně šiřitelné pod licenci Wikimedia Commons (Creative-Commons-Licence CC BY-SA 4.0).

Apatit: Wikimedia Commons:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apatit-1605.jpg>

Fluorit: Wikimedia Commons:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fluorit-weardale2_hg.jpg

Kalcit: Wikimedia Commons:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calcite_\(Mexique\)_jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calcite_(Mexique)_jpg)

Korund: Wikimedia Commons:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corundum_\(Pennsylvania,_USA\)_2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corundum_(Pennsylvania,_USA)_2.jpg)

Označení nebezpečnosti látek: Wikimedia Commons:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pictogramas_peligro_de_productos_qu%C3%ADmicos_actuales_y_antiguos.svg?uselang=cs

Periodická tabulka prvků v laboratorní příručce: Wikimedia Commons:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Periodic_table_large.svg

pH stupnice indikátoru z červeného zelí: Wikimedia Commons:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%C3%89chelle_de_pH_du_jus_de_chou_rouge.png

Vlajka spojeného království: Wikimedia Commons:

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=British+flag&title=Special:MediaSearch&go=Go&type=image&fbclid=IwAR0dxb0kus6QgZrShvSDab0nu3ugylq7VF8GXACxxaRA1vH7ay4dx1h-Qps>

9 Přílohy

Příloha 1 – *Otázky v dotazníku pro žáky*

Příloha 2 – *Otázky pro reflexi vyučujících*

Příloha 3 – *Pomůcky pro jednu skupinu hráčů do únikové hry*

Příloha 4 – *Visačka stážisty pro vžití do role*

Příloha 5 – *Profesorův deník*

Příloha 6 – *Laboratorní příručka*

Příloha 7 – *Noviny poskytnuté žákům při začátku hry*

Příloha 8 – *Autorské řešení QR kódů*

Příloha 9 – *Originální URL adresy QR kódů*

Příloha 10 – *Autorské řešení šifry v profesorově deníku*

Příloha 1 – Otázky v dotazníku pro žáky

1. Jak se ti úniková hra líbila?
2. Jak ti vyhovovala náročnost úloh?
3. Která úloha ti přišla nejtěžší?
4. Která úloha ti přišla nejlehčí?
5. Už jsi někdy hrál(a) nějakou únikovou hru?
6. Chtěl(a) bys hrát únikové hry ve škole častěji?
7. Pokud jsi odpověděl(a) ano, ve kterých předmětech bys rád(a) hrál(a) únikové hry?
8. Měl(a) jsi pocit, že jsi byl(a) ve skupině dostatečně zapojen(a) do práce?
9. Měl(a) jsi pocit, že ti u některých otázek nestačily tvé znalosti ze ZŠ?
10. Co nejzajímavějšího ses naučil(a)?
11. Co tě nejvíce zaujalo nebo bavilo?
12. Je něco, co bys mi chtěl(a) k únikové hře vzkázat? Například rada, připomínka, návrh na změnu.

Příloha 2 – Otázky pro reflexi vyučujících

1. Jaká je Vaše aprobační doba? Jak dlouhá je Vaše pedagogická praxe a které předměty nyní vyučujete?
2. Setkal(a) jste se již někdy s únikovou hrou ve vyučování? (například při kolegiální hospitaci)
 - a. Využíváte únikové hry ve vlastní výuce?
3. Jak se Vám s žáky při únikové hře pracovalo?
4. Byli dle Vašeho názoru žáci zapojeni do výuky?
5. Myslíte, že byl zvolen vhodný počet žáků v jedné skupině pro ideální rozložení sil při řešení úloh?
6. Jak dle vás ovlivnilo průběh únikové hry propojení dvou tříd?
7. Domníváte se, že by bylo vhodné některé úkoly upravit? Pokud ano, které a jakým způsobem?
8. Dokážete si představit zařazení únikových her do vyučování?
 - a. Pokud ano, jak často?
 - b. Která témata by byla vhodná?

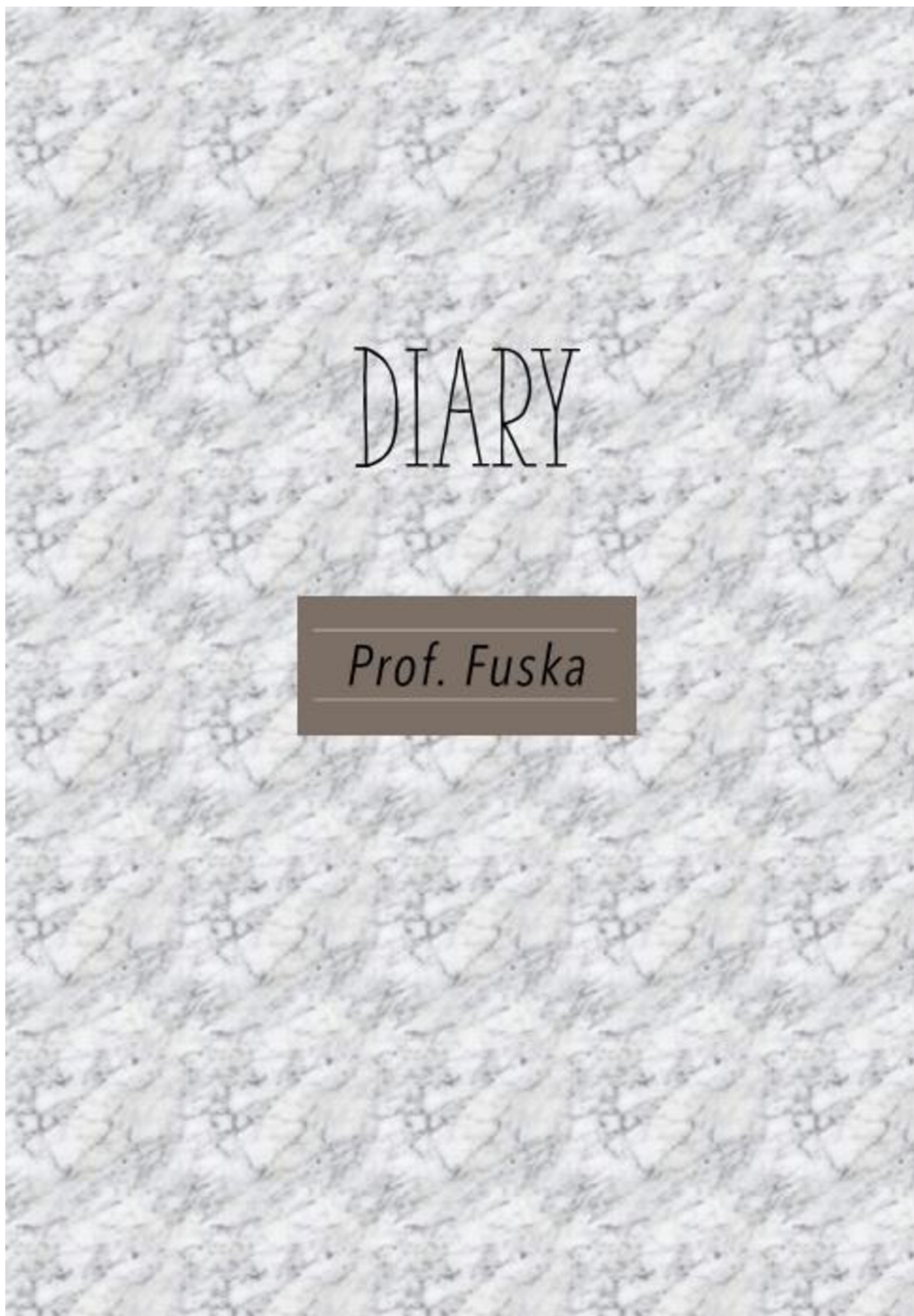
Příloha 3 – Pomůcky pro jednu skupinu hráčů do únikové hry (zdroj: vlastní, autorka: Sára Kubešová)



Příloha 4 – *Visačka stážisty pro vžití do role (zdroj: vlastní, autorka: Sára Kubešová)*



Příloha 5 – *Professorův deník* (zdroj: vlastní, autorka: Sára Kubešová)



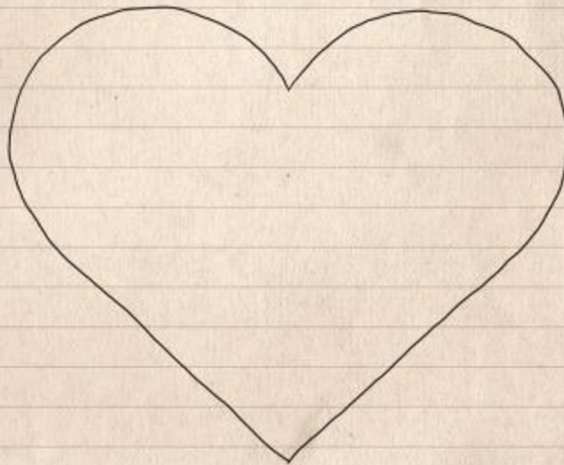
Profesore, pokračovala jsem ve výzkumu, o kterém jsme
mluvili, abychom dostali prvek X.



Po porovnání hustot a hlavně cen, nás vyjde nejlépe
použít přímo prvek Y.

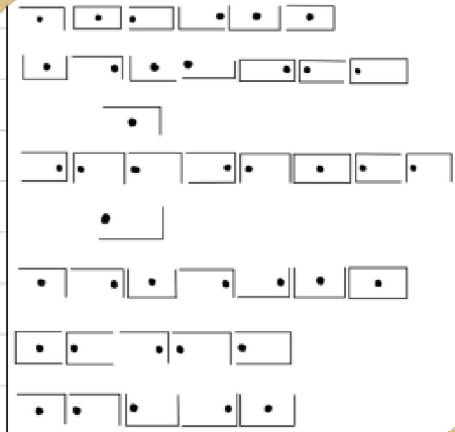


Mám na srdci mnoho věcí, které bych vám profesore chtěla
říct, ale vy už víte, jak se k nim dostat.



EL

A	B	C	D	E	F	G	H	Ch
i	J	K	L	M	N	O	P	Q
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

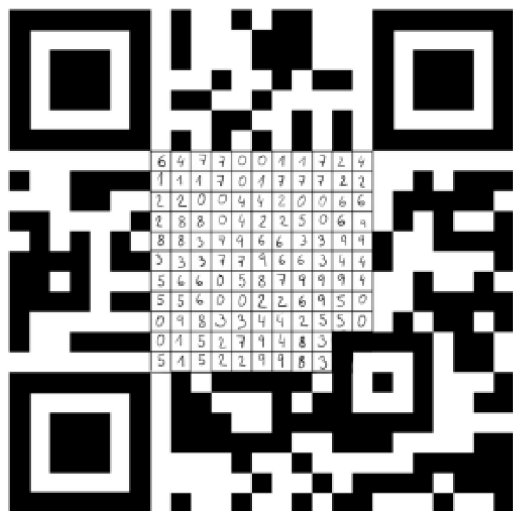


Ⓢ

+ RAM

AU + Ⓧ

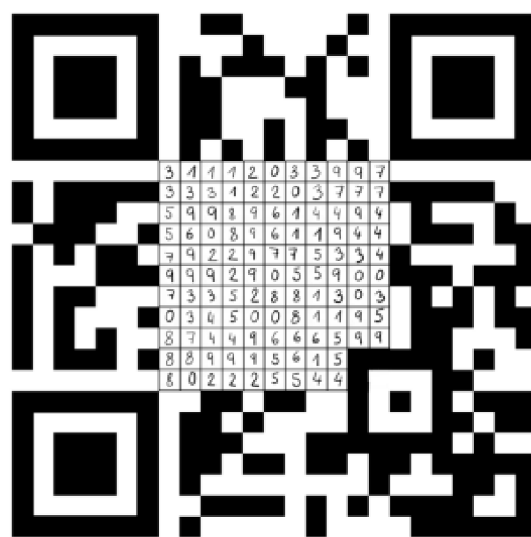
QR kód 1



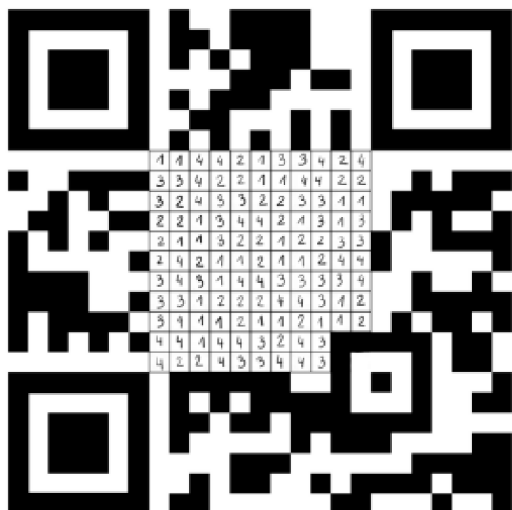
vybarvit všechny
obsažené cifry obou
čísel

QR kód 2

vybarvit všechny
obsažené cifry



QR kód 3

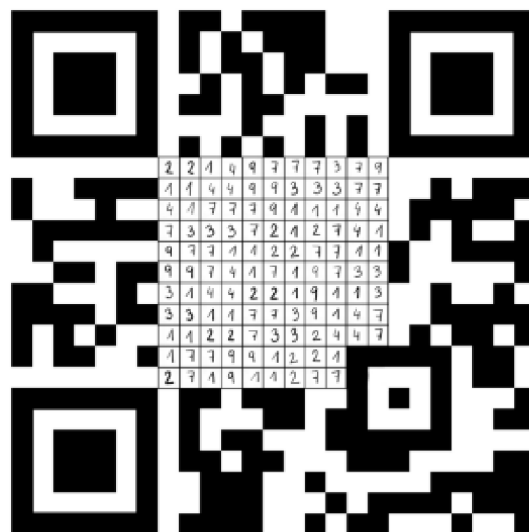


← Jaký?

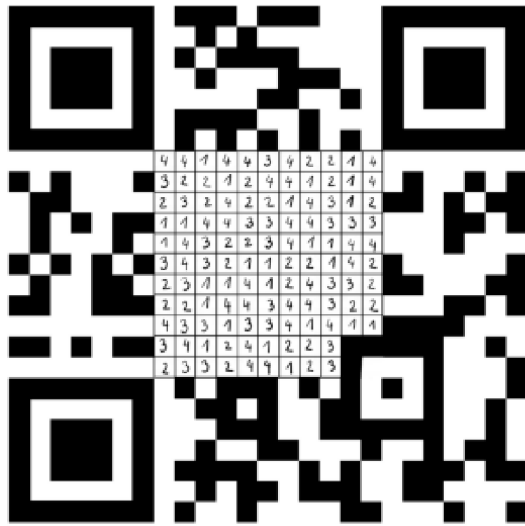
	A	B
Ky.	1	3
Zá.	2	4

GPS souřadnice

vybarvit pouze ty
cifry, které jsou
obsaženy v obou
částech souřadnice



Kámen



Apatit = 2, 4

Korund = 1, 3

Kalcit = 2, 3



Fluorit = 1, 4

Příloha 6 – *Laboratorní příručka (zdroj: vlastní, autorka: Sára Kubešová)*



LABORATORNÍ PŘÍRUČKA

Technická laboratoř – Prof. Evžen Fůška



1. LEDNA 2023
SK TECHLAB
České Budějovice

Laboratorní řád

1. Je přísně zakázáno v laboratoři jíst, pít, či kouřit.
2. Laboratorní nádobí se nesmí užívat ke konzumaci potravin či nápojů.
3. Při používání chemikálií je nutné důkladně dodržovat předepsané dávkování.
4. Do laboratoře je umožněn vstup pouze v laboratorním plášti a předepsané uzavřené obuvi.
5. Při úkonech s rizikem poškození zraku vždy používáme ochranné brýle či štít.
6. Není povoleno pracovat s nasazenými kontaktními čočkami.
7. Hořící kahany nikdy neponecháváme bez dozoru.
8. Dlouhé vlasy je z bezpečnostního hlediska nutné mít svázané.
9. S těkavými chemickými látkami manipulujeme v digestoři.
10. Při ředění kyselin je nutné lít vždy kyselinu do vody.
11. Před odchodem z laboratoře zanecháváme své pracovní místo čisté a zkontrolujeme, že neuniká plyn.
12. Všichni zaměstnanci, včetně stážistů, jsou povinni být identifikováni jmenovkami.
13. Těhotným ženám je vstup do laboratoře přísně zakázán.

Označení nebezpečnosti látek



Žravý



Výbušný



Toxický



Hořlavý



Zdraví škodlivý

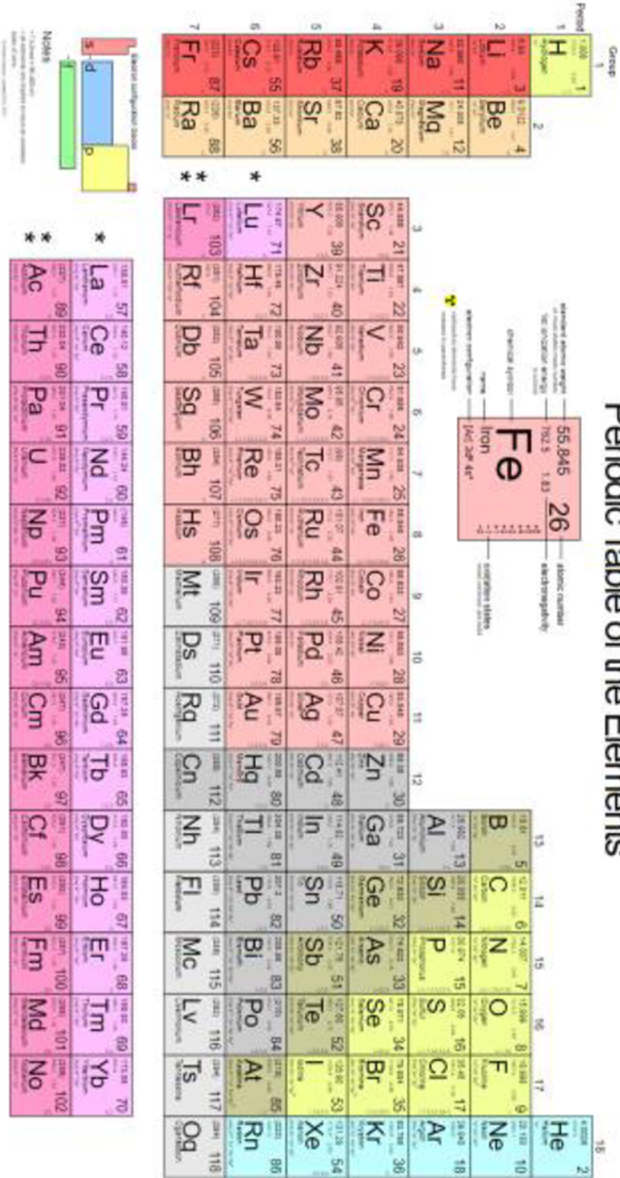


Oxidující



Nebezpečný pro životní prostředí

Periodická tabulka prvků



Protonové číslo	Značka	Český název	Latinský název	Protonové číslo	Značka	Český název	Latinský název
1	H	vodík	<i>Hydrogenium</i>	45	Rh	rhodium	<i>Rhodium</i>
2	He	helium	<i>Helium</i>	46	Pd	palladium	<i>Palladium</i>
3	Li	lithium	<i>Lithium</i>	47	Ag	stříbro	<i>Argentum</i>
4	Be	beryllium	<i>Beryllium</i>	48	Cd	kadmium	<i>Cadmium</i>
5	B	bor	<i>Borium</i>	49	In	indium	<i>Indium</i>
6	C	uhlík	<i>Carboneum</i>	50	Sn	cin	<i>Stannum</i>
7	N	dušik	<i>Nitrogenium</i>	51	Sb	antimon	<i>Stibium</i>
8	O	kyslík	<i>Oxygenium</i>	52	Te	tellur	<i>Tellurium</i>
9	F	fluor	<i>Fluorum</i>	53	I	jod	<i>Iodum</i>
10	Ne	neon	<i>Neon</i>	54	Xe	xenon	<i>Xenon</i>
11	Na	sodík	<i>Natrium</i>	55	Cs	cesium	<i>Caesium</i>
12	Mg	hořčík	<i>Magnesium</i>	56	Ba	baryum	<i>Barium</i>
13	Al	hliník	<i>Aluminium</i>	57	La	lanthan	<i>Lanthanum</i>
14	Si	křemík	<i>Silicium</i>	58	Ce	cer	<i>Cerium</i>
15	P	fosfor	<i>Phosphorus</i>	59	Pr	praseodym	<i>Praseodymium</i>
16	S	síra	<i>Sulphur</i>	60	Nd	neodym	<i>Neodymium</i>
17	Cl	chlor	<i>Chlorum</i>	61	Pm	promethium	<i>Promethium</i>
18	Ar	argon	<i>Argon</i>	62	Sm	samarium	<i>Samarium</i>
19	K	draslík	<i>Kalium</i>	63	Eu	europium	<i>Europium</i>
20	Ca	vápník	<i>Calcium</i>	64	Gd	gadolinium	<i>Gadolinium</i>
21	Sc	skandium	<i>Scandium</i>	65	Tb	terbium	<i>Terbium</i>
22	Ti	titan	<i>Titanium</i>	66	Dy	dysprosium	<i>Dysprosium</i>
23	V	vanad	<i>Vanadium</i>	67	Ho	holmium	<i>Holmium</i>
24	Cr	chrom	<i>Chromium</i>	68	Er	erbio	<i>Erbium</i>
25	Mn	mangan	<i>Manganum</i>	69	Tm	thulium	<i>Thulium</i>
26	Fe	železo	<i>Ferrum</i>	70	Yb	ytterbium	<i>Ytterbium</i>
27	Co	kobalt	<i>Cobaltum</i>	71	Lu	lutecium	<i>Lutetium</i>
28	Ni	nikl	<i>Niccolum</i>	72	Hf	hafnium	<i>Hafnium</i>
29	Cu	měď	<i>Cuprum</i>	73	Ta	tantal	<i>Tantalum</i>
30	Zn	zinek	<i>Zincum</i>	74	W	wolfram	<i>Wolframium</i>
31	Ga	gallium	<i>Gallium</i>	75	Re	rhénium	<i>Rhenium</i>
32	Ge	germanium	<i>Germanium</i>	76	Os	osmium	<i>Osmium</i>
33	As	arsen	<i>Arsenicum</i>	77	Ir	iridium	<i>Iridium</i>
34	Se	selen	<i>Selenium</i>	78	Pt	platina	<i>Platinum</i>
35	Br	brom	<i>Bromum</i>	79	Au	zlato	<i>Aurum</i>
36	Kr	krypton	<i>Krypton</i>	80	Hg	rtuť	<i>Hydrargyrum</i>
37	Rb	rubidium	<i>Rubidium</i>	81	Tl	thallium	<i>Thallium</i>
38	Sr	stroncium	<i>Strontium</i>	82	Pb	olovo	<i>Plumbum</i>
39	Y	yttrium	<i>Yttrium</i>	83	Bi	bismut	<i>Bismutum</i>
40	Zr	zirkonium	<i>Zirconium</i>	84	Po	polonium	<i>Polonium</i>
41	Nb	niob	<i>Niobium</i>	85	At	astat	<i>Astatinum</i>
42	Mo	molybden	<i>Molybdenum</i>	86	Rn	radon	<i>Radon</i>
43	Tc	technecium	<i>Technetium</i>	87	Fr	francium	<i>Francium</i>
44	Ru	ruthenium	<i>Ruthenium</i>	88	Ra	radium	<i>Radium</i>

Laboratorní nádobí



Kahan



Zkoumavka



Stříčka



Erlenmayerova baňka



Titrační baňka



Destilační baňka



Odměrný válec



Kádinka



Byreta



Dělicí nálevka



Nálevka

Seznam hustot kovů

Značka	Kov	Hustota [g.cm ⁻³]
W	Wolfram	19,30
Rh	Rhodium	12,40
Pt	Platina	21,45
Ti	Titan	4,53
Pd	Palládium	12,00
Fe	Železo	7,86
Cu	Měď	8,93
Au	Zlato	19,29
Ag	Stříbro	10,50
Al	Hliník	2,70
Zn	Zinek	7,13
Pb	Olovo	11,34
Sn	Cín	7,28

Mohsova stupnice tvrdosti

Tvrdost = schopnost materiálu odolat mechanickému poškození.

- | | | | |
|----|-------------|---|----------------------------------|
| 1 | Mastek | } | Ize do nich rýpat nehtem |
| 2 | Sůl kamenná | | |
| 3 | Kalcit | | |
| 4 | Fluorit | } | Ize do nich rýpat nožem |
| 5 | Apatit | | |
| 6 | Živec | } | Ize do nich rýpat pilníkem |
| 7 | Křemen | | |
| 8 | Topaz | } | nelze do nich rýpat ani pilníkem |
| 9 | Korund | | |
| 10 | Diamant | | |

Sklo má na Mohsově stupnici tvrdost 5. Do skla jde rýpat nerosty s vyšší tvrdostí, než 5.

Příloha 7 – Noviny poskytnuté žákům při začátku hry (zdroj: vlastní, autorka: Sára Kubešová)



Profesor zmizel, podezřelí jsou stážisté z jeho vlastní laboratoře

Profesor Fuska – vedoucí laboratoře známé firmy SK TECHLAB dnes v noci beze stopy zmizel. Všechny jeho peníze zmizely a nikdo neví, kde by profesor mohl být. Policie si myslí, že byl okraden a unesen.

Na místě zmizení byla nalezena visačka s označením „stážista“ potřísněná krví. Podezřelými jsou v současné chvíli stážisté z jeho vlastní laboratoře.

Policie se tímto případem zabývá, usilovně po profesorovi Fuskovi pátrá a vyzývá širokou veřejnost: „Pokud máte jakékoli informace o místě, kde by se profesor mohl nacházet, obraťte se prosím na telefonní číslo 158“

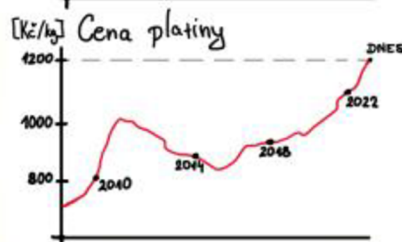
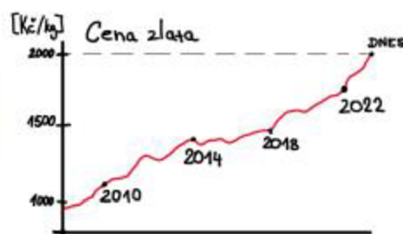


Lidé investují do vzácných kovů. Odborníci tvrdí, že odolá inflaci

Stále více Čechů dnes investuje do zlata, platiny a dalších vzácných kovů. Dle zjištění firmy GoldenBrickShop.eu panuje mezi lidmi přesvědčení, že investice do zlata úspory ochrání před stále vzrůstající inflací.

Dle průzkumů téměř čtvrtina Čechů již vlastní zlaté cihličky a dalších 35 % Čechů zvažuje koupi investičního zlata. Pouze 5 % dotazovaných nepovažuje investici do zlata jako vhodný finanční krok.

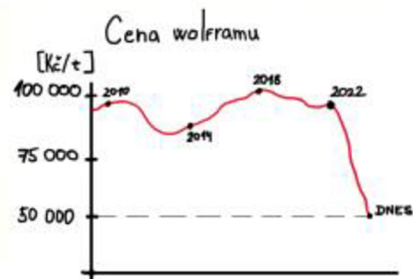
Cena zlata, stříbra a platiny dlouhodobě stoupá a odborníci z organizace Skrblíkov předpokládají, že v dlouhodobém horizontu skutečně dokáží ceny drahých kovů inflaci odolat.



Levné svícení do všech domácností

Těžaři na Teplicku objevili velké naleziště wolframu - základního kovu pro tvorbu wolframových žárovek. Již probíhá intenzivní těžba a na náš tuzemský trh se wolfram dostává v rekordním množství.

Nadbytek tohoto kovu ovlivnil cenu wolframu na trhu a znatelně ji snížil. Trhovci předpokládají rapidní snížení ceny wolframových žárovek.



Dietní a levná superpotravina? Proč začít pěstovat červené zelí

Červené zelí je brukvovitá zelenina, která se zpravidla sklízí na podzim, avšak lze ji uchovat v chladu až do jara. Můžete si tak celou zimu dopřávat lahodné pokrmy z červeného zelí

a pravidelně doplňovat blahodárny vitamín C. Červené zelí je totiž bohaté právě na vitamín C a další tělu prospěšné látky, jako kyselinu listovou, vápník a hořčík.

Krom těchto pro organismus prospěšných látek je zelí nízkokalorické a obsahuje i velký podíl vlákniny, což zajišťuje dlouhodobý pocit sytosti. Je proto vhodné zelí zařadit do jídelníčku při hubnutí.

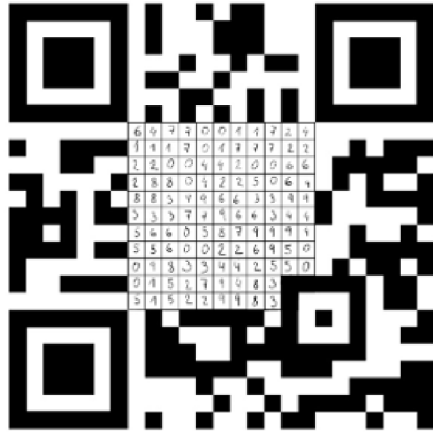
Zajímavou vlastností zelí je, že je přírodním indikátorem pH díky antokyanům v něm obsaženým. V kyselém prostředí se zbarví červeně, v zásaditém prostředí se zbarví modře až zeleně. Pokud je zelí v prostředí neutrálním, jako třeba voda, má barvu fialovou.



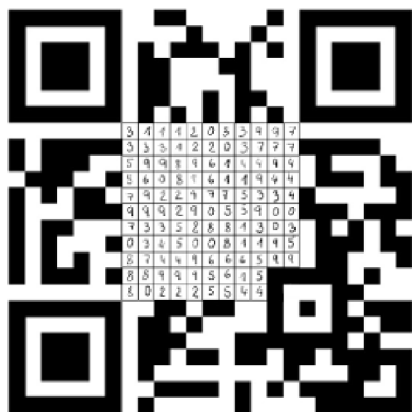
Tabulka pH stupnice indikátoru červeného zelí

Příloha 8 – Autorské řešení QR kódů (zdroj: vlastní, autorka: Sára Kubešová)

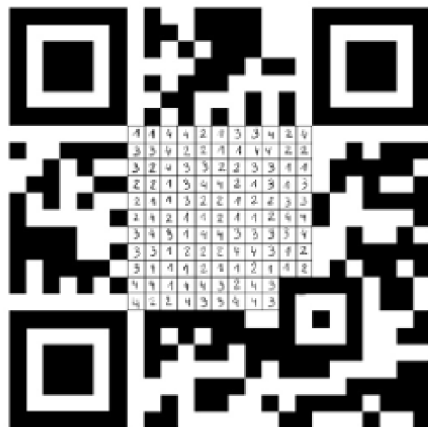
QR kód 1 -> Dopis 2



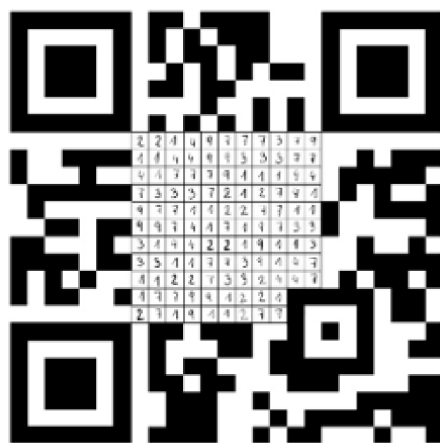
QR kód 2 -> Dopis 3



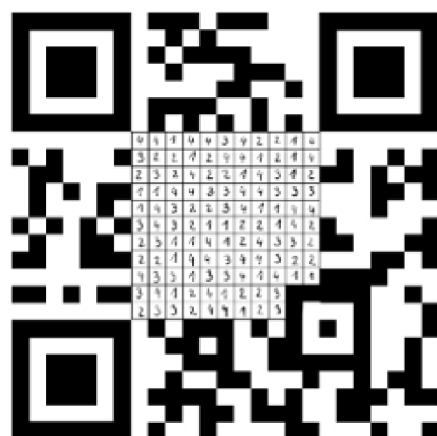
QR kód 3 -> Dopis 4



GPS souřadnice -> Pokojovice



Kámen -> Závěrečné noviny



Příloha 9 – Originální URL adresy QR kódů

QR kód 1 odkazující na dopis 2

<https://www.rajce.idnes.cz/album/0L04jiHpIoFX1GSA>

QR kód 2 odkazující na dopis 3

<https://www.rajce.idnes.cz/album/XegEC03plC5v6qgG>

QR kód 3 odkazující na dopis 4

<https://www.rajce.idnes.cz/album/WCxVeftGSTRjoTvq>

GPS souřadnice odkazující na lom Pokojovice

<https://www.rajce.idnes.cz/album/lkLDxmeBDxa1krw4>

Kámen odkazující na závěrečné noviny

<https://www.rajce.idnes.cz/album/Osmw3uTEEUsoQdag>

Příloha 10 – Autorské řešení šifry v profesorově deníku (zdroj: vlastní, autorka: Sára Kubešová)

• | • | • | • | • | •
S M Í ch E J

• | • | • | • | • | • | •
E T H A N O L
• |
S

• | • | • | • | • | • | • | •
K U R K U M O U
• |
A

• | • | • | • | • | • | •
Š T Ě T C E M

• | • | • | • | •
P O T Ř Í

• | • | • | • | •
S R D C E