

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA CHEMIE

AKTIVIZAČNÍ METODY VE VÝUCE CHEMIE NA SŠ
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Andrea Kacovská

Učitelství SŠ, obor Che-Bio

Vedoucí práce: Mgr. Alena Šrámová

Plzeň, 2023

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

V Plzni, 28. dubna 2023

.....

vlastnoruční podpis

Ráda bych tímto poděkovala vedoucí práce paní Mgr. Aleně Šrámové za vstřícný přístup, věnovaný čas, cenné připomínky a odborné vedení diplomové práce. Zároveň bych chtěla poděkovat osloveným respondentům za pomoc při sběru výzkumných dat.

OBSAH

1 SEZNAM ZKRATEK.....	3
2 ÚVOD	4
3 TEORETICKÁ ČÁST	5
3.1 DĚLENÍ VÝUKOVÝCH METOD.....	6
3.2 AKTIVIZAČNÍ VÝUKOVÉ METODY	6
3.2.1 CÍLE A VÝZNAM AKTIVIZAČNÍCH METOD.....	7
3.2.2 PŘÍNOS AKTIVIZAČNÍCH METOD VÝUKY	7
3.3 PŘEHLED AKTIVIZAČNÍCH METOD	8
3.3.1 DISKUSNÍ METODY	8
3.3.2 METODA HEURISTICKÁ.....	9
3.3.3 METODY SITUAČNÍ	10
3.3.4 METODY INSCENAČNÍ.....	11
3.3.5 DIDAKTICKÁ HRA	12
3.4 SPECIFIKA VÝUKY CHEMIE	14
3.4.1 AKTIVIZAČNÍ METODY APLIKOVATELNÉ VE VÝUCE CHEMIE	15
3.4.2 POKUS.....	16
3.4.3 HRY JAKO AKTIVIZAČNÍ METODA	17
3.5 NÁVRHY HER	18
4 PRAKTICKÁ ČÁST.....	22
4.1 METODICKÁ PŘÍPRAVA HER	22

4.2 VLASTNÍ NÁVRHY DIDAKTICKÝCH HER S VYUŽITÍM ICT	24
4.3 VLASTNÍ NÁVRHY DIDAKTICKÝCH HER BEZ VYUŽITÍ ICT	35
5 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....	40
5.1 CÍLE VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	40
5.2. HYPOTÉZY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	40
5.3 METODY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	41
5.4 ORGANIZACE VÝZKUMU A SBĚR DAT.....	42
5.4.1 PŘEDVÝZKUM.....	42
5.4.2 VÝZKUMNÝ SOUBOR.....	43
5.5 DATA ZÍSKANÁ Z ROZHovorŮ S UČITELI.....	44
5.6 ANALÝZA VÝSLEDKŮ DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ.....	47
6 ZÁVĚR	63
7 RESUMÉ.....	66
8 SEZNAM LITERATURY	67
9 SEZNAM GRAFŮ.....	71
10 SEZNAM OBRÁZKŮ.....	72
11 SEZNAM TABULEK.....	73
12 PŘÍLOHY	74

1 SEZNAM ZKRATEK

PSP – Periodická soustava prvků

ICT – Informační a komunikační technologie (z angl. překladu
Information and Communication Technologies)

RVP – Rámcový vzdělávací program ČR

SŠ – Střední škola

PIN – Personal Identification Number

QR – Quick Response

2 ÚVOD

Diplomová práce je věnována problematice využití aktivizačních metod ve výuce se zaměřením na výuku chemie na středních školách.

Předmět chemie se řadí mezi přírodovědné předměty, které se vyučují na našich školách jako samostatný všeobecně vzdělávací předmět a je ukotven v RVP.¹

Patřím do generace žáků, jejichž výuka byla realizována převážně formou frontální výuky. Všechny hodiny chemie byly téměř totožné. Vyučování probíhalo výhradně formou frontálního výkladu učitele, který dokázali nepřetržitě vnímat jen ti nejzdatnější. Slabší a pomalejší žáci ztráceli pozornost a po určité chvíli začali vyrušovat. Občasným zpestřením bylo provedení experimentu, který byl koncipován jako demonstrační pokus učitele.

Je všeobecně známým faktem, že chemie se dlouhodobě řadí mezi předměty, které nejsou u žáků oblíbené. Jedním z důvodů neoblíbenosti je i způsob, kterým se tento předmět vyučuje na školách. Studium na pedagogické fakultě mne přivedlo k poznání, že výuku chemie lze realizovat i jiným způsobem, a to takovým, který by byl pro žáky přínosnější a který by jim vyučovací předmět více přiblížil. Potenciál zvýšit zájem žáků o chemii mají aktivizační metody. V odborné literatuře lze nalézt celou řadu těchto metod, kterými jsem se ve své práci inspirovala.

Hlavním cílem práce je komplexní zhodnocení využitelnosti navržených vybraných aktivizačních metod a posouzení jejich vlivu na výukový proces.

Práce je rozdělena na část teoretickou, praktickou a experimentální. V teoretické části jsem shrnula poznatky z odborné literatury týkající se problematiky aktivizačních výukových metod. Praktická část obsahuje návrhy aktivizačních metod s využitím ICT a bez využití ICT pro různé tematické celky dle RVP. Aktivity byly koncipovány s cílem motivovat a aktivizovat žáky ve výuce chemie. Experimentální část je věnována ověřování vybraných navržených aktivizačních metod a zpracování dat získaných prostřednictvím kvantitativního výzkumu a polostrukturovaného rozhovoru.

3 TEORETICKÁ ČÁST

Teoretická část je rozdělena na dvě základní části. První část je věnována výukovým metodám, jejich definici a základní charakteristice. Druhá část je věnována aktivizačním metodám, zejména pak jejich významu pro výuku na středních školách a cílům, které naplňují z pohledu didaktické transformace učiva.

Výukové metody nejsou pouze fenoménem současné doby, ale procházely a neustále procházejí svým vývojem a k jejich úpravám dochází v souvislosti se společenskými a sociálními změnami. Jsou předmětem mnoha diskusí, vědeckých článků a zkoumání. Odborná veřejnost neustále hledá odpověď na otázku, jakým způsobem podpořit kreativitu a spoluúčast žáka na procesu výuky, a zároveň i odpověď, jaké výukové metody k tomuto účelu efektivně používat.

Dle pedagogického slovníku je výukovou metodou postup, cesta, způsob vyučování. Ve výukovém procesu nepůsobí samostatně, je součástí dalších činitelů ovlivňujících průběh výuky.²

Toto pojetí koresponduje s definicí Průchy, který výukovou metodu charakterizuje jako jakýkoli edukační proces, tj. situace kdy se člověk něčemu učí prostřednictvím procesu organizovaného jiným člověkem nebo technickým zařízením.³ Metoda výuky je tedy v širším slova smyslu systém výukových činností pedagoga a učebních aktivit žáka, který směřuje k dosažení stanovených výukových cílů. Činnost učitele pak směřuje k definování výchovně-vzdělávacích cílů a k jejich naplňování prostřednictvím adekvátních prostředků.⁴

Výběr konkrétní výukové metody je především závislý na vzdělávacím cíli, na obsahu vzdělávání a jeho místu v systému poznání. Učitel, který je za tento výběr odpovědný, musí přihlídnout k věku a úrovni žáků, dále ke kvalitě vztahů učitele se žáky, vybavení třídy (pracovny) i v závislosti na uvědomění si svých zkušeností a kapacit a na pochopení zákonitostí procesů učení.⁵

3.1 DĚLENÍ VÝUKOVÝCH METOD

Výukové metody lze rozdělit podle různých hledisek. Pro moji diplomovou práci je nejpříhodnější dělení metod podle Maňáka na metody klasické, aktivizační a komplexní.⁶ Aktivizační metody jsou specifické metody, které přispívají k samostatnosti, tvořivosti a rozvoji osobnosti žáků. Mezi tyto metody řadíme:

- a) metody diskusní (vzájemná komunikace, výměna názorů),
- b) metody heuristické, řešení problémů (učení objevováním),
- c) metody situační (hledání postupu při řešení problémové situace),
- d) metody inscenační (simulace problému),
- e) didaktické hry (skupinové hry, konfliktní hry).

3.2 AKTIVIZAČNÍ VÝUKOVÉ METODY

Aktivizační výukové metody jsou primárně založeny na heuristické metodě výuky. Aktivizační prostředky by měly vzbuzovat zájem žáka o probírané učivo. Současně by měly podporovat žákovu kreativitu a samostatnost a podpořit rozvoj kritického myšlení a sociálně-komunikačních dovedností. Používání aktivizačních metod přispívá k většímu zapojení žáků do procesu výuky a žáci přestávají být pasivními příjemci informací.⁶ V diplomové práci je aktivizační výuková metoda chápána jako motivační prostředek, buď před zahájením zcela nového tematického celku nebo v průběhu nebo na závěr hodiny pro účely zopakování a procvičení probírané látky.

3.2.1 CÍLE A VÝZNAM AKTIVIZAČNÍCH METOD

Aktivizační metody jsou metody, které se cíleně soustřeďují na aktivní zapojení žáka. Žáci sami vykonávají činnosti, prostřednictvím kterých se učí. Představují postup, který usměrňuje výuku takovým způsobem, aby konkrétních výchovně-vzdělávacích cílů bylo dosaženo na základě vlastní učební práce žáků, přičemž důraz je kladen na řešení problémů a myšlení. Používání aktivizačních metod podporuje rozvoj klíčových kompetencí, například komunikačních, sociálních, k učení a k řešení problémů.⁷

Dle autorů Kotrby a Laciny je pak hlavním cílem aktivizačních metod změna způsobu vyučování a jeho oživení, dále podpora spolupráce mezi studenty, rozvíjení jejich komunikačních a prezentačních dovedností. Autoři zároveň uvádějí, že aktivizační metody zlepšují proces výuky z metodického hlediska, a tím činí vyučování efektivnější. Současně zdůrazňují, že při aplikaci aktivizačních metod je nezbytné jejich přizpůsobení konkrétním podmínkám, výchovným a vzdělávacím cílům výuky.⁸

3.2.2 PŘÍNOS AKTIVIZAČNÍCH METOD VÝUKY

Pozitivním přínosem aktivizačních metod výuky je, že žák je spoluvůrcem procesu poznávání. Aktivizační metody jsou založeny na kognitivním nebo sociálně-afektivním učení, nebo na jejich kombinaci. Dávají prostor pro samostatné myšlení, vyjádření vlastních názorů a postojů žáka. V rámci aktivizačních metod žáci srovnávají a konfrontují stanoviska a řešení zadaných problémů. Aktivizační metody zprostředkovávají prožitek, působí na emocionální a volní stránku žáka, navozují situace, které podporují socializaci. Tím se podílejí na zvyšování účinnosti výuky, a mění celkový postoj žáka k učivu. Při aplikaci aktivizačních metod dochází k nárůstu četnosti interakcí mezi učitelem a žáky, a mezi žáky navzájem.⁹

Dle Pavla Peciny stěžejním přínosem aktivizačních metod je osvojení vědomostí, dovedností, návyků a postojů v souladu s didaktickými zásadami, možnost naplňování výchovně-vzdělávacích cílů všech úrovní Bloomovy taxonomie, rozvoj logického myšlení, aktivity, tvořivosti, představivosti a samostatnosti. Autor zdůrazňuje, že přínos těchto metod je především v rozvoji vzájemné komunikace, schopnosti kooperace, skupinové práce, zodpovědnosti za vlastní práci i za práci kolektivu. Aktivizační metody posilují sebevědomí žáků a přispívají ke zvýšení jejich zájmu o konkrétní obor. Nemalou měrou podporují

individuální schopnosti žáků, pomáhají spoluvytvářet stejné příležitosti pro všechny žáky a podporují jejich osobnost.¹⁰

3.3 PŘEHLED AKTIVIZAČNÍCH METOD

Maňák rozlišuje následující základní skupiny aktivizačních metod:⁶

3.3.1 DISKUSNÍ METODY

Diskusní metody se řadí k metodám, při jejichž aplikaci hraje významnou roli komunikace. V obecném pojetí tyto metody chápeme jako věcný rozhovor na určité téma, odehrávající se zpravidla mezi několika osobami. Cílem tohoto rozhovoru je výměna názorů diskutujících osob, shromažďování argumentů či rozbor problému z různých aspektů. V procesu výuky jsou hlavními aktéry především žáci a učitel. Formou diskuse hledají vhodné řešení konkrétního problému prostřednictvím vzájemné argumentace vytvářející se na základě dílčích znalostí a zkušeností žáků.⁹

Cílem této metody je dokázat komunikovat s ostatními, projevit schopnost vyjádřit nejen své myšlenky, ale také pocity a názory, umět naslouchat druhým a tolerovat jejich stanoviska a názory. Přínosem diskusních metod je rozvíjení myšlení a tvořivosti, schopnosti rychle a souhrnně se vyjadřovat k tématu, při tom dochází k rozvíjení vztahů v rámci kolektivu.¹¹ Metodu lze použít v libovolné části výuky, a to při zohlednění jejího obsahu a cíle.

Předpokladem úspěšné aplikace diskuse jako aktivizační metody je volba tématu. Je nezbytné, aby bylo zvoleno takové téma, které je žákům známé a o kterém mají dostatek informací.¹²

Učitel může diskusi podněcovat. Používání diskuse jako aktivizační metody u žáků, majících s ní zkušenosti, je méně náročné, neboť učitel ji zahájí pouze úvodem a dále plní již jen roli moderátora, který diskusi toliko rozvíjí a usměřňuje tak, aby žáci zbytečně neodbočovali od tématu. V závěru učitel shrne výsledky a diskusi vyhodnotí.¹³ Pokud má být diskuse efektivní, musí moderátor dbát na to, aby si žáci vzájemně nevstupovali do řeči, aby se respektovali a aby nikdo nebyl z diskuse vyloučen.¹⁴

Diskutovat se žáky v rámci výuky chemie je možné nad schématem, rovnicí, grafem, při vyhodnocování výsledků pokusu nebo průběhu pozorované reakce. Pokud diskuse probíhá po ukončení pokusu, získává učitel i zpětnou vazbu, ze které se dozví, zda žáci chemické jevy a procesy pochopili, zda a do jaké míry se orientují v dané problematice a jaký na ni mají názor. Diskuse na konkrétní téma by měla být zahájena učitelem, který položí otázku a tím otevře prostor pro diskutující. Učitel by měl sledovat zapojení žáků, a pokud dospěje k závěru, že někteří žáci do diskuse nepřispěli, měl by je aktivizovat. Vhodnou formou aktivizace je položení otázky konkrétnímu žákovi. Použití diskusní metody vyžaduje, aby pedagog měl přehled o schopnostech svých žáků a aby dokázal usměrnit extrovertní jedince, pro které diskuse může být prostředkem ke zviditelnění, aby dokázal navodit atmosféru, v níž se do diskuse zapojí i ti, kteří jsou méně průbojní.⁶

3.3.2 METODA HEURISTICKÁ

Heuristika je věda zabývající se způsobem řešení problémů a tvůrčím myšlením. Z ní vychází heuristická metoda, tedy metoda problémového vyučování.¹² Žáci prostřednictvím problémové situace na základě předešlých zkušeností a vědomostí vyvozují samostatně závěry a tím si osvojují nové poznatky. Stávají se tak aktivními činiteli a spolutvárci výukového procesu. Učitel není již jen tou osobou, která žákům poskytuje toliko hotové poznatky, nýbrž zastává současně roli poradce (konzultanta) a partnera, se kterým mohou žáci diskutovat a řešit vybranou situaci. Při používání heuristických metod žáci hledají a shromažďují informace, poznávají svět, ve kterém žijí, rozvíjí si své tvůrčí schopnosti a dovednosti a hledají různé způsoby řešení.¹⁵

Cílem problémových metod je tedy předkládat učební látku v takové podobě, aby žák mohl aktivním bádáním samostatně objevit souvislosti a vzájemné vztahy, aby hledal řešení a případně se učil ze svých chyb.¹¹ Základním atributem těchto metod je tedy vědomé navození situace, kdy se žák snaží překonat obtíže, přičemž zároveň získává nové zkušenosti a poznatky. Učitel úplné poznatky nesděluje, ale vede žáky k tomu, aby k nim dospěli samostatně nebo s jeho přispěním.

Postup řešení problému má 5 fází:⁶

1. identifikace problému, jeho nalezení a vymezení,
2. analýza problémové situace,
3. vytváření hypotéz, domněnek, návrhů řešení,
4. verifikace hypotéz, vlastní řešení problému,
5. návrat k dřívějším fázím při neúspěchu řešení.

Po uvedení (definici) problému přichází teoretická a poté praktická část. V praktické části si žáci ověřují své hypotézy, které si stanovili v rámci předešlé fáze. Mohou pracovat samostatně či ve skupině, výběr záleží na učiteli a jeho záměru. Heuristická metoda je nejen didakticky, ale také časově náročná metoda. Při řešení problému je zapotřebí dodržovat výše uvedené postupy. Při seznamování s metodou je nutné žáky usměrňovat a navádět tak, aby samostatně našli řešení. Řešení, kterého mají žáci dosáhnout, musí být jasné a přiměřené jejich schopnostem a věku. Využití nalézá tato metoda především v předmětech odborného charakteru. Dle Josefa Maňáka se heuristické postupy a metoda řešení problémů vyskytují na školách pouze sporadicky.⁶

Implementace metod řešení problému do výuky vede k naplnění kompetencí, které jsou zakotveny v RVP všech typů škol, a to zejména kompetence k řešení problému.¹ Žák dokáže rozpoznat problém, je schopen objasnit jeho podstatu, vytvářet hypotézy a navrhovat kroky k jeho řešení.

3.3.3 METODY SITUAČNÍ

Podstatou situačních metod je řešení problémové situace, která je obrazem reálného života. Může popisovat jak střet zájmů, tak zobecňovat systém vztahů a okolností. Odborná literatura, kterou cituji ve své práci, uvádí tyto fáze řešení situace:⁶

1. volba tématu (musí být v souladu s cíli výuky),
2. seznámení s materiály a fakty, které jsou pro řešení nezbytné,
3. vlastní studium situace (učitel může uvést žáky do problematiky, vytýčit cíle a poskytnout rady a pokyny),

4. návrhy řešení, diskuse (žáci sdělí své návrhy řešení, názory a závěry, které učitel konfrontuje se skutečností).

Situace může být žákům zprostředkována různými způsoby.¹³ Vhodné jsou zejména tyto formy:

1. textová podoba (např. příběh, odborný článek),
2. audio ukázka (např. nahrávka rozhovoru),
3. video ukázka (např. divadelní ukázky, firemní prezentace),
4. počítačová podpora (např. fotografie, krátká videa, výukové programy).

Nejčastěji využívaným je zadání formou textu. Žáci mají za úkol stanovit příčiny problému, důsledky a navrhnout alternativní řešení. Metoda může mít více řešení, tudíž obvykle vyžaduje komplexní pojetí. K nalezení řešení je potřeba mít znalosti z více vědních oborů (důraz je kladen na mezipředmětové vztahy). Své výsledky a závěry žáci diskutují ve skupině s učitelem a hledají co možná nejlepší řešení.¹⁰

Hlavními benefity pro žáky jsou: orientace na praxi, rozvoj logického uvažování, učení rozhodovat se, vytváření řešení a vytváření závěrů, emocionální prožitky, sociální učení, zlepšení komunikačních dovedností.¹⁶

Nevýhodou této metody mohou být organizační, materiální, ale i časová náročnost přípravy a realizace. Užití metody někdy vyžaduje i určitou zkušenost učitele, je vhodná spíše pro starší žáky. Metoda by měla být adekvátní vytýčenému cíli a tématu výuky.⁶

3.3.4 METODY INSCENAČNÍ

Propagátorem těchto metod byl již Jan Ámos Komenský.⁶ Základním principem je inscenace rolí či ztotožnění se se zadanými rolemi formou modelové situace. Dochází k učení se prostřednictvím sociálních rolí. Aktéři vnášejí do role, vyjma zosobnění postavy, i své zkušenosti, postoje a schopnosti. Prožitím role si žáci odnášejí zkušenosti a emocionální prožitek, čímž dochází k lepšímu osvojení učiva než v případě pasivního zprostředkování.¹⁷ Využití nalézají ve všech výukových předmětech. Tyto metody je možné zařadit i po ukončení určitého tematického celku.⁸

Inscenační metody slouží především ke zlepšení komunikačních dovedností žáků, k osvojení si nových způsobů, zaujetí postojů a způsobů reakcí v určitých situacích. Toto mohou žáci zúročit v běžném životě při rozhodování, obhajování se a vytváření nových názorů a postojů a k adaptaci v určitých situacích. Inscenací rolí si zároveň osvojí vhodné způsoby řešení situací a jednání s druhými.¹⁸

3.3.5 DIDAKTICKÁ HRA

Velmi účinným prostředkem, který je určen pro vzdělávací potřeby, je didaktická hra. Jejím začleněním do kterékoli fáze výuky lze u žáků dosáhnout především větší motivace, koncentrace a aktivity.¹⁴

J. Průcha et al. formulují didaktickou hru tímto způsobem: *„Didaktická hra je analogie spontánní činnosti dětí, která sleduje (pro žáky ne vždy zjevným způsobem) didaktické cíle. Může se odehrávat v učebně, v tělocvičně, na hřišti, v obci, v přírodě. Má svá pravidla, vyžaduje průběžné řízení, závěrečné vyhodnocení. Je určena jednotlivcům i skupinám žáků, přičemž role pedagogického vedoucího mívá široké rozpětí od hlavního organizátora až po pozorovatele. Její předností je stimulační náboj, neboť probouzí zájem, zvyšuje angažovanost žáků na prováděných činnostech, podněcuje jejich tvořivost, spontaneitu, spolupráci i soutěživost, nutí je využívat různých poznatků a dovedností, zapojovat životní zkušenosti. Některé didaktické hry se blíží modelovým situacím z reálného života.“*³

Didaktické hry jsou formou seberealizace žáků, která je řízena určitými pravidly sledujícími daný výchovně-vzdělávací cíl. Jedná se o zábavnou formu výuky, skrze kterou dochází k rozvoji myšlení. V případě, kdy je hra založena na řešení problémových situací, přispívá k získání zkušeností, dovedností, vědomostí a určitých návyků. Didaktické hry představují nástroj pro podporu socializace, neboť se žák učí dodržovat předem jasně stanovená pravidla.⁹

Didaktická hra, stejně jako běžná hra, předpokládá konkrétní nápad, který určuje její podobu a je základem pro vytvoření pravidel, která by neměla být složitá. Didaktická hra musí být srozumitelná a musí jasným způsobem určit postup účastníků v konkrétních situacích. Jasně daný musí být i cíl hry, činnost jednotlivých hráčů a podmínky, za kterých hra končí. Součástí je i hodnocení výsledků, případně průběhu hry.⁹

Role pedagoga spočívá zejména v přípravě hry a zajištění materiálních podmínek. Vzhledem k tomu, že každá hra evokuje touhu vyhrát, musí učitel v jejím průběhu zabránit případným konfliktům mezi žáky a musí dbát na to, aby se do hry zapojili všichni soutěžící. Důležitou součástí je diskuse, která by se měla soustředit na získání poznatků o jejím průběhu a o výsledku spojení s aktuálním učivem.⁹

Specifickou skupinu her představují soutěže, kdy je výsledek posuzován s ohledem na pořadí družstev, skupin nebo jednotlivců. Tyto modifikované didaktické hry rozvíjejí v žácích především smysl pro fair play, maximální úsilí ve prospěch celku, ale také slušnost a toleranci k poraženým.¹⁸ Do přípravy lze zapojit i žáky, kteří vypracují úkoly na různá témata. Příkladem využití ve výuce chemie může být soutěž na téma chemické látky, které se používají v jejich domácnosti.

Výhody didaktických her

Didaktické hry jednoznačně přispívají k rozvoji komunikační kompetence. Žáci vzájemně diskutují a prezentují své názory, a to jak verbálně, tak i neverbálně. Ve sféře sociálních kompetencí je nutné vyzdvihnout přínos her v oblasti spolupráce, vnímavosti a tolerance. Jak zmiňuje Petty, hry mohou zapojovat žáky do výuky velmi intenzivně a přimět je k takovému soustředění, kterého nelze dosáhnout pomocí žádné jiné metody.¹⁹

Nevýhody didaktických her

Největším negativem didaktických her je zvýšený hluk ve třídě. Hluk ve třídě může být rizikový zejména pro žáky, kteří mají problémy se svojí koncentrací. Další nevýhodou je i náročnost na přípravu, a pokud není dodržen stanovený postup, pak výsledek činnosti žáků nepovede k předpokládanému výsledku. Náročná je pak i otázka výběru vhodného typu hry.

Didaktická technika

Didaktická technika je prostředkem, který může pomoci při efektivním plnění vzdělávacích cílů na všech stupních škol. Podle Janiše za didaktickou techniku lze označit technická zařízení, která se používají během vzdělávání.²⁰

Dle Pettyho didaktická technika zejména:¹⁹

1. upoutává pozornost žáka (videonahrávka nebo promítaný obraz upoutají žákovu pozornost lépe než frontální výuka),

2. přináší změnu (při vhodném používání vizuální pomůcky vzbuzují zájem a jsou pro žáky změnou),
3. napomáhá větší konceptualizaci (žáci lépe porozumí pojmům ve vizuální než ve slovní podobě),
4. je projevem zájmu učitele (žáci jsou schopni vnímat učitelovu snahu o to, aby se něčemu naučili).

Do didaktické techniky lze zařadit diaprojektor, dataprojektor, interaktivní tabuli, osobní počítače, videorekordéry, ale i programy přístrojů, jako například multimediální výukový systém.

3.4 SPECIFIKA VÝUKY CHEMIE

Výuka chemie má svá určitá specifika, která lze úspěšně využít ke zvýšení zájmu žáků o přírodní vědy. Učitel by měl vytvořit takové prostředí, které bude obsahově pestré a zároveň komunikativní a motivační a které bude přispívat k uvědomění si důležitosti chemie i v každodenním životě.²¹

Chemie se řadí mezi nejméně oblíbené předměty na všech typech českých škol. Jak uvádí Chalupa a Nesměrák lze hovořit o chemofobii, kterou autoři vnímají jako dlouhodobý a přetrvávající iracionální strach z chemie a chemických látek a úpornou snahu se jim vyhnout.²² Podle názoru autorů je chemie pro většinu žáků exaktní věda, kterou nemohou uchopit a která je pro ně záhadou. U žáků druhých stupňů základních škol je jediným výukovým předmětem, který ani obsahově ani tematicky nenavazuje na žádný výukový předmět. Sice mají znalosti z fyziky a matematiky, nicméně tyto poznatky nedokáží mnohdy mezipředmětově propojit.²²

Chemie obecně spadá do kategorie výukových předmětů, které jsou obtížné, zejména pak z důvodu její abstrakce a matematických zákonitostí. Mnohé tematické celky, jako například složení a vlastnosti chemických látek, rámcově navazují na vědomosti získané z předmětu fyzika. Tematický celek chemické reakce je celek, který je pro žáky zcela nový a klade požadavky na abstraktní myšlení. V rámci tohoto celku se pak kritickým místem mohou jevit zápisy chemických reakcí prostřednictvím chemických rovnic.²¹

Fenomémem dnešní doby je i používání moderních technologií. Většina dětí dokáže již v útlém věku používat tablet, počítač nebo mobilní telefon. Tyto dovednosti lze úspěšně

využít i v hodinách chemie. Pro žáky lze vytvářet didaktické hry za použití multifunkčních zařízení, či výukové programy.

Samozřejmě záleží na osobnosti každého učitele, který by si měl položit otázku, jakým způsobem bude k výuce přistupovat, jakým způsobem bude podporovat a rozvíjet představy žáků a jakým způsobem je bude motivovat. Žáky lze zapojit do výuky i formou různých exkurzí. Chemický průmysl je hustěji soustředěn pouze v některých regionech naší republiky, ale v každém regionu můžeme nalézt podnik, ve kterém lze uskutečnit exkurzi s chemickou tematikou (například v biotechnologické laboratoři pivovaru či úpravně vody).

Vhodnou výukovou metodou, kterou lze použít, je badatelská činnost. Její nespornou výhodou je začlenění i slabších žáků, kterým lze v rámci konkrétní skupiny stanovit jednodušší úkol. Žáci se tímto způsobem učí vzájemně komunikovat, společně řešit úkol a spolupracovat.¹⁰

Úspěšný učitel by měl být profesně zdatný a měl by výukové metody ovládat. Výuka abstraktních věd, mezi které chemie bezesporu patří, vyžaduje, aby žákům byla předložena adekvátní škála pestrých, zábavných a prakticky zaměřených aktivit.¹⁰

3.4.1 AKTIVIZAČNÍ METODY APLIKOVATELNÉ VE VÝUCE CHEMIE

Ve výuce předmětu chemie patří mezi vhodné aktivizační metody zejména metody řešení problémů, metody heuristické, didaktické hry, poměrně často je využívanou metodou diskuse.

Tématu diskuse se věnovala Janoušková ve svém článku o motivaci žáků ve výuce chemie na střední odborné netechnické škole. Jako možnost uvádí krátkou diskusi se žáky (maximálně v rozsahu 10 minut). Zmiňuje, že žáci v určitém věku rádi diskutují a mají na problém poměrně často ustálený názor, zejména pokud je předmětem diskuse známé téma.²³

Metodu diskuse v rámci chemického pokusu pak uvádí i Jankovcová et al. K rozvoji přírodovědného myšlení může přispět i diskuse o výsledku pokusu.⁹

V rámci výuky chemie nachází své místo i heuristická metoda. Úkoly založené na této metodě najdeme i v učebnicích chemie na konci kapitol: „*V dřívějších dobách se získávala obilná zrna z klasů mláčením. Mlatci náradím označovaným cep „mlátili“ (tloukli) do vrstvy obilí s klasy. Přitom se oddělovala zrna, která padala na zem, plevy a sláma zůstávaly na povrchu. Obdobně se získává obilí v mlátičkách a kombajnech. Jak toto oddělování zrn od plev vysvětlíte?*“²⁴

3.4.2 POKUS

Je jednou z aktivizačních metod ve výuce chemie. Jeho největší pozitivum spočívá ve spojení teoretických znalostí s jejich praktickým využitím.¹⁰ Demonstrační pokusy mají svůj smysl zejména za situace, kdy jsou vhodně provedeny a žáci na jejich provedení aktivně spolupracují. Aktivní zapojení může spočívat i v tom, že pokus bude provádět žák před celou třídou, samozřejmě po důkladné přípravě a při dodržení zásad bezpečnosti práce. Ve výuce chemie lze použít i frontální experiment. Jeho princip spočívá v předvedení určitého kroku vyučujícím a žáci se pak snaží tento krok provést samostatně.²⁵

V přírodních vědách, tedy i v chemii, má pokus podobu laboratorní práce. Jedná se o činnost, při které žáci podle návodu vyučujícího, ať již v písemné či ústní formě, postupují svým vlastním tempem a provádějí měření. Na závěr sepisují protokol, který obsahuje znaky tvůrčího psaní.²⁵

Podle Mokrejšové cílem chemických pokusů prováděných ve škole v rámci výuky je podpora psychomotorické, kognitivní a afektivní oblasti:²⁶

- a) kognitivní a též psychomotorická oblast, která zahrnuje především manipulační dovednosti, schopnost porozumět naměřeným datům, pozorovací schopnost, schopnost naplánovat si experimentální činnost,
- b) afektivní oblast zahrnuje zájem o předmět, uspokojení z vlastní činnosti a jejích výsledků.

Dle Mokrejšové se v zásadě rozlišují tyto typy laboratorní práce:²⁶

- a) informativní: Pracovní postup je zadaný, výstup práce je předem stanovený a metoda práce je deduktivní (odvozená). U tohoto druhu laboratorní práce žák plní pokyny, které jim sdělí různou formou učitel. Žáci se dopředu dozví očekávaný výsledek, pracovní postup i metodu práce.
- b) problémový: Pracovní postup si vytvoří žák sám, výstup práce je předem stanovený a metoda práce je deduktivní (nebo induktivní). Postup práce si zvolí žák sám, učitel zajistí veškerý materiál a pomůcky.

- c) výzkumný: Pracovní postup si vytváří žák samostatně, výstup práce není dopředu stanovený a metoda práce je induktivní (zobecnění). Žák si sám stanoví pracovní postup a má větší míru odpovědnosti za výsledek svého zkoumání.

Pokus lze použít v jakékoli fázi výuky, kdy je samozřejmě nutné vzít v úvahu jeho časovou dotaci. Je možné jej zařadit jak do úvodu hodiny jako motivační prvek a jeho prostřednictvím tak uvést téma dané vyučovací hodiny, tak je možné jej zařadit na závěr hodiny, kdy potvrdí konkrétní získané informace.

3.4.3 HRY JAKO AKTIVIZAČNÍ METODA

Hry jsou součástí našeho života již od útlého věku. Pod tímto pojmem si lze představit jakoukoli aktivitu s pravidly, která musí být respektována a dodržována. Hraní hry je vlastně prováděním předem stanovených úkonů k naplnění jejích cílů a jejím výsledkem je dosažení vítězství.³ Při správně zvolené formě pak výuka a poznávání probíhají zcela přirozeným, nenásilným a zábavným způsobem. Slouží též jako prostředek podpory kreativní výuky, rozvíjení fantazie a motivace k tvořivé činnosti.¹⁴

Hra žáky aktivizuje, rozvíjí jejich myšlení a poznávací funkce, neboť je založena na řešení problémových situací. Je vhodným prostředkem k naplňování veškerých klíčových kompetencí, zejména pak kompetence sociální, kompetence k řešení problému, kompetence komunikativní a kompetence pracovní.¹⁰

3.5 NÁVRHY HER

Tato kapitola je věnována popisu her, které lze využít při výuce chemie na středních školách. Jednotlivé hry lze variabilně upravit podle požadavků a nároků učitele, je možné je modifikovat podle znalostí a schopností žáků s přihlédnutím k materiálnímu vybavení školy. Pro výuku chemie byly vytvořeny návrhy didaktických her, a to: s využitím didaktické techniky (celkem 6 her) a bez využití didaktické techniky (celkem 4 hry).

Návrhy jednotlivých didaktických her vytvořených v této diplomové práci jsou strukturovány podle metodického pokynu uvedeného na straně 23 (tabulka 1).

Pro tvorbu návrhů didaktických her, které lze aplikovat ve výuce chemie, byly zvoleny různé tematické celky, a to: deriváty uhlovodíků, základy organické chemie, d–a f-prvky a jejich sloučeniny, složení a struktura chemických látek, rychlost chemických reakcí a chemická rovnováha, soustavy látek, směsi.

V praktické části jsou zpracovány návrhy didaktických her s využitím didaktické techniky. Mezi tyto návrhy jsou zařazeny hry:

- Riskuj (metodický pokyn je uveden v tabulce 2),
 - AZ-kvíz (metodický pokyn je uveden v tabulce 3),
 - Kahoot (metodický pokyn je uveden v tabulce 4),
 - Wordwall (metodický pokyn je uveden v tabulce 5),
 - LearningApps (metodický pokyn je uveden v tabulce 6)
 - Google formulář (metodický pokyn je uveden v tabulce 7).
- Do kategorie her bez použití techniky jsou zařazeny hry:
- Hadi a žebříky (metodický pokyn je uveden v tabulce 8),
 - Bingo (metodický pokyn je uveden v tabulce 9),
 - Pyramida (metodický pokyn je uveden v tabulce 10) a
 - Pokus (metodický pokyn je uveden v tabulce 11).

Hra AZ-kvíz je obdobou známé televizní soutěže. Lze ji hrát nejen s použitím didaktické techniky, ale i bez jejího použití. Hrací pole lze vytisknout na papír většího formátu, například A3, a na zabarvení již zodpovězených otázek použít fixy nebo pastelky a otázky číst. Hru je možné vytvořit i na libovolný tematický celek libovolného učebního předmětu. Základem úspěšné realizace je sestavení otázek tak, aby odpovídaly učivu, které bylo v hodinách probíráno. Cílem skupinové vědomostní didaktické hry je procvičení nebo upevnění probraného učiva zábavnou formou. Hra je spíše vhodná pro opakování větších tematických celků nebo pro závěrečné opakování, neboť jejím prostřednictvím lze rychle a efektivně ověřit dosažené znalosti.

Kvízovou hru Kahoot lze použít na libovolný tematický celek. Představuje způsob, kterým učitel může do výuky zapojit zábavný „testovací“ nástroj. K fixaci tematického celku nebo učiva z předchozí hodiny je možné v aplikaci vytvářet učební kvízy. Kahoot může být použit na jakémkoli zařízení připojeném k internetu. Těmto požadavkům odpovídá „chytrý“ mobilní telefon nebo tablet. Tato hra je založena nejen na správnosti, ale i na rychlosti výběru správných odpovědí, což může být jistou nevýhodou pro ty žáky, kteří se nedokáží rychle rozhodnout v omezeném časovém limitu, případně u nich byly diagnostikovány problémy s porozuměním textu. Nevýhodou jsou i případné technické potíže spojené s připojením k internetu, kdy v důsledku těchto problémů dochází k ovlivnění výsledků hry a pořadí.

Mezi online nástroje, které nabízejí celou řadu rozmanitých aktivit pro výuku formou hry, lze zařadit i aplikaci Wordwall. S tímto nástrojem je možné vytvořit kvíz, křížovku, pracovní listy, žáci mohou odpovídat na předem připravené otázky či rozřazovat do skupin určité pojmy. Aplikace je vhodná jak k aktivizaci v rámci výuky, tak pro domácí přípravu žáků. Lze ji spustit na jakémkoli zařízení s připojením k internetu, nebo ji lze žákům promítnout na interaktivní tabuli. Konkrétní podoba závisí na účelu, pro který má být použita. Obtížnost a časovou dotaci určuje učitel při tvorbě aktivity. Pro vstup do aplikace je nutná registrace; uživatel získá zdarma základní účet s omezeným počtem aktivit, které je možné, v případě potřeby, za stanovený poplatek navýšit.

Google formulář je součástí aplikace Google Apps, která umožňuje vytvářet různé druhy testů, dotazníků nebo formulářů. Základní podmínkou pro její použití je internetové připojení a zřízený účet na webových stránkách Google.com.

Pokud učitel zvolí opakování učiva pomocí této aplikace formou testu, lze otázky koncipovat jako uzavřené (ANO/NE) nebo jako otevřené s vícenásobnou volbou (A/B/C/D). Aplikace umožňuje nastavit povinné zodpovězení všech otázek, čímž je žákovi znemožněno odeslat nedokončený test. Záleží tedy na kreativitě učitele, který určí adekvátní podmínky.

Používání této aplikace výrazně zkracuje čas nutný pro vyhodnocení výsledků učitelem, jejím prostřednictvím lze provádět i analýzu dat a vytvářet grafy.

Ve výuce chemie je možnost k procvičování nebo fixaci již probraného učiva využít i jednoduchou didaktickou hru Trimino, která je založena na principu hry domino. Aktivitu je možné vytvořit buď pomocí programu s názvem Tarzia, který lze snadno nainstalovat do počítače, nebo jej lze vyhledat přes webové stránky v online programu <http://schule.paul-matthies.de/Trimino.php>. Alternativně lze vybrat nejen tvar (např. trojúhelník, šestiúhelník, hvězda) (Obrázek 1), ale i barvu a velikost písma. Vyučující vytvoří dvojice pojmů, které

The screenshot shows a web browser window with the URL paul-matthies.de/Schule/Trimino.php. The page content includes a navigation menu (Home > Schule > Trimino), a main heading 'Triminos als Übung und Wiederholung', and a 'Trimino-Generator' section. The generator settings are as follows:

Einstellungen	
Triminotyp: ?	Stern (12 Teile, 12 Begriffspärchen)
Schriftarten: ?	Stern (12 Teile, 12 Begriffspärchen)
Schriftfarbe: ?	Dreieck klein (9 Teile, 9 Begriffspärchen)
Eckfarbe: ?	Sechseck (24 Teile, 30 Begriffspärchen)
<input type="checkbox"/> Als Download ?	
Begriffe eingeben	
<small>Einstellungen zurücksetzen</small>	

Below the generator settings, there is a section titled 'Trimino' with a description: 'Trimino ist eine Variante des alt bekannten Domino-Spiels. In der hier vorhandenen Varianten müssen die Spielsteine so aneinander gelegt werden, dass aufeinander treffende Seiten zusammenpassen. Je nach Variante entsteht ein Stern, ein Dreieck oder ein Sechseck.' This is followed by an image of three red geometric shapes: a star, a triangle, and a hexagon, each composed of smaller triangles. Below the image, it says: 'Für die Schule eignen sich Triminos als Aufgabenformat zum Üben und Festigen. Vorteil: die Schülerinnen und Schüler können sich durch das Entstehen der Zielfigur selbst kontrollieren.'

Obrázek 1 **Trimino Generator**

k sobě mají patřit (např. chemická značka prvku, chemický vzorec). Úkolem žáků je správně přiřadit dvojice pojmů tak, aby byl vytvořen odpovídající obrazec. Pokud je úkol vyřešen správně (např. chemická značka odpovídá názvu prvku apod.), vyjde výsledný obrazec trojúhelníku, šestiúhelníku nebo hvězdy.

Zdroj: převzato z ²⁷

Závěrem je třeba zmínit, že aktivity s použitím didaktické techniky kladou nároky zejména na přípravu učitele. Příprava je náročnější, pokud je kurz v aplikacích (Wordwall, LearningApps, Kahoot) nově vytvářen. Výhodou je možnost využít aktivity uložené v databázi aplikace navržené jinými učiteli.

4 PRAKTICKÁ ČÁST

Tato část práce je zaměřena na návrhy her, jejichž obsahem jsou různé tematické celky z předmětu chemie. Jednotlivé hry lze variabilně upravit podle požadavků a nároků učitele. Hry je možné modifikovat individuálně, a to podle znalostí a schopností žáků s přihlédnutím k materiálnímu vybavení. Lze je zařadit jako úvodní či závěrečné opakování určitého tematického celku, případně k opakování většího rozsahu například v rámci čtvrtletí nebo pololetí.

4.1 METODICKÁ PŘÍPRAVA HER

Metodická příprava her zahrnuje organizaci, seznámení s pravidly a zhodnocení stanoveného cíle a účelu hry.

Ve vztahu k jejich organizaci je nutné uvést, že vyučující by měl po celou dobu hry působit jako koordinátor a zároveň jako moderátor. Tuto roli plní u her jak s použitím didaktické techniky, tak bez jejího použití. Hry realizované ve skupině kladou nároky na rozdělení do skupin a vytvoření týmu. Optimální jsou menší skupiny, které tvoří tři až pět žáků, za neoptimálnější je považováno rozdělení žáků do čtveřic.²⁸ Týmy lze vytvořit podle různých měřítek, kterými jsou například výkonnost, náhodný výběr formou losování, dle pohlaví.²⁹ U skupinových her si žáci zvolí svého mluvčího, jehož úkolem je vybírat za skupinu soutěžní pole a zároveň prezentovat odpověď. Mluvčím by měl být žák, který dokáže shrnout myšlenky a je schopen se v případě různorodosti názorů rozhodnout.

Důležitou fází je seznámení žáků s pravidly, podrobné vysvětlení postupu a průběh aktivity. Úprava pravidel během hry není žádoucí, lze k ní přistoupit pouze výjimečně za situace, kdy zvolená hra je nastavena příliš obtížně.¹¹

Závěrečnou fází je hodnocení.⁶ Z pohledu žáků je nejdůležitější vyhlášení vítězů, z pohledu pedagoga by hodnocení mělo být zaměřeno na to, zda daná aktivizační metoda splnila svůj cíl a účel. Otázky či úkoly, které činily žákům obtíže, je vhodné zopakovat. Opakování lze provést, s ohledem na časovou dotaci, bezprostředně po ukončení.

Před vlastní realizací je nejdůležitější přípravná fáze, během které si učitel stanoví pedagogický cíl hry. Při přípravě je nutné zvážit její obsah, zařazení do vyučovací hodiny, metodu a formu provedení. Po vymezení základních cílů výuky, očekávaných výstupů, a stanovení klíčových kompetencí žáka, je nutné připravit a rozvrhnout potřebné pomůcky nebo materiál, posoudit časovou dotaci, a zvolit organizační formu. V neposlední řadě je potřebné stanovit způsob seznámení se s pravidly. Poslední fází je hodnocení výsledků a reflexe žáků a učitele.¹³

Tabulka 1 Metodický pokyn k návrhům didaktických her

Zdroj: vlastní

Název hry	jak je hra nazvána
Tematický celek	na které tematické celky byla použita
Zařazení do výuky	v které fázi výuky je vhodné hru zařadit
Stupeň vzdělávání	odpovídající ročník gymnázia
Klíčové kompetence	které kompetence hra rozvíjí
Cíl	jaký je cíl hry
Časová dotace	čas trvání hry
Organizace	pro kolik hráčů je hra určena, v kolikačlenných skupinách
Pomůcky	pomůcky potřebné pro realizaci hry
Motivace	účel hry
Místo realizace	kde bude hra probíhat

4.2 VLASTNÍ NÁVRHY DIDAKTICKÝCH HER S VYUŽITÍM ICT

Tabulka 2 Metodický pokyn návrhy hry Riskuj

Zdroj: vlastní

Název hry	Riskuj
Tematický celek	deriváty uhlovodíků
Zařazení do výuky	úvod hodiny či závěrečné opakování
Stupeň vzdělávání	2. ročník
Klíčové kompetence	kompetence komunikativní, kompetence k řešení problémů, kompetence sociální
Cíl	procvičení a fixace probíraného učiva
Časová dotace	1 otázka – 1 minuta, celková časová dotace 30 minut
Organizace	práce ve skupině (čtveřice)
Pomůcky	Herní pole s otázkami a jejich řešením vytvořené v programu Microsoft Office PowerPoint, dataprojektor, projekční plátno nebo interaktivní tabule
Motivace	získání co nejvyššího počtu bodů
Místo realizace	učebna

Organizace hry:

Učitel vysvětlí pravidla a promítne herní pole (Obrázek 2) s otázkami na plátno nebo na interaktivní tabuli. O tom, která skupina bude hru začínat, se rozhodne losováním.

Pravidla hry:

Mluvčí skupiny vybere otázku na základě zvoleného tématu, otázky jsou bodově ohodnoceny podle obtížnosti. Učitel otázku nahlas přečte. Hráči mají stanoven časový limit jedné minuty na poradů a odpověď. Za správně zodpovězenou otázku získá tým body, které napíše vyučující na tabuli. Pokud skupina nezná odpověď nebo zodpoví otázku chybně, případně neodpoví ve vymezeném časovém intervalu, body nezískává. Správnou odpověď sdělí všem žákům učitel. Při chybné odpovědi nebo při nezodpovězení otázky se body neodečítají. Herní pole obsahuje 3 prémie (zlaté cihly), které mohou hráči získat, aniž by odpověděli na otázku (Příloha 1). Hra končí, když jsou všechny otázky vybrány. Vítězem se stává skupina, která získala nejvyšší počet bodů.³⁰

Opakování	kyslíkaté deriváty 50	kyslíkaté deriváty 100	kyslíkaté deriváty 150	kyslíkaté deriváty 200
	halogenderiváty 50	halogenderiváty 100	halogenderiváty 150	halogenderiváty 200
	dusíkaté deriváty 50	dusíkaté deriváty 100	dusíkaté deriváty 150	dusíkaté deriváty 200
	karbonylové sloučeniny 50	karbonylové sloučeniny 100	karbonylové sloučeniny 150	karbonylové sloučeniny 200
	karboxylové kyseliny 50	karboxylové kyseliny 100	karboxylové kyseliny 150	karboxylové kyseliny 200

Obrázek 2 Ukázka prezentace v MS PowerPoint – herní pole Riskuj

Tabulka 3 Metodický pokyn návrhy hry AZ-kvíz

Zdroj: vlastní

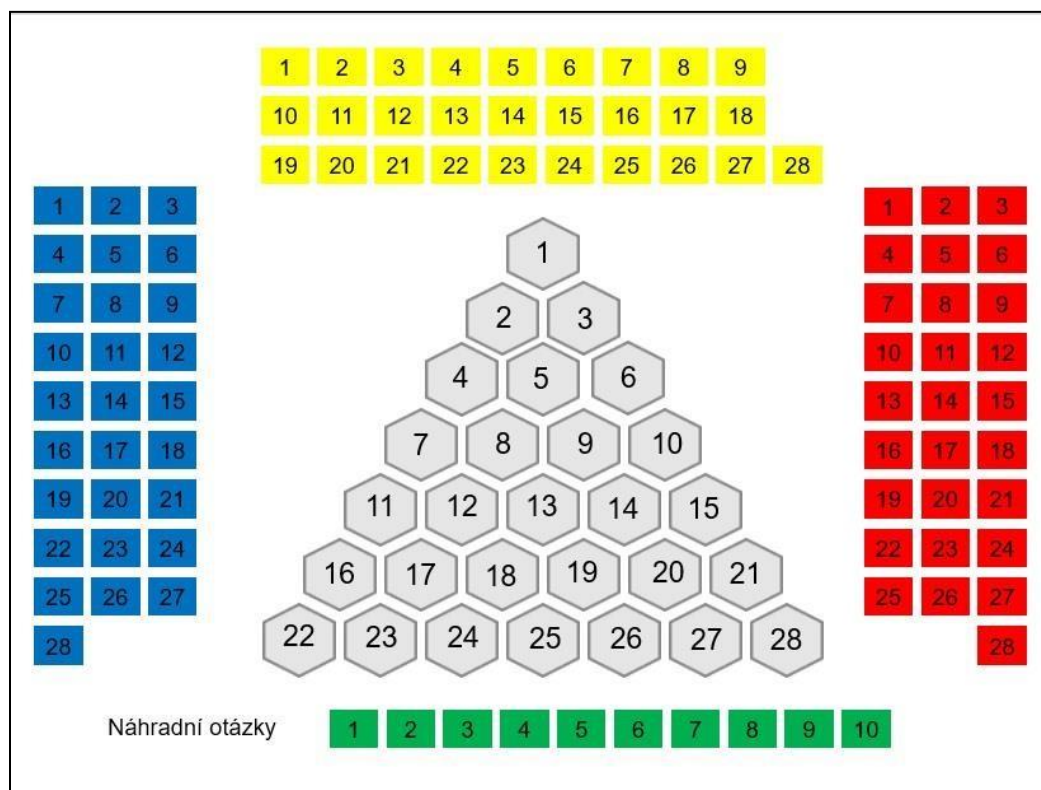
Název hry	AZ-kvíz
Tematický celek	základy organické chemie
Zařazení do výuky	úvodní opakování
Stupeň vzdělávání	2. ročník
Klíčové kompetence	kompetence komunikativní, kompetence k řešení problémů, kompetence sociální
Cíl	procvičení a fixace probíraného učiva
Časová dotace	odpověď na otázku - 1 minuta, časová dotace celkem 35 minut
Organizace	2 skupiny se stejným počtem žáků
Pomůcky	herní pole ve tvaru pyramidy s čísly 1–28, pod jednotlivými čísly jsou otázky a jejich řešení, náhradní otázky s čísly 1–10, barevné kartičky, dataprojektor, projekční plátno/interaktivní tabule
Motivace	spojit tři strany pyramidy
Místo realizace	učebna

Organizace hry:

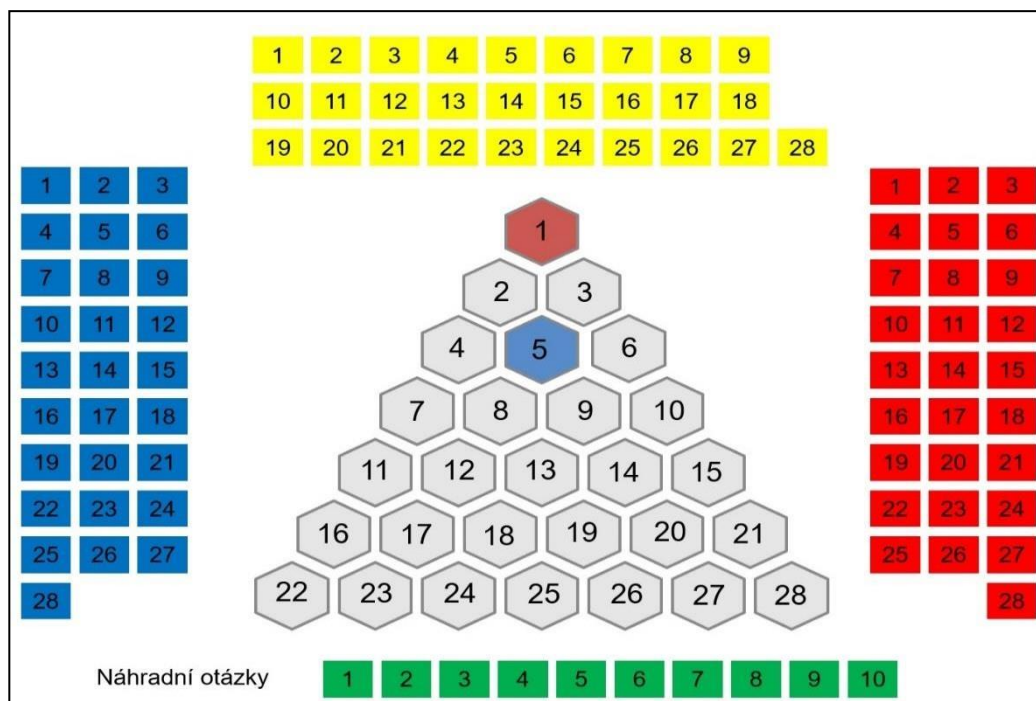
Na začátku proběhne rozdělení žáků do dvou skupin se stejným počtem osob ve skupině. Výběr do jednotlivých skupin proběhne losem, každý žák si vylosuje kartičku s barvou (modrá, červená), počet barevných kartiček bude odpovídat počtu žáků ve třídě. Vylosovanou barvu budou žáci používat při zabarvování správně zodpovězených otázek (políček) v herním poli. Po rozdělení žáků do skupin proběhne losování barev, tím bude určeno pořadí skupin.

Pravidla hry:

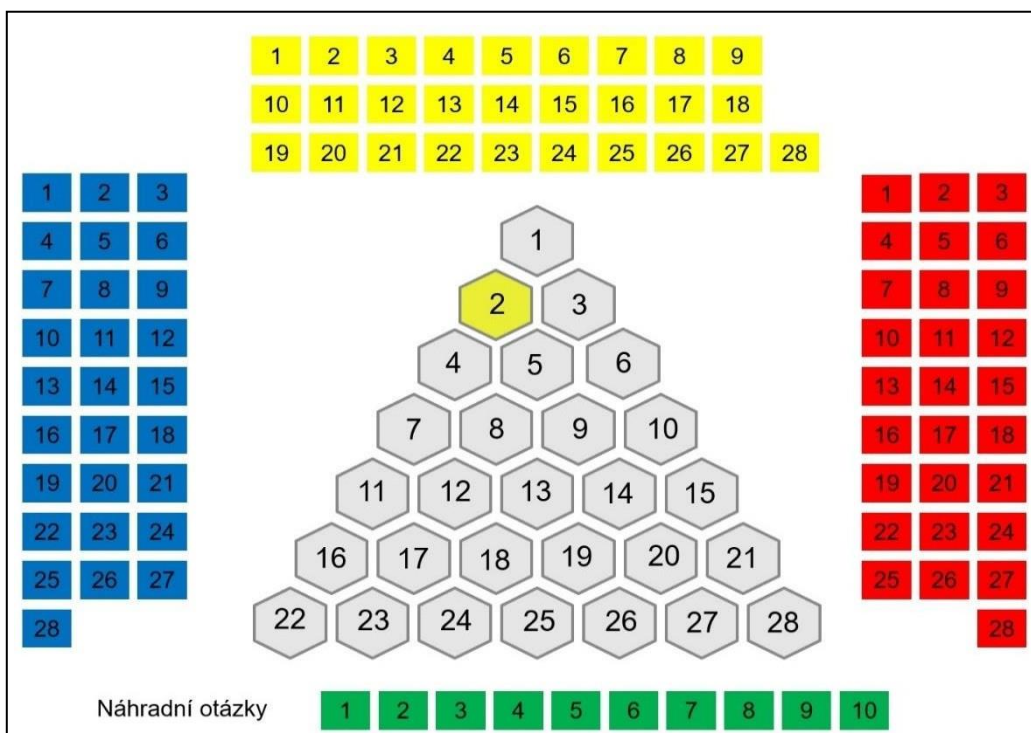
Hra začíná tím, že mluvčí startující skupiny zvolí jedno z políček herního pole pyramidy (1-28) (Obrázek 3). Učitel klikne na mluvčím zvolené políčko a žákům nahlas přečte soutěžní otázku (Příloha 2). Názvosloví použité v soutěžních otázkách bylo přejato z odborné literatury.³¹ Žáci mají po přečtení otázky učitelem vymezený maximální časový limit jedné minuty na poradu i a na odpověď. Pokud skupina otázku zodpoví správně a ve vymezeném čase, získává políčko, které se zbarví barvou jejich skupiny (Obrázek 4). Pokud skupina otázku zodpoví chybně nebo nezodpoví ve vymezeném čase otázku vůbec, otázku může zodpovědět druhá skupina. Za situace, kdy ani druhá skupina otázku nezodpoví, případně o zodpovězení nemá zájem, políčko se zbarví žlutě (Obrázek 5). Náhradní otázku (1–10) z nezodpovězeného políčka si může zvolit skupina, která má o políčko zájem. Pokud skupina, která získala náhradní otázku z nezodpovězeného políčka, neodpoví správně, má možnost otázku zodpovědět druhá skupina. V případě, že otázka byla chybně zodpovězena nebo nebyla nikým zodpovězena, políčko se nezabarví, zůstane žluté a již není možno jej dále vybírat. Odpověď sdělí učitel. Ve výběru dalšího políčka poté pokračuje skupina, která je na řadě. Vítězem se stává skupina, která jako první spojí strany pyramidy.



Obrázek 3 Ukázka prezentace v MS PowerPoint – herní pole AZ-kvíz



Obrázek 4 Ukázka prezentace v MS PowerPoint – správné odpovědi skupin



Obrázek 5 Ukázka prezentace v MS PowerPoint – nesprávné odpovědi skupin

Tabulka 4 Metodický pokyn návrhu hry v online aplikaci Kahoot

Zdroj: vlastní

Název hry	Kahoot
Tematický celek	d–a f-prvky a jejich sloučeniny
Zařazení do výuky	úvodní i závěrečné opakování
Stupeň vzdělávání	1. ročník
Klíčové kompetence	kompetence komunikativní, kompetence k učení kompetence k řešení problémů, kompetence sociální
Cíl	procvičení a fixace probíraného učiva
Časová dotace	10 minut
Organizace	samostatná práce
Pomůcky	mobilní telefon, tablet, dataprojektor
Motivace	získat maximální počet správných odpovědí
Místo realizace	učebna s připojením na internet

Organizace hry:

Hru zahájí učitel pomocí svého zařízení (např. tablet) připojeného k dataprojektoru tím, že spustí test. Po spuštění se zobrazí číselný PIN kód, který si každý žák vloží do svého zařízení (mobilní telefon, tablet). Následně žáci zadají své jméno a čekají na spuštění. Přehled přihlášených žáků (jejich jména a počet) je učiteli k dispozici na dataprojektoru.

Pravidla hry:

Vlastní hru spustí učitel první otázkou, která se zobrazí výhradně na dataprojektoru nikoli však v mobilním telefonu či tabletu, které ty slouží jen pro odpovědi. Správná odpověď se na zařízení projeví zelenou barvou, chybná červenou barvou. Žáci postupně odpovídají na všechny položené otázky (Příloha 3). Body jsou získávány za rychlost a správnost odpovědí. Vítězem se stává žák s nejvyšším počtem bodů.³²

Tabulka 5 Metodický pokyn návrhu hry v online aplikaci Wordwall

Zdroj: vlastní

Název hry	aplikace Wordwall
Tematický celek	složení a struktura chemických látek
Zařazení do výuky	úvodní opakování
Stupeň vzdělávání	1. ročník
Klíčové kompetence	kompetence k řešení problémů, kompetence pracovní, kompetence k učení
Cíl	procvičení a fixace probíraného učiva
Časová dotace	10 minut
Organizace	samostatná práce
Pomůcky	zařízení s připojením na internet
Motivace	mít co nejvíce správných odpovědí, zvítězit
Místo realizace	učebna s internetovým připojením

Organizace hry:

V úvodu aktivity je nutné žáky upozornit na to, že v jejím průběhu nebudou mít k dispozici periodickou tabulku prvků. Před vlastním zahájením obdrží od učitele formou e-mailu odkaz na internetovou stránku nebo učitel může nasdílet QR kód, který si žáci naskenují do mobilního telefonu, tabletu či jiného elektronického zařízení s připojením na internet (Příloha 4).

Pravidla hry:

Po spuštění aplikace se žákům zobrazí zadaný úkol. Úkol obsahuje tabulku s názvy jednotlivých prvků a s názvy vybraných skupin p-prvků, které jsou součástí periodické soustavy prvků. V okamžiku spuštění herní aplikace se aktivuje časomíra, která je jedinečná pro každého hráče. Žák musí uvedené prvky z tabulky přiřadit ke skupině, ve které se dle PSP nachází. Úkol je splněn, pokud jsou všechny prvky rozřazeny. Po stisknutí tlačítka ODESLAT se učiteli zobrazí výsledky jednotlivých žáků v souhrnné tabulce. Cílem zvolené aktivity je, aby žák v co nejkratším čase správně přiřadil prvky do jednotlivých skupin.³³

Tabulka 6 Metodický pokyn návrhu hry v online aplikaci LearningApps

Zdroj: vlastní

Název hry	aplikace LearningApps
Tematický celek	rychlost chemických reakcí a chemická rovnováha
Zařazení do výuky	úvodní i závěrečné opakování
Stupeň vzdělávání	1. ročník
Klíčové kompetence	kompetence k řešení problémů, kompetence pracovní, kompetence k učení
Cíl	procvičení a fixace probíraného učiva
Časová dotace	10 minut
Organizace	samostatná práce
Pomůcky	zařízení s připojením na internet
Motivace	mít co nejvíce správných odpovědí, zvítězit
Místo realizace	učebna s internetovým připojením

Organizace hry:

Před zahájením žáci buď obdrží od učitele formou e-mailu odkaz či QR kód, který naskenují do mobilního telefonu, tabletu či jiného elektronického zařízení s připojením na internet, nebo si vyhledají na elektronickém zařízení internetovou stránku, kterou jim vyučující zašle do e-mailu (Příloha 5).

Pravidla hry:

Po spuštění aplikace žáky pomocí tlačítka OK se zobrazí úloha. Po splnění úkolu žák stiskne pole se symbolem (✓) a tím aktivitu ukončí. Správné odpovědi se zobrazí jako zeleně ohraničené políčko, chybné odpovědi jako červeně ohraničené políčko.

Žák má možnost špatnou odpověď opravit na správnou. Po opravě stiskne tlačítko OK. Pokud je úkol splněn správně, zobrazí se žákovi text, který jej informuje o splnění úkolu.³³

Tabulka 7 Metodický pokyn návrhu hry v online aplikaci Google formulář

Zdroj: vlastní

Název hry	aplikace Google formulář
Tematický celek	soustavy látek
Zařazení do výuky	úvodní i závěrečné opakování
Stupeň vzdělávání	1. ročník
Klíčové kompetence	kompetence k řešení problémů, kompetence pracovní
Cíl	procvičení a fixace probíraného učiva
Časová dotace	10 minut
Organizace	samostatná práce
Pomůcky	zařízení s připojením na internet, arch papíru, psací potřeby, kalkulačka
Motivace	mít správně vyřešené příklady
Místo realizace	učebna s internetovým připojením

Organizace hry:

Před zahájením žáci buď obdrží od učitele formou e-mailu odkaz či QR kód, který naskenují do mobilního telefonu, tabletu či jiného elektronického zařízení s připojením na internet, nebo si vyhledají na elektronickém zařízení internetovou stránku, kterou jim vyučující zašle do e-mailu. Před započatím řešení úkolů je nutné zadat do příslušného políčka označeného „e-mail“ konkrétní školní e-mailovou adresu daného žáka.

Pravidla hry:

Po spuštění aplikace se zobrazí úkol, který obsahuje zadané příklady (s ohledem na časovou dotaci byly zvoleny pouze dva příklady) s možnostmi správných odpovědí (jako odpovídající byly použity čtyři možnosti odpovědi). Pro řešení příkladu žák použije psací potřeby, papír a kalkulačku (Příloha 6).

Z nabízených možností vybere správnou odpověď, kterou označí. Po vyřešení úkolu použije tlačítko ODESLAT, čímž se aplikace ukončí. Žák je limitován celkovou časovou dotací, kterou může učitel libovolně nastavit. Pro tuto aktivitu byla nastavena doba 10 minut. Cílem zvolené aktivity je, aby žák správně vyřešil oba dva příklady a označil správné výsledky. Učiteli se zobrazí výsledky jednotlivých žáků nebo může zvolit souhrnné zobrazení. Díky tomu učitel zjistí, která z úloh byla pro žáky nejnáročnější.³³

4.3 VLASTNÍ NÁVRHY DIDAKTICKÝCH HER BEZ VYUŽITÍ ICT

Tabulka 8 Metodický pokyn návrhu hry Hadi a žebříky

Zdroj: vlastní

Název hry	Hadi a žebříky
Tematický celek	složení a struktura chemických látek
Zařazení do výuky	závěrečné opakování
Stupeň vzdělávání	1. ročník
Klíčové kompetence	kompetence komunikativní, kompetence k řešení problémů, kompetence sociální
Cíl	procvičení a fixace probíraného učiva
Časová dotace	30 minut
Organizace	dvojice dle zasedacího pořádku
Pomůcky	hrací pole se značkami chemických prvků, kostka, 2 figurky, karty s otázkami a odpověďmi pro každou dvojici
Motivace	vyhrát
Místo realizace	učebna

Organizace hry:

Dvojice hráčů obdrží herní pole skládající se z jednotlivých políček, která jsou označena značkami chemických prvků. Současně obdrží herní kartu, která obsahuje otázky stejné pro oba hráče a náhradní otázky. Správné odpovědi jsou umístěny pod každou otázkou a odpovědi jsou stejné pro oba hráče. Otázky v jednotlivých políčkách jsou pro oba hráče stejné (Příloha 7).

Pravidla hry:

Prvním políčkem hracího pole je Start a posledním Cíl. Políčka Start a Cíl neobsahují žádnou otázku. Na hracím poli jsou vyobrazeni hadi a žebříky. Pokud hráč po hodu kostky postoupí na políčko, na kterém je zobrazen žebřík, přesouvá se na políčko, na kterém obrázek žebříku končí, tedy na políčko umístěné výše, a to bez nutnosti zodpovídat příslušnou otázku. Za situace, kdy hráč v průběhu hry hodem kostky postoupí na políčko, na kterém je zobrazena hlava hada, přemístí se z tohoto políčka na políčko, na kterém je obrázek s ocasem hada, tedy z políčka vyššího na políčko nižší, a příslušnou otázku již nezodpovídá. Hra začíná vylosováním pořadí hráčů a výběrem barvy hrací figurky. Začínající hráč zodpoví otázku na prvním hracím políčku, na které postoupí z políčka Start po hodu kostkou. Pokud hráč určí chybně chemický prvek, jehož značka je uvedena v hracím poli, nenalezne na hrací kartě otázku, protože otázka na hrací kartě je přiřazena vždy pod názvem prvku, který je slovním vyjádřením jeho značky. Pokud hráč nenalezne na hrací kartě název prvku dané chemické značky uvedené na hracím políčku z důvodu chybné odpovědi, ve hře jedno kolo nehraje. Vyhrává hráč, který jako první dosáhne políčka Cíl. Pokud hodí větší hodnotu, než je potřeba k dosažení cílového pole, nepostupuje a hraje další hráč. Číslo hozené kostkou musí odpovídat skutečnému počtu políček nutnému k dosažení Cíle. Za situace, kdy se hráč v průběhu hry opětovně vrátí na políčko s otázkou, která již byla zodpovězena, obdrží náhradní otázku, která je uvedena na hrací kartě.³⁴

Tabulka 9 Metodický pokyn návrhu hry Bingo

Zdroj: vlastní

Název hry	Bingo
Tematický celek	d–a f-prvky a jejich sloučeniny
Zařazení do výuky	úvodní i závěrečné opakování
Stupeň vzdělávání	1. ročník
Klíčové kompetence	kompetence komunikativní, kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence sociální
Cíl	procvičení a fixace probíraného učiva
Časová dotace	15 minut
Organizace	dvojice dle zasedacího pořádku
Pomůcky	hrací pole s 9 políčky, tabule, křída, propiska, vzorce komplexních sloučenin
Motivace	vyhrát
Místo realizace	učebna

Organizace hry:

Před začátkem hry obdrží dvojice žáků herní pole, které se skládá z 9 prázdných políček (3 řádky x 3 sloupce). Žáci si do herních políček libovolně zapíší vzorce komplexních sloučenin, které jim učitel napíše na tabuli (Příloha 8).

Pravidla hry:

Hra začíná tím, že učitel vylosuje jeden název komplexní sloučeniny. Žáci mají za úkol v průběhu aktivity vyhledat správný vzorec odpovídající názvu komplexní sloučeniny ve svém hracím poli a přeškrtnout jej. Časový limit na nalezení vzorce je jedna minuta. Učitel čte názvy komplexních sloučenin do té doby, dokud některý z žáků nemá „bingo.“ „Mít bingo“ znamená zaškrtnout tři vzorce v řádku, sloupečku či diagonále. Pokud má žák zaškrtnutý daný počet polí, zvolá „bingo“ a hra končí.³⁵

Tabulka 10 Metodický pokyn návrhu hry Pyramida

Zdroj: vlastní

Název hry	Pyramida (trojúhelník)
Tematický celek	směsi
Zařazení do výuky	závěrečné opakování
Stupeň vzdělávání	1. ročník
Klíčové kompetence	kompetence komunikativní, kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence sociální
Cíl	procvičení a fixace probíraného učiva
Časová dotace	15 minut
Organizace	dvojice dle zasedacího pořádku
Pomůcky	obálky s kartičkami
Motivace	sestavit pyramidu (trojúhelník)
Místo realizace	učebna

Organizace hry:

Na začátku se žáci rozdělí do dvojic dle zasedacího pořádku.

Pravidla hry:

Každá dvojice obdrží od vyučujícího obálku s nastříhanými kartičkami ve tvaru trojúhelníku, které si rozmístí na pracovní plochu a snaží se hledat pojmy, které k sobě patří. Jednotlivé obálky obsahují kartičky s totožnými pojmy, čímž jsou zajištěny stejné podmínky pro všechny. Cílem je sestavení pyramidy (jednoho velkého trojúhelníku) tak, aby dotýkající se 2 strany, na nichž jsou slova, tvořily ustálené slovní spojení (Příloha 9).

Vítězí ta dvojice žáků, která ve stanoveném časovém limitu pyramidu (trojúhelník) správně sestaví.³⁶

Tabulka 11 **Metodický pokyn návrhu k Pokusu**

Zdroj: vlastní

Název	Nebojme se škrobu aneb laborka z kuchyně
Tematický celek	sacharidy
Zařazení do výuky	celá vyučovací hodina
Stupeň vzdělávání	1. ročník
Klíčové kompetence	kompetence komunikativní, kompetence pracovní, kompetence k řešení problémů, kompetence sociální
Cíl	Žák pokládá otázky k danému tématu, formuluje svoji hypotézu na společnou výzkumnou otázku a ověří její pravdivost experimentem
Časová dotace	45 minut
Organizace	práce ve skupině (čtveřice)
Pomůcky	chléb, banán, jablko, neochucené mléko v krabičce, rajske jablko, kapátko, Petriho misky, Betadine 100 mg/ml, roztok, nůž
Místo realizace	učebna

Organizace:

Učitel má připravený úvodní text, který žákům rozdá před vlastní realizací (Příloha 10). Text obsahuje i seznam pomůcek, které si žáci donesou z domova. Po přečtení úryvku o škrobu žáci doplní rovnici fotosyntézy a z obrázku rostlinné buňky vyberou, která část buňky odpovídá škrobovému zrnu.

V další úloze rozřadí pojmy do dvou základních skupin (amylosa a amylopektin). Následujícím úkolem je najít a vyznačit ve vzorci reprezentující část škrobu vazby α (1 \rightarrow 4) a α (1 \rightarrow 6) a určit jaký typ se nachází v polysacharidech. Následným úkolem je uvést, jaké otázky vyvstávají v souvislosti se škrobem. Stanovení výzkumné otázky je dalším z úkolů, kdy si žáci, dle svého uvážení, stanoví výzkumný cíl a hypotézu. Následuje vlastní provedení experimentu, při němž si žáci své hypotézy ověřují, formulují výsledky a závěr.³⁷

5 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Experimentální část se skládá ze dvou dílčích částí, a to předvýzkumu a samotného výzkumu. Předvýzkum byl uskutečněn ve školním roce 2021/2022. Na základě získaných dat bylo pro účely výzkumného šetření vybráno pouze pět metod, které byly prakticky ověřeny a následně vyhodnoceny. Samotný výzkum proběhl ve školním roce 2022/2023 formou dotazníkového šetření mezi žáky čtyřletých a víceletých gymnázií. Data pro účely výzkumu byla získána i prostřednictvím polostrukturovaných rozhovorů s učiteli.

5.1 CÍLE VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Tato předkládaná diplomová práce se zabývá využitím aktivizačních metod ve výuce se zaměřením na výuku chemie na středních školách, tedy i gymnáziích. Aktivizační metody by měly, dle odborné literatury, mimo jiné, ztraktivnit způsob vyučování, přispívat k většímu zapojení žáků do procesu výuky a měly by vést k osvojení vědomostí. Hlavním cílem mé diplomové práce, který jsem si stanovila, je ověření, zda vybrané aktivizační metody, které byly navrženy formou her s využitím ICT (Kahoot, Wordwall, LearningApps) i bez použití ICT (Hadi a žebříky, Pyramida), přispěly k většímu zapojení žáků do výuky, zda jejich zařazení může vést k osvojení vědomostí a zda mají potenciál zvýšit zájem žáků o předmět chemie.

5.2. HYPOTÉZY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

V rámci praktické části testování navržených metod byly stanoveny tři základní hypotézy, jejichž pravdivost byla ověřována pomocí dotazníkového šetření.

H1 Zvolená aktivizační metoda vede k aktivnímu zapojení žáků v hodině.

H2 Zvolená aktivizační metoda přispívá k osvojení vědomostí.

H3 Zvolená aktivizační metoda podporuje motivaci žáků ve výuce chemie.

5.3 METODY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Výzkumné šetření bylo provedeno prostřednictvím kvantitativního výzkumu. Dle odborné literatury kvantitativní výzkum ověřuje vztahy mezi proměnnými nebo tyto vztahy hledá. Jeho výstupem je soubor přijatých nebo zamítnutých hypotéz.³⁸

Bezprostředně po realizaci vybraných navržených aktivizačních metod ve škole bylo realizováno dotazníkové šetření, jehož cílem bylo ověření stanovených hypotéz. Dotazník byl vybrán především z toho důvodu, že je nejfrekventovanější metodou, která umožňuje získat informace v krátkém časovém úseku.³⁹ Dotazník byl spolu s průvodním dopisem, který je nedílnou součástí provedeného výzkumu, rozeslán formou e-mailu učitelům chemie na gymnáziích v rámci celé České republiky. Hodnoty získané z dat sebraných dotazníkovým šetřením byly znázorněny graficky.

Z důvodu malého počtu respondentů, získaného z řad učitelů, byla použita metoda polostrukturovaného rozhovoru. Učitelé odpovídali na připravený soubor otázek, aniž by bylo předem stanoveno jejich pořadí.⁴⁰ Otázky byly v průběhu rozhovoru pozměněny nebo doplněny o další otázky.

Před ověřováním navržených aktivizačních metod byli jak žáci, tak učitelé seznámeni s tím, že dotazníkové šetření bude použito výhradně pro účely diplomové práce a dotazníky jsou koncipovány jako anonymní.

Dotazník obsahoval celkem šest uzavřených otázek, které byly formulovány pro všechny respondenty zcela identicky. Respondenti, kterými byli žáci škol, měli možnost odpovědět na otázku v dotazníku tak, že vybírali na stupnici o pěti stupních dle Likertovy škály.

Dotazník obsahoval tyto otázky:

1. Upřednostnil/a bys při výuce zábavné a pestré aktivity?
2. Ověřil/a sis pomocí metody své znalosti?
3. Dozvěděl/a ses něco nového k tématu?
4. Vzbudila aktivita zájem o získání více informací k tématu?
5. Dával/a jsi díky aktivitě větší pozor při výuce?
6. Stala by se pro tebe chemie zařazováním aktivit zajímavější?

Respondenti (žáci) měli možnost zvolit tyto odpovědi:

- 1- Naprosto souhlasím
- 2- Spíše souhlasím
- 3- Nevím
- 4- Spíše nesouhlasím
- 5- Naprosto nesouhlasím

Veškeré údaje získané pomocí dotazníkového šetření byly zpracovány a graficky znázorněny, a to pro každou aktivitu samostatně. Jednotlivé grafy jsou nedílnou součástí experimentální části.

5.4 ORGANIZACE VÝZKUMU A SBĚR DAT

5.4.1 PŘEDVÝZKUM

Předvýzkum slouží zejména ke zjištění, zda otázky, které obsahuje dotazník, byly koncipovány dostatečně srozumitelně, zda nám poskytnou odpovědi na to, co chceme zjistit. Pomocí předvýzkumu lze detekovat, zda dotazník není náročný, a to ani z hlediska času.⁴¹

Předvýzkum byl realizován již ve školním roce 2021/2022, kdy byli osloveni učitelé chemie středních škol a gymnázií v Plzeňském kraji. Cílem předvýzkumu bylo zejména zjistit zájem učitelů o ověření navržených aktivizačních metod ve výuce chemie. Záměr získat co nejvíce informací se nepodařilo splnit, neboť ochotu zapojit se do výzkumného šetření projevíli pouze dva učitelé chemie z gymnázia. Z dat získaných z předvýzkumu vyplynulo, že učitelé nemají prostor pro ověření všech mnou navržených aktivit, neboť některé z nich byly časově náročné. Mezi časově náročné, z pohledu učitelů, byly zařazeny aktivity AZ-kvíz a Riskuj.

Z těchto důvodů jsem pro účely výzkumného šetření vybrala pouze 5 metod, které mají menší časovou dotaci, a to maximálně 10 minut u aktivit s využitím ICT a maximálně 30 minut u aktivit bez využití ICT a nezaměřila jsem se pouze na gymnázia v Plzeňském kraji, ale oslovila jsem formou e-mailu vyučující chemie na gymnáziích v rámci celé České republiky. Odeslaný e-mail obsahoval: průvodní dopis pro učitele, dotazník pro respondenty v elektronické podobě a vybrané aktivizační metody.

5.4.2 VÝZKUMNÝ SOUBOR

O zapojení do výzkumného šetření bylo požádáno 75 gymnázií. Do výzkumu se nakonec zapojila pouze gymnázia ze: Sušice, Milevska, Plzně, Ústí nad Labem, Vyškova, Brna, Berouna, Ostravy a Mikulova. Samotného výzkumného šetření se zúčastnilo celkem 545 žáků prvních a druhých ročníků čtyřletých gymnázií a jím odpovídajících ročníků osmiletých gymnázií se všeobecným zaměřením. Výzkum proběhl v rámci výuky chemie během vyučovacích hodin na jednotlivých školách.

Sběr výzkumných dat byl realizován i pomocí polostrukturovaného rozhovoru vedeného s jednotlivými učiteli chemie, kteří se žáky v rámci hodiny chemie metody ověřovali. Rozhovory se uskutečnily v průběhu měsíce ledna a února 2023. Učitelé byli osloveni nejprve e-mailem. Získali informaci o tom, kdo je osoba, která bude klást otázky, z jakého důvodu byli osloveni, jaké problematiky se budou otázky týkat, obdrželi informaci o tom, jakým způsobem budou odpovědi zpracovány a o tom, že získaný materiál bude v anonymní formě. Rozhovory byly realizovány formou videokonference. Během rozhovoru vyučující odpovídali na tyto základní připravené otázky:

1. Jaký máte postoj k aktivizačním metodám?
2. Máte nějakou zkušenost s aktivizačními metodami, které jsem v rámci své diplomové práce navrhla?
3. Mají, dle Vašeho názoru, navržené aktivity schopnost žáky při výuce chemie motivovat?
4. Zvýšila, dle Vašeho názoru, použitá aktivizační metoda zájem žáků o aktuálně probírané učivo?
5. Myslíte si, že navrženými aktivitami lze ověřit, zda si žáci probrané učivo osvojili?
6. Považujete navržené aktivity pro účely shrnutí učiva na vybrané tematické celky za vhodně zvolené?

5.5 DATA ZÍSKANÁ Z ROZHOVORŮ S UČITELI

1. Jaký máte postoj k aktivizačním metodám?

V této otázce mě zejména zajímalo, zda učitelé aktivizační metody při výuce chemie používají. Z odpovědí jednoznačně vyplynulo, že v rámci hodin chemie jsou aktivizační metody učiteli běžně využívány. Vyučující zastávají názor, že díky těmto metodám je vyučování pestřejší, zajímavější a metody mají schopnost výuku oživit. Jeden z vyučujících uvedl, že aktivizační metody jsou v dnešní době naprostou nutností, a to pro každou hodinu. Pokud je nepoužije, pak reálně hrozí, že minimálně někteří studenti jej vůbec nebudou vnímat. Jejich zařazení v úvodu výuky žáky motivuje a mají schopnost žákům téma představit.

Doplňující otázka: Z jakých zdrojů čerpáte náměty na aktivizační metody?

Na tuto doplňující otázku všichni učitelé odpověděli, že metody vyhledávají na internetu, uvítali by organizování seminářů či workshopů, na kterých by si mohli vyměňovat své zkušenosti.

2. Máte nějakou zkušenost s aktivizačními metodami, které jsem v rámci své diplomové práce navrhl?

Tuto otázku jsem položila proto, že jsem především chtěla zjistit, zda mnou navržené aktivizační metody učitelé běžně používají. Všichni dotázaní učitelé uvedli, že zkušenost s navrženými metodami mají a v upravené formě je používají i na jiné tematické celky. Velmi často používanou aktivizační metodou je Pyramida a aplikace Kahoot.

Doplňující otázka: Z jakého konkrétního důvodu používáte metodu Pyramida a aplikaci Kahoot?

Z odpovědí na tuto doplňující otázku vyplynulo, že hlavním důvodem pro používání těchto dvou metod je skutečnost, že obě lze snadno realizovat, příprava není časově ani materiálně náročná a pro žáky jsou zajímavým zpestřením. Výběr konkrétní metody je závislý zejména na časové dotaci určené k opakování nebo fixaci učiva daného tematického celku.

3. Mají, dle Vašeho názoru, navržené aktivity potenciál žáky při výuce motivovat?

Touto otázkou jsem chtěla zjistit, zda aktivizační metody mají skutečně schopnost žáky stimulovat. Ze shodných odpovědí učitelů vyplynulo, že navržené metody mají velký motivační potenciál.

Doplňující otázka: Domníváte se, že je nezbytné aktivity různě obměňovat?

Z odpovědí na doplňující otázku jsem zjistila, že pokud mají aktivity žáky při výuce motivovat, je nutné je obměňovat. Pokud by při každé hodině byla použita stejná metoda, neměla by motivační účinek a žákům by zevšedněla. Je tedy důležité metody v rámci výuky měnit a pečlivě se zaměřit se na jejich přípravu.

4. Zvýšila, dle Vašeho názoru, použitá aktivizační metoda zájem žáků o aktuálně probírané učivo?

Tuto otázku jsem položila proto, že jsem chtěla ověřit, zda pomocí aktivizační metody lze zvýšit odhodlání žáků se chemii nejen učit, ale ji i pochopit. Podle názoru vyučujících je předmět chemie pro většinu žáků poměrně obtížný a žáky nebaví. Jedince, kteří mají zájem o přírodovědné předměty, není třeba ve zvýšené míře aktivizovat, nicméně počet takto zaměřených žáků je zanedbatelný. Motivace tedy spočívá v tom, že se učitel snaží, a to za pomoci aktivizačních metod, aby žáci vnímali probírané učivo a aby o učivu přemýšleli. Pokud jsou aktivizační metody aplikovány, žáci jsou ochotni se aktivně zapojit do výuky.

5. Myslíte si, že navrženými metodami lze ověřit, zda si žáci probírané učivo skutečně osvojili?

Položenou otázkou jsem chtěla zjistit, zda aktivizační metody přispěly k osvojení vědomostí. Vyučující uvedli, že se domnívají, že prostřednictvím aktivizačních metod si žáci mohou učivo osvojit a zafixovat.

Doplňující otázka: Preferujete pro zjištění, zda si žáci učivo osvojili spíše aktivizační metody založené na skupinové práci?

Z odpovědí na doplňující otázku vyplynulo, že pokud jsou aktivizační metody realizovány formou skupinové práce, pak nelze jednoznačně určit, zda přispívají k osvojení učiva. Záporným rysem skupinové práce je, že nemotivuje všechny žáky a v třídním kolektivu se vždy najde jedinec, který se s ostatními „sveze.“ Dle zkušeností a poznatků učitelů skupinová práce nepřináší faktické informace o tom, do jaké míry se jednotliví žáci do činnosti zapojili, a tudíž nelze určit, zda si probírané učivo osvojili. Z tohoto důvodu učitelé preferují aktivizační metody, které jsou založeny na individuální, nikoli skupinové práci.

Doplňující otázka: Domníváte se, že aktivizačními metodami lze spolehlivě určit, zda si žáci učivo zafixovali?

K další doplňující otázce oslovení pedagogové uvedli, že spolehlivým měřítkem pro posouzení toho, zda si žáci probírané učivo skutečně osvojili, zda se věnovali i domácí přípravě, je písemná práce nebo test. Aktivizační metody nelze, dle názoru vyučujících, použít pokaždé, nicméně někdy mohou být využity ke zpětné vazbě učitele, kdy vyučující má možnost zjistit, zda žáci látku pochopili a zda jí rozumí.

6. Považujete navržené aktivity pro účely shrnutí učiva na vybrané tematické celky za vhodně zvolené?

Pokud se měli učitelé vyjádřit, pak u této otázky se shodli na tom, že navržené aktivity byly na vybrané tematické celky vhodně zvolené. Ocenili zejména to, že předložené aktivity jsou aplikovatelné na všechny přírodovědné obory, nejen na chemii. Dle názoru učitelů aktivita Pyramida je vhodná k procvičení pojmů z tématu směsi. Žáci ji přijali s nadšením a bavila je. U aktivity Hadi a žebříky vyučující kladně hodnotili snadná pravidla a možnost její variability v závislosti na konkrétní potřebě.

Negativem pro další možné využití je, dle jejich názoru, požadavek na grafické zpracování herního plánu. Pokud je ve třídě více žáků, je nutné vyrobit tomu odpovídající počet herních plánů, což je časově velmi náročné. Aktivitu Pyramida lze aplikovat na různé tematické celky, pokud je učitel kreativní, lze připravit sadu kartiček opatřených laminovací fólií a používat je opakovaně.

Doplňující otázka: Můžete uvést tematické celky, na které by bylo, dle Vašeho názoru, vhodné vytvořit aktivizační metody?

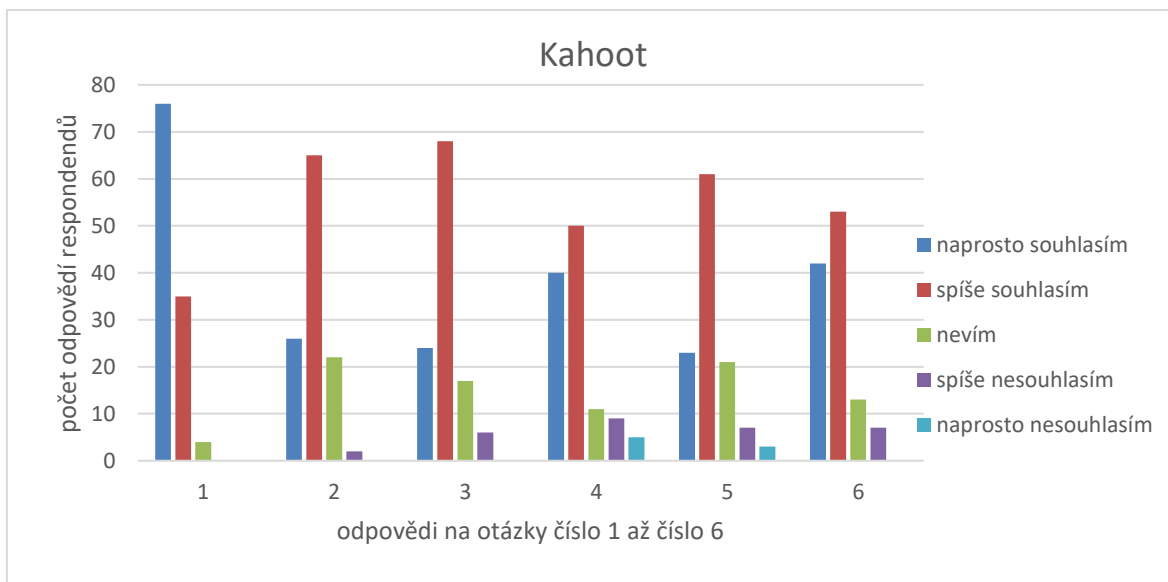
Z odpovědí na tuto doplňující otázku vyplynulo, že učitelé by uvítali více aktivit na tematický celek organická chemie, zejména na zápisy chemických reakcí, případně úpravy chemických rovnic, neboť tyto tematické celky činí žákům obtíže.

5.6 ANALÝZA VÝSLEDKŮ DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

Kapitola je věnována vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření provedeného mezi respondenty (žáky) jednotlivých gymnázií. Výsledky výzkumného šetření u vybraných aktivizačních metod byly zpracovány do grafů, a to pro každou metodu samostatně.

Kahoot

Aktivita byla určena k procvičení a fixaci učiva z tematického celku: *d – a f – prvky a jejich sloučeniny*.



Graf 1 Vyhodnocení odpovědí žáků na hru v aplikaci Kahoot

Ověření aktivity Kahoot se zúčastnilo pět tříd na čtyřech gymnáziích s celkovým počtem 115 respondentů. Svislá osa grafu znázorňuje počet odpovědí jednotlivých respondentů. Vodorovná osa znázorňuje otázky číslo jedna až šest, které byly respondentům položeny v rámci dotazníkového šetření. Výsledky odpovědí na jednotlivé otázky jsou vyjádřeny v procentech.

Otázka č. 1: Upřednostnil/a bys při výuce zábavné a pestré aktivity?

Z grafu vyplývá, že na otázku, zda by žáci upřednostnili při výuce zábavné a pestré aktivity 66 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že by zábavné a pestré metody při výuce upřednostnilo. 30 % dotázaných respondentů spíše souhlasí s tím, že by zábavné a pestré metody při výuce upřednostnilo. Pouze 4 % respondentů na tuto otázku odpovědělo, že neví. Nesouhlas nevedl žádný z respondentů.

Otázka č. 2: Ověřil/a sis pomocí metody své znalosti?

Na otázku, zda si pomocí metody ověřil/a své znalosti 23 % respondentů uvedlo, že naprosto souhlasí s tím, že si pomocí metody ověřilo své znalosti, 57 % dotázaných uvedlo, že spíše souhlasí s tím, že si pomocí metody ověřilo své znalosti. Na tuto otázku odpovědělo 19 % respondentů tak, že neví, zda si pomocí metody ověřilo své znalosti a pouze 1 % respondentů uvedlo, že spíše nesouhlasí s tím, že by si pomocí metody ověřilo své znalosti. Naprostý nesouhlas nevyjádřil žádný z respondentů.

Otázka č. 3: Dozvěděl/a ses něco nového k tématu?

Z grafu vyplývá, že na otázku, zda se žáci dozvěděli něco nového k tématu 21 % respondentů, odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že se dozvěděli k tématu něco nového, 59 % respondentů odpovědělo, že spíše souhlasí s tím, že se dozvěděli něco nového k tématu. Na otázku, zda se žáci dozvěděli k tématu něco nového, 15 % respondentů uvedlo, že neví. 5 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že by se dozvědělo něco nového k tématu. Žádný z respondentů na tuto otázku nevedl, že naprosto nesouhlasí.

Otázka č.4: Vzbudila aktivita zájem o získání více informací k tématu?

Na otázku, zda aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu, 35 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu, 43 % respondentů odpovědělo, že spíše souhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu. 10 % respondentů neví, zda aktivita vzbudila zájem o získání více informací. 8 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací a 4 % respondentů naprosto nesouhlasí s tím, že by aktivita vzbudila zájem o získání více informací.

Otázka č. 5: Dával/a jsi díky aktivitě větší pozor při výuce?

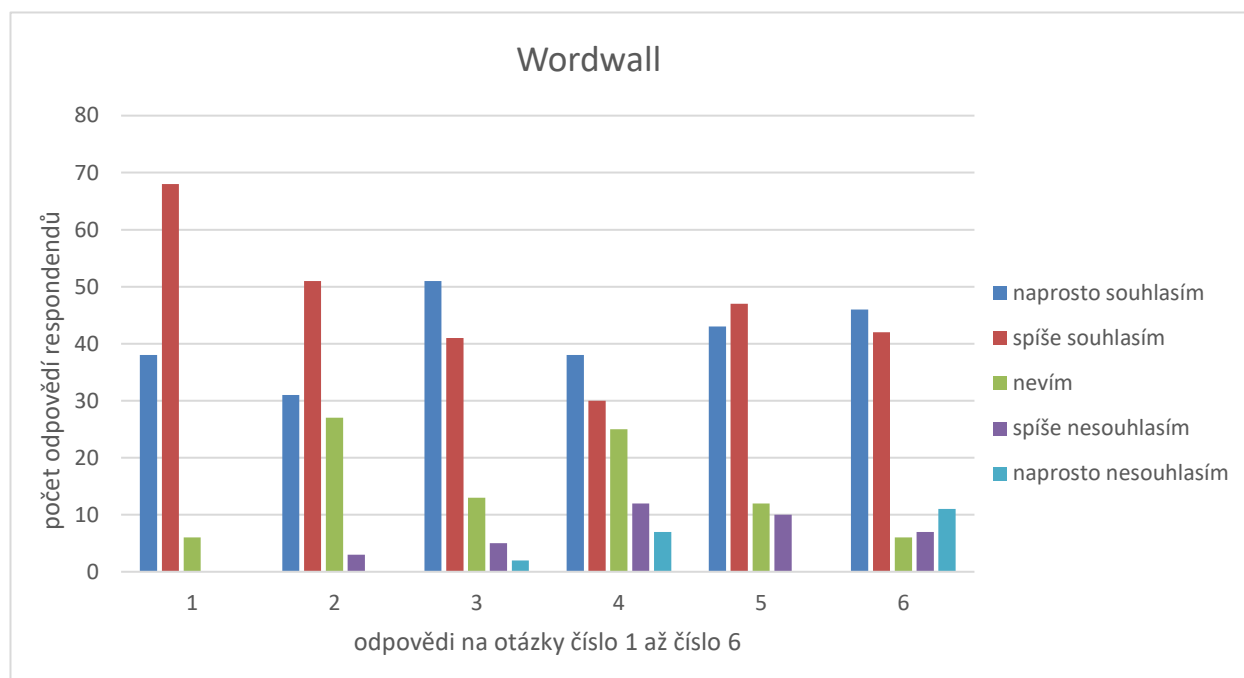
Na otázku, zda díky aktivitě dávali žáci větší pozor při výuce, 20 % respondentů uvedlo, že naprosto souhlasí s tím, že díky aktivitě dávali větší pozor při výuce, 53 % spíše souhlasí s tím, že díky aktivitě dávali větší pozor. 18 % respondentů odpovědělo, že neví, zda díky aktivitě dávali větší pozor při výuce. 6 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že by díky aktivitě dávali při výuce větší pozor a pouze 3 % respondentů naprosto nesouhlasí s tím, že by díky aktivitě dávali při výuce větší pozor.

Otázka č. 6: Stala by se pro tebe chemie zařazováním aktivit zajímavější?

Z grafu je zřejmé, že na otázku, zda by se chemie stala zařazováním aktivit pro žáky zajímavější, odpovědělo 37 % respondentů tak, že naprosto souhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější, 46 % respondentů spíše souhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější. Z grafu dále vyplývá, že 11 % respondentů neví, zda by se chemie stala zařazováním aktivit zajímavější. Spíše nesouhlasné stanovisko k otázce, zda by se chemie stala zařazováním aktivit zajímavější, vyslovilo 6 % respondentů. Naprostý nesouhlas s tím, že by se pro něho chemie stala zařazováním aktivit zajímavější, nevyslovil žádný z respondentů.

Wordwall

Aplikace byla navržena k procvičení a fixaci učiva z tematického celku: *Složení a struktura chemických látek*.



Graf 2 Vyhodnocení odpovědí žáků na hru v aplikaci Wordwall

Ověření aktivity Wordwall se zúčastnilo pět tříd na třech gymnáziích s celkovým počtem 112 respondentů. Svislá osa grafu znázorňuje počet odpovědí jednotlivých respondentů. Vodorovná osa znázorňuje otázky číslo jedna až šest, které byly respondentům položeny v rámci dotazníkového šetření. Výsledky odpovědí na jednotlivé otázky jsou vyjádřeny v procentech.

Otázka č. 1: Upřednostnil/a bys při výuce zábavné a pestré aktivity?

Z grafu vyplývá, že na otázku, zda by žáci upřednostnili při výuce zábavné a pestré aktivity 34 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že by zábavné a pestré metody při výuce upřednostnilo. 61 % dotázaných respondentů spíše souhlasí s tím, že by zábavné a pestré metody při výuce upřednostnilo. Na tuto otázku uvedlo 5 % respondentů, že neví, zda by upřednostnili při výuce zábavné a pestré aktivity. Nesouhlas neuvědl žádný z respondentů.

Otázka č. 2: Ověřil/a sis pomocí metody své znalosti?

Na otázku, zda si pomocí metody ověřil/a své znalosti 28 % respondentů uvedlo, že naprosto souhlasí s tím, že si pomocí metody ověřilo své znalosti, 46 % dotázaných uvedlo, že spíše souhlasí s tím, že si pomocí metody ověřilo své znalosti. 24 % respondentů odpovědělo, že neví, zda si pomocí metody ověřilo své znalosti a pouze 2 % respondentů uvedlo, že spíše nesouhlasí s tím, že by si pomocí metody ověřilo své znalosti. Žádný z respondentů neuvedl, že naprosto nesouhlasí s tím, že by si pomocí metody ověřil své znalosti.

Otázka č. 3: Dozvěděl/a ses něco nového k tématu?

Z grafu vyplývá, že na otázku, zda se žáci dozvěděli něco nového k tématu, 45 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že se dozvěděli k tématu něco nového, 37 % respondentů odpovědělo, že spíše souhlasí s tím, že se dozvěděli něco nového k tématu. Na otázku, zda se žáci dozvěděli k tématu něco nového, 11 % respondentů uvedlo, že neví. 5 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že by se dozvědělo něco nového k tématu a 2 % respondentů naprosto nesouhlasí s tím, že by se dozvědělo k tématu něco nového.

Otázka č.4: Vzbudila aktivita zájem o získání více informací k tématu?

Na otázku, zda aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu, 34 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu, 27 % respondentů odpovědělo, že spíše souhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu. 22 % respondentů neví, zda aktivita vzbudila zájem o získání více informací. 11 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací a 6 % respondentů naprosto nesouhlasí s tím, že by aktivita vzbudila zájem o získání více informací.

Otázka č. 5: Dával/a jsi díky aktivitě větší pozor při výuce?

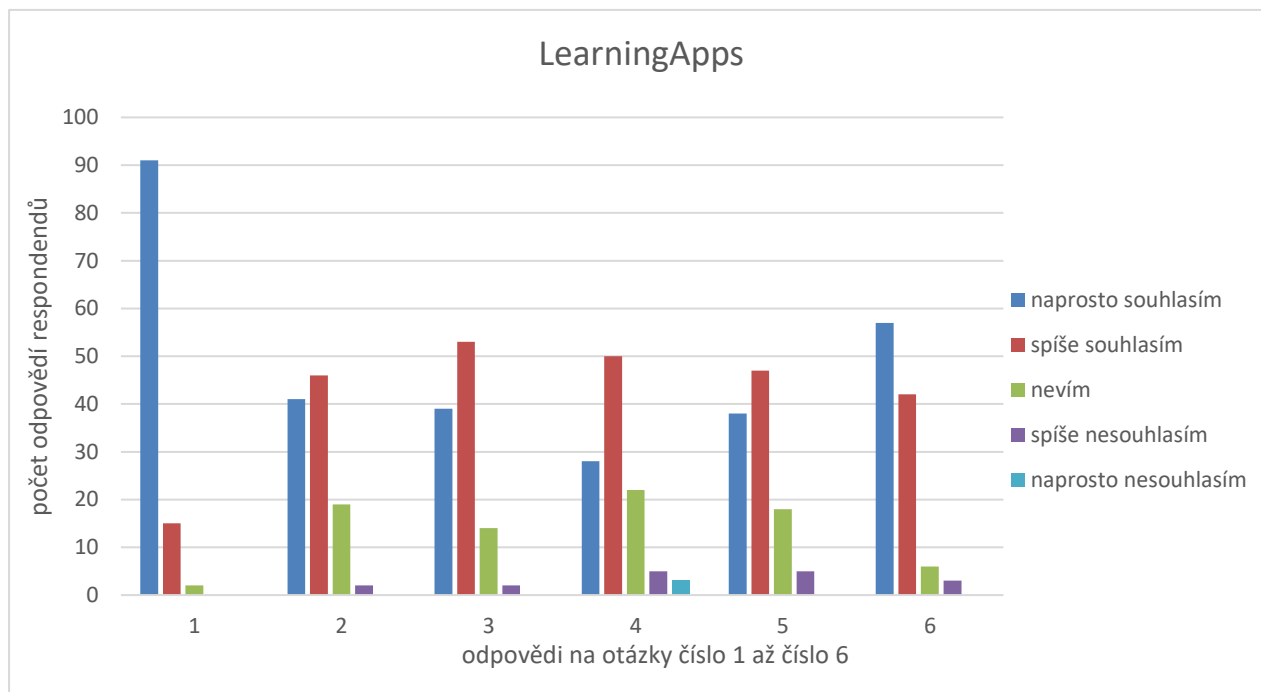
Na otázku, zda díky aktivitě dávali žáci větší pozor při výuce, 38 % respondentů uvedlo, že naprosto souhlasí s tím, že díky aktivitě dávali větší pozor při výuce, spíše souhlasné stanovisko na tuto otázku vyslovilo 42 % respondentů. 11 % respondentů odpovědělo, že neví, zda díky aktivitě dávali větší pozor při výuce. 9 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že by díky aktivitě dávali při výuce větší pozor. Žádný z respondentů neuvedl, že naprosto nesouhlasí s tím, že by díky aktivitě dával při výuce větší pozor.

Otázka č. 6: Stala by se pro tebe chemie zařazováním aktivit zajímavější?

Z grafu je zřejmé, že na otázku, zda by se chemie stala zařazováním aktivit pro žáky zajímavější, odpovědělo 41 % respondentů tak, že naprosto souhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější, 37 % respondentů spíše souhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější. Z grafu dále vyplývá, že 5 % respondentů neví, zda by se pro ně chemie stala zařazováním aktivit zajímavější. 7 % respondentů uvedlo, že spíše nesouhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější a 10 % respondentů uvedlo, že naprosto nesouhlasí s tím, že zařazováním aktivit by se pro ně stala chemie zajímavější.

LearningApps

Aktivita byla navržena k procvičení a fixaci učiva z tematického celku: *Rychlost chemických reakcí a chemická rovnováha*.



Graf 3 Vyhodnocení odpovědí žáků na hru v aplikaci LearningApps

Ověření aktivity LearningApps se zúčastnily čtyři třídy na třech gymnáziích s celkovým počtem 108 respondentů. Svislá osa grafu znázorňuje počet odpovědí jednotlivých respondentů. Vodorovná osa znázorňuje otázky číslo jedna až šest, které byly respondentům položeny v rámci dotazníkového šetření. Výsledky odpovědí na jednotlivé otázky jsou vyjádřeny v procentech.

Otázka č. 1: Upřednostnil/a bys při výuce zábavné a pestré aktivity?

Z grafu vyplývá, že na otázku, zda by žáci upřednostnili při výuce zábavné a pestré aktivity 84 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že by zábavné a pestré metody při výuce upřednostnilo. 14 % dotázaných respondentů spíše souhlasí s tím, že by zábavné a pestré metody při výuce upřednostnilo. 2 % respondentů neví, zda by upřednostnili při výuce zábavné a pestré aktivity. Žádný z respondentů na tuto otázku nezvolil možnost odpovědi spíše nesouhlasím nebo možnosti naprosto nesouhlasím.

Otázka č. 2: Ověřil/a sis pomocí metody své znalosti?

Na otázku, zda si pomocí metody ověřil/a své znalosti 38 % respondentů uvedlo, že naprosto souhlasí s tím, že si pomocí metody ověřilo své znalosti, 42 % dotázaných uvedlo, že spíše souhlasí s tím, že si pomocí metody ověřilo své znalosti. 18 % respondentů odpovědělo, že neví, zda si pomocí metody ověřilo své znalosti a pouze 2 % respondentů uvedlo, že spíše nesouhlasí s tím, že by si pomocí metody ověřilo své znalosti. Žádný z respondentů neuvedl, že naprosto nesouhlasí s tím, že by si pomocí metody ověřil své znalosti.

Otázka č. 3: Dozvěděl/a ses něco nového k tématu?

Z grafu vyplývá, že na otázku, zda se žáci dozvěděli něco nového k tématu, 36 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že se dozvěděli k tématu něco nového, 49 % respondentů odpovědělo, že spíše souhlasí s tím, že se dozvěděli něco nového k tématu. Na otázku, zda se žáci dozvěděli k tématu něco nového, 13 % respondentů uvedlo, že neví a 2 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že by se dozvědělo něco nového k tématu. Žádný z respondentů neodpověděl, že naprosto nesouhlasí s tím, že by se dozvěděl něco nového k tématu.

Otázka č.4: Vzbudila aktivita zájem o získání více informací k tématu?

Na otázku, zda aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu, 26 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu, 46 % respondentů odpovědělo, že spíše souhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu. 20 % respondentů neví, zda aktivita vzbudila zájem o získání více informací. 5 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací a 3 % respondentů na tuto otázku odpovědělo, že naprosto nesouhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu.

Otázka č. 5: Dával/a jsi díky aktivitě větší pozor při výuce?

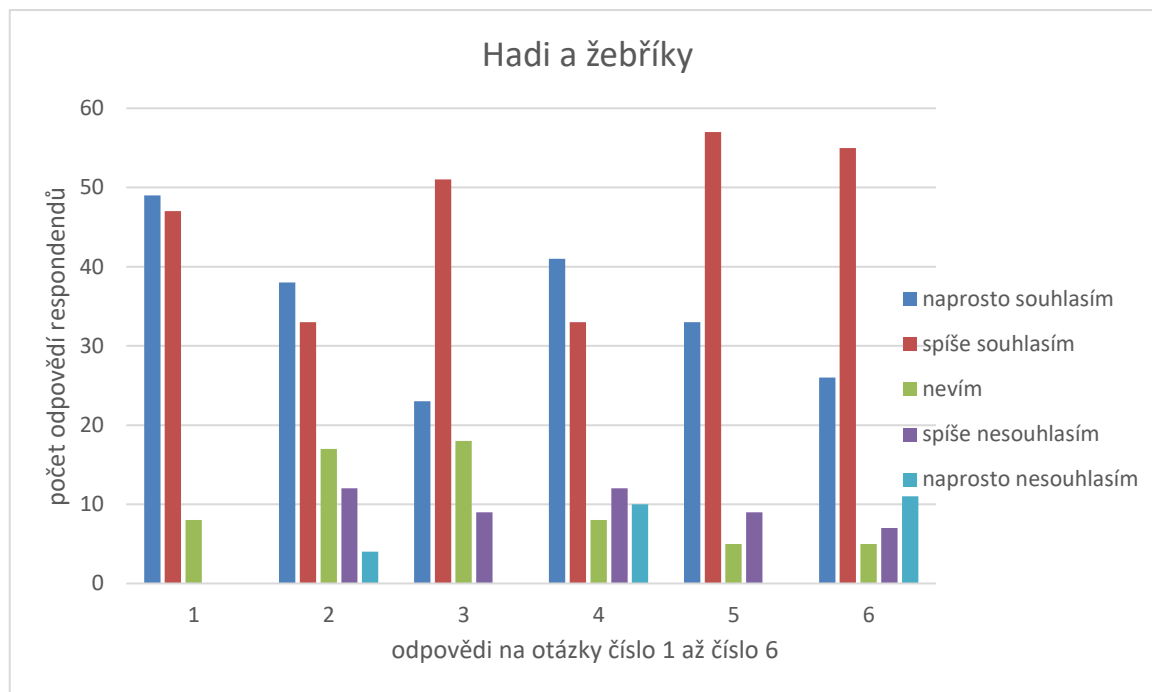
Na otázku, zda díky aktivitě dávali žáci větší pozor při výuce, 35 % respondentů uvedlo, že naprosto souhlasí s tím, že díky aktivitě dávali větší pozor při výuce, 43 % spíše souhlasí s tím, že díky aktivitě dávali větší pozor. 17 % respondentů odpovědělo, že neví, zda díky aktivitě dávali větší pozor při výuce. 5 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že by díky aktivitě dávali při výuce větší pozor. Žádný z respondentů neuvedl, že naprosto nesouhlasí s tím, že by díky aktivitě dávali při výuce větší pozor.

Otázka č. 6: Stala by se pro tebe chemie zařazováním aktivit zajímavější?

Z grafu je zřejmé, že na otázku, zda by se chemie stala zařazováním aktivit pro žáky zajímavější, odpovědělo 53 % respondentů tak, že naprosto souhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější, 38 % respondentů spíše souhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější. Z grafu dále vyplývá, že 6 % respondentů neví, zda by se pro ně chemie stala zařazováním aktivit zajímavější. 3 % respondentů uvedlo, že spíše nesouhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější. Žádný z respondentů neodpověděl, že naprosto nesouhlasí s tím, že zařazováním aktivit by se pro něj stala chemie zajímavější.

Hadi a žebříky

Aktivita byla určena k procvičení a fixaci učiva z tematického celku: *Složení a struktura chemických látek*.



Graf 4 Vyhodnocení odpovědí žáků na hru Hadi a žebříky.

Ověření aktivity Hadi a žebříky se zúčastnily čtyři třídy na dvou gymnáziích s celkovým počtem 104 respondentů. Svislá osa grafu znázorňuje počet odpovědí jednotlivých respondentů. Vodorovná osa znázorňuje otázky číslo jedna až šest, které byly respondentům položeny v rámci dotazníkového šetření. Výsledky odpovědí na jednotlivé otázky jsou vyjádřeny v procentech.

Otázka č. 1: Upřednostnil/a bys při výuce zábavné a pestré aktivity?

Z grafu vyplývá, že na otázku, zda by žáci upřednostnili při výuce zábavné a pestré aktivity 47 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že by zábavné a pestré metody při výuce upřednostnilo. 45 % dotázaných respondentů spíše souhlasí s tím, že by zábavné a pestré metody při výuce upřednostnilo. 8 % respondentů neví, zda by upřednostnilo při výuce zábavné a pestré aktivity. Žádný z respondentů na tuto otázku nezvolil možnost odpovědi spíše nesouhlasím nebo možnosti naprosto nesouhlasím.

Otázka č. 2: Ověřil/a sis pomocí metody své znalosti?

Na otázku, zda si pomocí metody ověřil/a své znalosti 37 % respondentů uvedlo, že naprosto souhlasí s tím, že si pomocí metody ověřilo své znalosti, 31 % dotázaných uvedlo, že spíše souhlasí s tím, že si pomocí metody ověřilo své znalosti. 16 % respondentů odpovědělo, že neví, zda si pomocí metody ověřilo své znalosti a 12 % respondentů uvedlo, že spíše nesouhlasí s tím, že by si pomocí metody ověřilo své znalosti. 4 % respondentů uvedlo, že naprosto nesouhlasí s tím, že by si pomocí metody ověřilo své znalosti.

Otázka č. 3: Dozvěděl/a ses něco nového k tématu?

Z grafu vyplývá, že na otázku, zda se žáci dozvěděli něco nového k tématu, 23 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že se dozvěděli k tématu něco nového, 49 % respondentů odpovědělo, že spíše souhlasí s tím, že se dozvěděli něco nového k tématu. Na otázku, zda se žáci dozvěděli k tématu něco nového, 19 % respondentů pak odpovědělo, že neví a 9 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že by se dozvědělo něco nového k tématu. Žádný z respondentů na tuto otázku nevyslovil naprosto nesouhlasné stanovisko.

Otázka č.4: Vzbudila aktivita zájem o získání více informací k tématu?

Na otázku, zda aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu, 39 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu, 31 % respondentů odpovědělo, že spíše souhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu. 8 % respondentů neví, zda aktivita vzbudila zájem o získání více informací. 12 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací a 10 % respondentů na tuto otázku odpovědělo, že naprosto nesouhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu.

Otázka č. 5: Dával/a jsi díky aktivitě větší pozor při výuce?

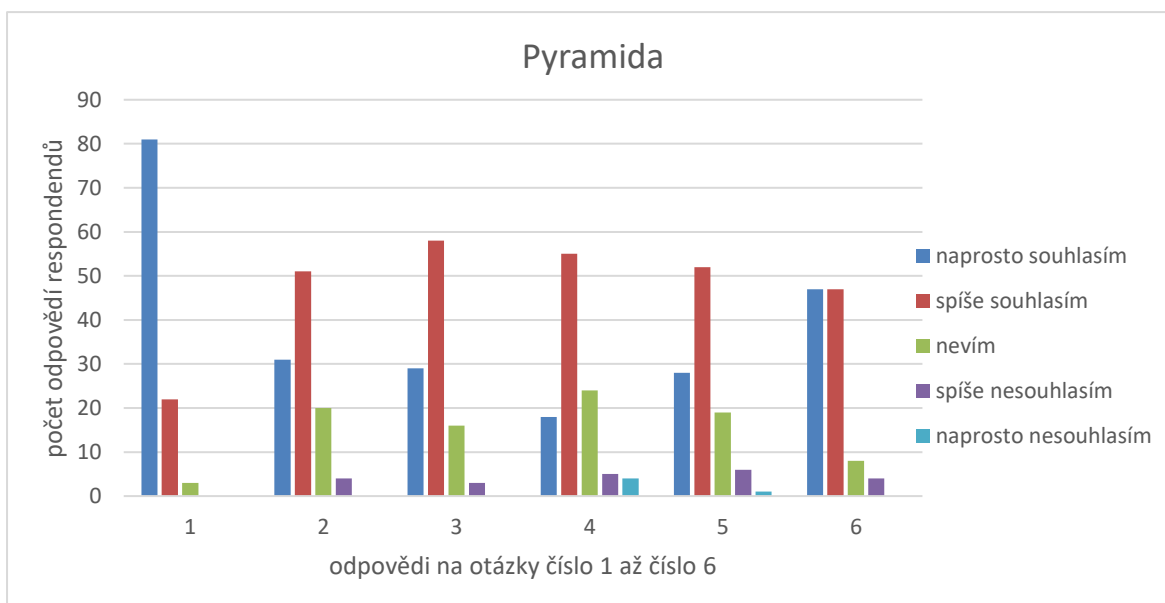
Na otázku, zda díky aktivitě dávali žáci větší pozor při výuce, 31 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že díky aktivitě dávali větší pozor při výuce, 55 % spíše souhlasí s tím, že díky aktivitě dávali větší pozor. 5 % respondentů odpovědělo, že neví, zda díky aktivitě dávali větší pozor při výuce. 9 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že by díky aktivitě dávali při výuce větší pozor. Žádný z respondentů na tuto otázku neodpověděl, že naprosto nesouhlasí.

Otázka č. 6: Stala by se pro tebe chemie zařazováním aktivit zajímavější?

Z grafu je zřejmé, že na otázku, zda by se chemie stala zařazováním aktivit pro žáky zajímavější, odpovědělo 25 % respondentů tak, že naprosto souhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější, 52 % respondentů spíše souhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější. Z grafu dále vyplývá, že 5 % respondentů neví, zda by se pro ně chemie stala zařazováním aktivit zajímavější. 7 % respondentů uvedlo, že spíše nesouhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější. Na tuto otázku 11 % respondentů odpovědělo, že naprosto nesouhlasí s tím, že zařazováním aktivit by se pro něj stala chemie zajímavější.

Pyramida

Aktivita byla navržena k procvičení a fixaci učiva z tematického celku *Směsi*.



Graf 5 Vyhodnocení odpovědí žáků na hru Pyramida.

Ověření aktivity Pyramida se zúčastnily čtyři třídy na čtyřech gymnáziích s celkovým počtem 106 respondentů. Svislá osa grafu znázorňuje počet odpovědí jednotlivých respondentů. Vodorovná osa znázorňuje otázky číslo jedna až šest, které byly respondentům položeny v rámci dotazníkového šetření. Výsledky odpovědí na jednotlivé otázky jsou vyjádřeny v procentech.

Otázka č. 1: Upřednostnil/a bys při výuce zábavné a pestré aktivity?

Z grafu je zřejmé, že na otázku, zda by žáci upřednostnili při výuce zábavné a pestré aktivity 76 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že by zábavné a pestré metody při výuce upřednostnilo. 21 % dotázaných respondentů spíše souhlasí s tím, že by zábavné a pestré metody při výuce upřednostnilo. 3 % respondentů uvedlo, že neví, zda by upřednostnili při výuce zábavné a pestré aktivity. Žádný z respondentů na tuto otázku nezvolil možnost odpovědi spíše nesouhlasím nebo možnost naprosto nesouhlasím.

Otázka č. 2: Ověřil/a sis pomocí metody své znalosti?

Na otázku, zda si pomocí metody ověřil/a své znalosti 29 % respondentů uvedlo, že naprosto souhlasí s tím, že si pomocí metody ověřilo své znalosti, 48 % dotázaných uvedlo, že spíše souhlasí s tím, že si pomocí metody ověřilo své znalosti. 19 % respondentů odpovědělo, že neví, zda si pomocí metody ověřilo své znalosti a 4 % respondentů uvedlo, že spíše nesouhlasí s tím, že by si pomocí metody ověřilo své znalosti. Žádný z respondentů na tuto otázku neodpověděl tak, že by naprosto nesouhlasil s tím, že by si pomocí metody ověřil své znalosti.

Otázka č. 3: Dozvěděl/a ses něco nového k tématu?

Z grafu vyplývá, že na otázku, zda se žáci dozvěděli něco nového k tématu, 27 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že se dozvědělo k tématu něco nového, 55 % respondentů odpovědělo, že spíše souhlasí s tím, že se dozvěděli něco nového k tématu. Na otázku, zda se žáci dozvěděli k tématu něco nového, 15 % respondentů pak odpovědělo, že neví a 3 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že by se dozvědělo něco nového k tématu. Žádný z respondentů neodpověděl, že naprosto nesouhlasí s tím, že by se dozvěděl něco nového k tématu.

Otázka č.4: Vzbudila aktivita zájem o získání více informací k tématu?

Na otázku, zda aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu, 16 % respondentů odpovědělo, že naprosto souhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu, 52 % respondentů odpovědělo, že spíše souhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu. 23 % respondentů neví, zda aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu. 5 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu a 4 % respondentů na tuto otázku odpovědělo, že naprosto nesouhlasí s tím, že aktivita vzbudila zájem o získání více informací k tématu.

Otázka č. 5: Dával/a jsi díky aktivitě větší pozor při výuce?

Na otázku, zda díky aktivitě dávali žáci větší pozor při výuce, 26 % respondentů uvedlo, že naprosto souhlasí s tím, že díky aktivitě dávali větší pozor při výuce, 49 % spíše souhlasí s tím, že díky aktivitě dávali větší pozor. 18 % respondentů odpovědělo, že neví,

zda díky aktivitě dávali větší pozor při výuce. 6 % respondentů spíše nesouhlasí s tím, že by díky aktivitě dávali při výuce větší pozor. Pouze 1 % respondentů na tuto otázku odpovědělo, že naprosto nesouhlasí s tím, že díky aktivitě dávalo při výuce větší pozor.

Otázka č. 6: Stala by se pro tebe chemie zařazováním aktivit zajímavější?

Z grafu je zřejmé, že na otázku, zda by se chemie stala zařazováním aktivit pro žáky zajímavější, odpovědělo 44 % respondentů tak, že naprosto souhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější. Spíše souhlasné stanovisko k této otázce pak vyslovilo 44 % respondentů. Z grafu dále vyplývá, že 8 % respondentů neví, zda by se pro ně chemie stala zařazováním aktivit zajímavější. 4 % dotázaných respondentů uvedlo, že spíše nesouhlasí s tím, že by se zařazováním aktivit stala chemie zajímavější. Na tuto otázku žádný z respondentů neodpověděl, že naprosto nesouhlasí s tím, že zařazováním aktivit by se pro něj stala chemie zajímavější.

6 ZÁVĚR

V diplomové práci jsem se zabývala problematikou využití aktivizačních metod ve výuce chemie na středních školách. Hlavním cílem mé práce bylo komplexní zhodnocení využitelnosti navržených vybraných aktivizačních metod a posouzení jejich vlivu na výukový proces. Odborná literatura, která je citována v teoretické části diplomové práce, uvádí, že aktivizační metody přispívají k vyššímu zapojení žáků do výuky, podporují jejich motivaci a mají vliv i na osvojení získaných vědomostí.

V rámci své práce jsem tedy zkoumala, zda aktivizační metody, které jsem navrhla a vybrala, mají potenciál žáky stimulovat, zda při jejich aplikaci lze dosáhnout většího zapojení žáků do výuky chemie a zda tyto metody mohou přispět k osvojení získaných vědomostí. Na základě takto stanovených cílů jsem vymezila základní hypotézy, jejichž platnost byla ověřována provedeným výzkumným šetřením.

H1 Zvolená aktivizační metoda vede k aktivnímu zapojení žáků v hodině.

H2 Zvolená aktivizační metoda přispívá k osvojení vědomostí.

H3 Zvolená aktivizační metoda podporuje motivaci žáků ve výuce chemie.

Z výsledků provedeného výzkumného šetření vyplynulo, že ověřované aktivizační metody, které byly navrženy formou her s využitím ICT, tak bez použití ICT, vedly k aktivnímu zapojení žáků do výuky chemie. Na základě výsledků výzkumného šetření lze učinit závěr, že prostřednictvím metod došlo ke zvýšení pozornosti u žáků, kdy převážná většina respondentů uvedla, že díky aktivitám se zvýšila jejich pozornost při výuce, čímž tedy došlo i k jejich aktivnějšímu zapojení do hodiny. Z průzkumu tedy vyplývá, že díky aktivitě se u žáků zvýšila schopnost koncentrovat se a udržet po delší dobu pozornost. Navržené aktivizační metody žáky zaujaly do té míry, že byli schopni udržet pozornost, která je primárním předpokladem v procesu výuky, tedy v procesu učení se novým znalostem. Lze tedy vyslovit další závěr, že aktivní zapojení žáků je možné docílit používáním aktivizačních metod. Hypotéza *H1* se bez výhrad potvrdila

Pokud jsem se zabývala otázkou, zda navržené aktivity mohou přispět k osvojení vědomostí, pak z provedeného průzkumu vyplývá, že 76 % žáků si pomocí aktivit ověřilo své znalosti. Z odpovědí respondentů vyplývá, že aktivizační metody podporují osvojování vědomostí a poznatků. I tato hypotéza *H2* se v plném rozsahu potvrdila.

V teoretické části jsem zmínila, že všeobecně vzdělávací předmět chemie si dlouhodobě udržuje status neoblíbenosti předmětů mezi žáky. Položila jsem si tedy otázku, zda zařazování aktivit do výuky by přispělo k tomu, aby se chemie stala pro žáky zajímavější. Provedeným průzkumem jsem zjistila, že 84 % žáků vyslovilo názor, že zařazováním aktivit do výuky by se pro ně stala chemie zajímavější. Výsledek průzkumu mne nepřekvapil, neboť zastávám názor, že pedagog by měl žáky pro předmět nadchnout, měl by jim umožnit jej vnímat i jiným způsobem. Pokud jsou žáci do výuky zapojeni formou aktivizačních metod, stává se předmět zábavnějším a přitažlivějším. Z výsledků průzkumu je tedy zřejmé, že i hypotéza *H3* byla potvrzena. Aktivizační metody jsou tedy prostředkem k tomu, aby u žáků vzbudily zájem učit se novým věcem a získávat širší spektrum informací o probíraném učivu.

Komplexní zhodnocení využitelnosti navržených vybraných aktivizačních metod a posouzení jejich vlivu na výukový proces bylo realizováno formou polostrukturovaného rozhovoru s učiteli chemie na gymnáziích, kteří se se svými žáky aktivně zapojili do ověřování přínosu aktivizačních metod. Z rozhovorů vyplynulo, že aktivizační metody jsou učiteli běžně používány. Důvodem, pro který je vyučující používají, je skutečnost, že díky těmto metodám se vyučování stává pro žáky zábavnějším. Oslovení učitelé uvádějí, že často používají aplikaci Kahoot, tedy aktivita s využitím ICT a Pyramidu, což je aktivita bez použití ICT.

Z mého pohledu bylo zajímavým zjištěním, že s aktivitami, které jsem navrhla, učitelé mají zkušenost a používají je na různé tematické celky. Ve větší míře jsou používány ty aktivity, které nejsou časově a materiálně náročné. Navržené aktivity jsou motivačním činitelem, nicméně pro zachování jejich stimulačního potenciálu je nezbytné nepoužívat stále stejné metody. V této souvislosti je třeba uvést, že tento názor vyslovila pouze skupina učitelů, se kterými byl realizován polostrukturovaný rozhovor. Tito učitelé jsou aktivní a snaží se žákům hodiny chemie zpříjemnit.

Zvýšený zájem žáků o aktuálně probírané učivo použitím aktivizačních metod nelze, dle názoru učitelů, jednoznačně určit, snaha učitelů je zaměřena především na to, aby žáci o probírané látce přemýšleli a aby ji vnímali.

Velmi zajímavý je pro mne závěr, dle kterého učitelé upřednostňují aktivizační metody, kterou nejsou založeny na skupinové práci, neboť dle jejich názoru skupinovou práci není možné ověřit znalosti jednotlivců. Současně je velmi těžké určit, v jakém rozsahu se jednotliví žáci do práce ve skupině zapojili.

Pokud jsem se zabývala otázkou, zda navrženými aktivitami lze ověřit, že si žáci učivo skutečně osvojili, pak z rozhovorů s učiteli vyplynulo, že nikoli. Spolehlivý závěr o tom, zda si žáci znalosti osvojili, lze učinit na základě písemné práce nebo testu.

Závěrem bych chtěla uvést, že předložená diplomová práce potvrzuje teoretické závěry o schopnosti aktivizačních metod přispět k naplnění výchovně-vzdělávacích cílů. Aktivity, které byly vytvořeny a ověřovány, jsou prakticky využitelné ve výukovém procesu a jsou účinným a efektivním nástrojem v procesu vzdělávání.

7 RESUMÉ

Diplomová práce se zabývá problematikou využití aktivizačních metod ve výuce chemie na středních školách. Teoretická část se věnuje definici a základní charakteristice jednotlivých aktivizačních metod. Hlavním cílem praktické části bylo vytvoření vlastních námětů didaktických her s využitím a bez využití didaktické techniky.

V experimentální části byl zhodnocen vliv a přínos těchto didaktických her pomocí dotazníkového šetření a polostrukturovaného rozhovoru realizovaného s učiteli chemie. Výsledky vyplývajícími z experimentální části bylo potvrzeno, že aktivizační metody přispívají k motivaci a také fixaci probíraného učiva.

The diploma thesis deals with the use of activation methods in teaching chemistry at secondary schools. The theoretical part gives the definition and basic characteristics of individual activation methods. The practical part focuses on creating the original topics of didactic games both with and without the use of didactic aids.

The experimental part then evaluates the impact and benefits of these didactic games using a questionnaire survey and semi-structured interview conducted with chemistry teachers. The results of the experimental part have confirmed that the activation methods contribute to greater motivation and consolidate newly acquired knowledge.

Klíčová slova

aktivizační výukové metody, didaktické hry s využitím didaktické techniky, didaktické hry bez využití didaktické techniky, chemie

Key words

activation methods, didactic games with the use of didactic aids, didactic games without the use of didactic aids, chemistry

8 SEZNAM LITERATURY

1. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia* [online]. Dokument MŠMT. Praha: VÚP, 2017 [cit. 2023-04-21]. ISBN 978-808-7000-113. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-gymnazia>
2. Průcha, J., Walterová E., Mareš J.: *Pedagogický slovník*. 3. rozš. a aktualiz.vyd. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-579-2.
3. Průcha, J., Walterová E., Mareš J.: *Pedagogický slovník*. 7. aktualiz.a rozš.vydání. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0403-9.
4. Čadílek, M., Loveček A.: *Didaktika odborných předmětů*. Brno:Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-85931-35-4.
5. Kolář, Z.: *Výkladový slovník z pedagogiky: 583 vybraných hesel*. Praha: Grada,2012. ISBN 978-80-247-3710-2.
6. Maňák, J., Švec, V.: *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80–7315-039-5.
7. Kyriacou, Ch.: *Dovednosti učitele: cesty k lepšímu vyučování*. 2.vyd. Praha: Portál,2004. ISBN 80-7178-965-8.
8. Kotrba, T., Lacina L.: *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Brno:Společnost pro odbornou literaturu, 2007. ISBN 978-80-87029-12-1.
9. Jankovcová M., Průcha J., Koudela J.: *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988. ISBN 80-04-23209-4.
10. Pecina, P., Zormanová L.: *Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi*. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2009. ISBN 978–80-210-4834-8.
11. Kotrba, T., Lacina, L.: *Aktivizační metody ve výuce: příručka moderního pedagoga*. 2.přeprac. a dopl.vyd. Brno: Barrister & Participal, 2011. ISBN 978-80-87474-34-1.
12. Nováková, J.: *Aktivizující metody výuky*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-649-9.
13. Kotrba, T., Lacina L.: *Aktivizační metody ve výuce: Příručka moderního pedagoga*. 3. vydání. Brno: Barrister & Principal, 2015. ISBN 978-80-7485–043-1.
14. Zormanová, L.: *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4100-0.

15. Grecmanová, H., Urbanovská E., Novotná E., Novotný P.: *Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků*. Olomouc: Hanex, 2000. ISBN 80–85783-28-2.
16. Zormanová, L.: *Obecná didaktika*. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4590-9.
17. Bratská, M.: *Metódy aktívneho sociálneho učenia a ich aplikácia*. Bratislava: Univerzita Komenského, 1992. ISBN 80-223-0511-1.
18. Skalková, J.: *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.
19. Petty, G.: *Moderní vyučování: [Praktická příručka]. Z angl. orig. přel. Štěpán Kovařík*. 1.vyd. Praha: Portál, 1996. ISBN 80-7178-070-7.
20. Janiš, K., Ondřejová E.: *Slovník pojmů z obecné didaktiky*. Opava: Slezská univerzita, Filozoficko-přírodovědecká fakulta, Ústav pedagogických a psychologických věd, 2006. ISBN 80-7248-352-8.
21. Rychtera, J., Bílek M.: *Kritická místa kurikula chemie na 2. stupni základní školy*. Plzeň: Fakulta pedagogická ZČU, 2019. ISBN 978-80-261-0925-9.
22. Chalupa, R., Nesměrák, K.: *Chemofobie, veřejný obraz chemie a co s tím*. Chemické listy. 2014 108(10), 995-1000. ISSN 1213-7103. Dostupné z: <http://www.chemicke-listy.cz/ojs3/index.php/chemicke-listy/article/view/460>
23. Janoušková, S. et al.: *Motivace žáků ve výuce chemie SOŠ pomocí úloh z běžného života*. In: *Metodický portál RVP.CZ*. [online]. [cit. 2023-04-21]. ISSN1802-4785. Dostupné z: <https://rvp.cz/>.
24. Beneš P., Pumpr V., Banýr J.: *Základy praktické chemie pro 8. ročník základní školy*. Praha: Fortuna, 1999. ISBN 80-7168-324-8.
25. Čapek, R.: *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnotících metod*. Praha:Grada, 2015. ISBN 978-80-247-3450-7.
26. Mokrejšová, O.: *Moderní výuka chemie*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80–7387-234-2.
27. Matthies P.: *Triminos als Übung und Wiederholung* [online].: Berlin, 2013 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://schule.paul-matthies.de/Trimino.php>
28. Kasíková, H.: *Učíme (se) spolupráci spoluprací*. Kladno: Aisis, 2005. ISBN 80-239-4668-4.
29. Petty, G.: *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-681-0.

30. Burešová, V.: Didaktické hry pro aktivní chemické vzdělávání na gymnáziu [online]. Praha, 2011 [cit. 2023-04-21]. Rigorózní práce. Univerzita Karlova, Katedra učitelství a didaktiky chemie. RNDr. Renata Šulcová, PhD. Dostupné z: https://studiumchemie.cz/xdUjbauGpI/uploads/2019/05/Didakticke-chemicke-hry_V.Buresova_2011rigo.pdf
31. Fikr J., Kahovec J.: *Názvoslovní organické chemie*. 3. vyd. Olomouc: Rubisco, 2013. ISBN 80-7346-088-4.
32. Benediktová, L.: *Aplikace Kahoot! Ve výuce přírodopisu na základní škole*. Plzeň: Fakulta pedagogická ZČU, 2017. ISSN 1804-8366.
33. Kaplanová, V.: *Využití moderních technologií v distanční výuce českého jazyka pro žáky 2. stupně ZŠ* [online]. Brno, 2021 [cit. 2023-04-21]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra českého jazyka a literatury. Mgr. Hana Svobodová, Dr. Phil. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/zw55h/?id=153497>
34. Gregorová, A.: *Využití vybraných aktivizačních metod v různých fázích vyučovacích hodin chemie* [online]. Brno, 2021 [cit. 2023-04-22]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Katedra chemie. Mgr. Plucková Irena. Dostupné z: <https://theses.cz/id/8cp8xu/16523983>
35. Horáková, J.: *Využití her v hodinách chemie*. Praha, 2012 [cit. 2023-04-20]. Rigorózní práce. Univerzita Karlova, Katedra učitelství a didaktiky chemie. RNDr. Renata Šulcová, PhD. Dostupné z: https://studiumchemie.cz/xdUjbauGpI/uploads/2019/05/Vyuziti-her-v-chemii_Horakova_2012rigo.pdf
36. Hamplová, M.: *Využití aktivizačních metod na 2. stupni ZŠ – matematika* [online]. Pardubice: 2021 [cit. 2023-04-20]. Závěrečná práce DPS. Univerzita Pardubice, Filozofická fakulta. Prof. PhDr. Karel Rýdl, CSc. Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/78682/ZP%20DPS_Hamplov%C3%A1%2023.beh.pdf?sequence=1
37. Součková, D.: *Analytická chemie na gymnáziu* [online]. Praha 2011 [cit. 2023-04-20]. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie. Dizertační práce. Doc. RNDr. Ivan Jelínek, CSc. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/35246>
38. Gavora, P.: *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2000. ISBN 80-85931-79-6.
39. Disman, M., *Jak se vyrábí sociologická znalost: příručka pro uživatele*. 3. vyd. Praha: Karolinum. 2000. ISBN 978-80-246-0139-7.

40. Reichel, J.: *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3006-6.
41. Průcha, J., Walterová E., Mareš J.: *Pedagogický slovník*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7117-8772-8.

9 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Vyhodnocení odpovědí žáků na hru v aplikaci Kahoot	48
Graf 2 Vyhodnocení odpovědí žáků na hru v aplikaci Wordwall.....	51
Graf 3 Vyhodnocení odpovědí žáků na hru v aplikaci LearningApps	54
Graf 4 Vyhodnocení odpovědí žáků na hru Hadi a žebříky.	57
Graf 5 Vyhodnocení odpovědí žáků na hru Pyramida.....	60

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Trimino Generator	20
Obrázek 2 Ukázka prezentace v MS PowerPoint – herní pole Riskuj	25
Obrázek 3 Ukázka prezentace v MS PowerPoint – herní pole AZ-kvíz	28
Obrázek 4 Ukázka prezentace v MS PowerPoint – správné odpovědi skupin ..	28
Obrázek 5 Ukázka prezentace v MS PowerPoint – nesprávné odpovědi skupin ..	29

11 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Metodický pokyn k návrhům didaktických her	23
Tabulka 2 Metodický pokyn návrhy hry Riskuj	24
Tabulka 3 Metodický pokyn návrhy hry AZ-kvíz	26
Tabulka 4 Metodický pokyn návrhu hry v online aplikaci Kahoot	30
Tabulka 5 Metodický pokyn návrhu hry v online aplikaci Wordwall	31
Tabulka 6 Metodický pokyn návrhu hry v online aplikaci LearningApps	32
Tabulka 7 Metodický pokyn návrhu hry v online aplikaci Google formulář....	33
Tabulka 8 Metodický pokyn návrhu hry Hadi a žebříky	35
Tabulka 9 Metodický pokyn návrhu hry Bingo	37
Tabulka 10 Metodický pokyn návrhu hry Pyramida	38
Tabulka 11 Metodický pokyn návrhu k Pokusu	39

12 PŘÍLOHY

Příloha 1 Riskuj	I
Příloha 2 AZ-kvíz	IV
Příloha 3 Kahoot	XI
Příloha 4 Wordwall	XIX
Příloha 5 LearningApps	XXIV
Příloha 6 Google formulář	XXVIII
Příloha 7 Hadi a žebříky	XXXI
Příloha 8 Bingo	XLIII
Příloha 9 Pyramida	XLIV
Příloha 10 Pokus	XLV

Příloha 1 **Riskuj**

Opakování

kyslíkaté deriváty 50	kyslíkaté deriváty 100	kyslíkaté deriváty 150	kyslíkaté deriváty 200
halogenderiváty 50	halogenderiváty 100	halogenderiváty 150	halogenderiváty 200
dusíkaté deriváty 50	dusíkaté deriváty 100	dusíkaté deriváty 150	dusíkaté deriváty 200
karbonylové sloučeniny 50	karbonylové sloučeniny 100	karbonylové sloučeniny 150	karbonylové sloučeniny 200
karboxylové kyseliny 50	karboxylové kyseliny 100	karboxylové kyseliny 150	karboxylové kyseliny 200

kyslíkaté deriváty 50

Mezi kyslíkaté deriváty nepatří:

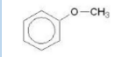
a) alkoholy
b) ethery
c) estery
d) fenoly

c) estery

kyslíkaté deriváty 100

Jaký je systematický název sloučeniny na obrázku?

a) dimethylether
b) fenyl(methyl)ether
c) fenyl(ethyl)ether



b) fenyl(methyl)ether

kyslíkaté deriváty 150

Žlutá krystalická jedovatá sloučenina, zahřátím nebo nárazem exploduje, používá se k výrobě lepidel, výbušnin, nátěrových hmot, barviv, syntetických vláken atd.

2,4,6- trinitrofenol (kyselina pikrová)

kyslíkaté deriváty 200

Nemrznoucí směs FRIDEX je označení pro:

a) glycerol
b) ethylenglykol
c) pyrokatechol

b) ethylenglykol

halogenderiváty 50

Těkavá nehořlavá kapalina nasládlého zápachu, využívala se při operacích jako inhalační anestetikum, nyní se používá jako rozpouštědlo či lepidlo plastů.

a) CH_3Cl
b) CHCl_3
c) CHI_3

b) CHCl_3

halogenderiváty 100



halogenderiváty 150

Jaká je charakteristická reakce halogenderivátů?

nukleofilní substituce S_N



halogenderiváty 200

Jak se nazývá reakce k důkazu halogenderivátů?

Beilsteinova zkouška



dusíkaté deriváty 50

Která z uvedených skupin je charakteristická pro nitroderiváty

- a) -CN
- b) -NH₂
- c) -OH
- d) -NO₂

d) -NO₂



dusíkaté deriváty 100

Mezi dusíkaté deriváty nepatří:

- a) amíny
- b) amidy
- c) nitrosloučeniny

a) amidy



dusíkaté deriváty 150

Nitrosloučení se připravují přímou nitrací nitrační směsí, která je tvořena: (2)

směsí konc. kyseliny dusičné
+ konc. kyseliny sírové



dusíkaté deriváty 200



karbonylové sloučeniny 50



karbonylové sloučeniny 100

Tollensovo činidlo slouží k důkazu:

- a) ketonů
- b) karboxylových kyselin
- c) aldehydů

c) aldehydů



karbonylové sloučeniny 150

Bezbarvá, toxická, těkavá a vysoce hořlavá kapalina, ve směsi se vzduchem je výbušná, působí narkoticky, výborné ředidlo a rozpouštědlo lepidel, laků a barev.

aceton (propanon, dimethylketon)



karbonylové sloučeniny 200

Ostře páchnoucí a bezbarvý plyn, který dráždí dýchací cesty, leptá pokožku a patří mezi rakovinotvorné látky, jeho 40% vodný roztok (formalín) se využívá pro konzervaci biologických preparátů.

methanal (formaldehyd)



karboxylové kyseliny 50

Jaký je název sloučeniny?

- a) kyselina ftalová
- b) kyselina benzoová
- c) kyselina šťavelová



a) kyselina ftalová



karboxylové kyseliny 100

Karboxylové kyseliny se připravují např. oxidací:

- a) sekundárních alkoholů
- b) primárních alkoholů
- c) terciálních alkoholů

b) primárních alkoholů



karboxylové kyseliny 150

K výrobě léků (aspirin, acylpyrin) proti horečce, bolestem a nachlazení se využívá?

kyselina salicylová



karboxylové kyseliny 200

Podstatou ztužování tuků je:


- a) hydratace
- b) hydrogenace
- c) dehydratace

b) hydrogenace



AZ kvíz
Základy organické chemie


Náhradní otázky 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1. 

Čím se zabývá organická chemie?

ODPOVĚĎ


Zabývá se studiem sloučenin uhlíku.

2. 

Vyjmenuj 3 děje, ke kterým dochází při eliminaci.

ODPOVĚĎ


Rozpad sloučeniny na 2 nebo více částí.
Vznik sloučenin s dvojnými či trojnými vazbami.
Vznik π vazeb.

3. 

Urči vaznost následujících prvků: uhlík, kyslík, dusík, vodík.

ODPOVĚĎ

Uhlík – čtyřvazný, kyslík – dvouvazný,
dusík – trojvazný, vodík – jednovazný

4. 

Jakými 2 způsoby získáváme organické sloučeniny?

ODPOVĚĎ

Z přírodních zdrojů (ropa, dřevo); syntéza (uměle připravené) - plasty, barviva, léčiva, syntetická vlákna, pohonné hmoty, výbušniny.

5.



Vyjmenuj alespoň 3 vlastnosti organických látek:

ODPOVĚĎ

Nevedou elektrický proud, jsou hořlavé a jedovaté, nerozpustné ve vodě.

6.



Jaké druhy chemických vazeb dle jejich polaritý znáte?

ODPOVĚĎ

Vazba kovalentní nepolární, vazba kovalentní polární, vazba iontová.

7.



Určete druh vazby u následujících sloučenin (využijte PSP): H_2 , $NaCl$, HCl :

ODPOVĚĎ

H_2 - nepolární, $NaCl$ - iontová, HCl - polární

8.



Určete vzájemnou polohu násobných vazeb v řetězci u: $CH_2=CH-CH=CH_2$; $CH_2=C=CH_2$; $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH=CH_2$

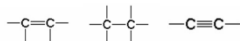
ODPOVĚĎ

$CH_2=CH-CH=CH_2$ konjugovaná, $CH_2=C=CH_2$ kumulovaná, izolovaná $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH=CH_2$

9.



Určete o jaký typ vazby se jedná a kolik elektronových párů tvoří danou vazbu:



ODPOVĚĎ

Trojná – 3 elektronové páry, jednoduchá – 1 elektronový pár, dvojná – 2 elektronové páry.

10.



Jak se nazývá typ izomerie v případě propen-2-olu a propanalu?



ODPOVĚĎ

Jedná se o tautomery.

11.



Název alkynu, který se spolu s kyslíkem používá ke svařování a skladuje se v tlakových lahvích s bílým pruhem.

ODPOVĚĎ

Ethyn (acetylen).

12.



Kdo jako první syntetizoval močovinu z kyanatanu amonného?

ODPOVĚĎ

Fridrich Wöhler.

13.



O jaký typ izomerie se jedná v případě 1-chlorpropanu a 2-chlorpropanu?



ODPOVĚĎ

Polohová izomerie.

14.



Která z uvedených reakcí nepatří mezi substituce elektrofilní?

- a) bromace
- b) sulfonace
- c) vznik anhydridu

ODPOVĚĎ

c) vznik anhydridu

15.



Jak se nazývá uhlovodíkový zbytek, který vznikne odtržením vodíkového atomu z methylové skupiny toluenu?

ODPOVĚĎ

Benzyl.

16.



Jakou funkci má kyselina sírová při nitraci?

ODPOVĚĎ

Slouží jako katalyzátor.

17.



Jak se nazývá nejběžnější reakce arenů?

ODPOVĚĎ

Substituce.

18.



Kdo objevil roku 1825 benzen?

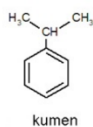
ODPOVĚĎ

Michael Faraday.

19.



Jaký je systematický název kumenu?



ODPOVĚĎ

Isopropylbenzen, (1-methylethyl)benzen

20.



Která z uvedených sloučenin je za laboratorní teploty pevnou látkou?

- a) toluen
- b) benzen
- c) líh
- d) naftalen

ODPOVĚĎ

d) naftalen

21.



Jakým souhrnným názvem označujeme acylaci a alkylaci?

ODPOVĚĎ

Friedel – Craftsova syntéza.

22.



Do jaké polohy řídí substituenty 2. řádu průběh elektrofilní substituce?

ODPOVĚĎ

Do polohy meta.

23.



Která z uvedených konformací je více stabilní?

- a) zákrytová
b) nezákrytová

ODPOVĚĎ

- b) nezákrytová

24.



Která z uvedených sloučenin představuje ether?

- a) $C_6H_4(OH)_2$
b) $CH_3CH_2OCH_3$
c) $C_6H_5COOCH_3$

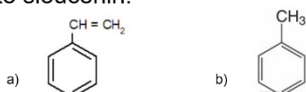
ODPOVĚĎ

- b) $CH_3CH_2OCH_3$

25.



Určete systematický nebo triviální název těchto sloučenin:

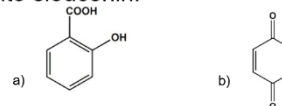
**ODPOVĚĎ**

- a) ethenylbenzen, styren, vinylbenzen
b) methylbenzen, toluen

26.



Určete systematický a triviální název těchto sloučenin:

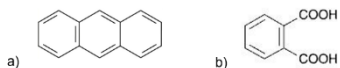
**ODPOVĚĎ**

- a) kyselina salicylová, 2-hydroxybenzen karboxylová kyselina
b) p-činon, benzo-1,4-činon

27.



Určete systematický nebo triviální název těchto sloučenin:

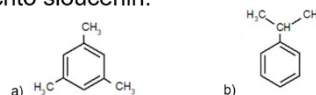
**ODPOVĚĎ**

- a) antracén, tricyklo [8.4.0.0^{3,8}] tetradeka-1,3,5,7,9,11,13-heptaén
b) fталová kyselina, kyselina benzen-1,2-dikarboxylová

28.



Určete systematický nebo triviální název těchto sloučenin:

**ODPOVĚĎ**

- a) mesitylen, 1,3,5-trimethylbenzen
b) kumen, isopropylbenzen

1.



Jaká je typická reakce alkanů?

ODPOVĚĎ

Radikálová substituce.

2.



Jaká je typická reakce alkenů?

ODPOVĚĎ

Elektrofilní adice.

3.



Čím se vyznačují nukleofilní činidla?

ODPOVĚĎ

Obsahují volný elektronový pár.

4.



Co označuje pojem polymerace?

ODPOVĚĎ

Mnohonásobná adice, při které se prodlužuje uhlíkatý řetězec a vzniká makromolekulární sloučenina.

5.



Jaká je typická reakce halogenderivátů?

ODPOVĚĎ

Nukleofilní substituce.

6.



Oxidací primárního alkoholu do druhého stupně vznikne:

- a) karboxylová kyselina
- b) aldehyd
- c) keton

ODPOVĚĎ

Karboxylová kyselina.

7.



Oxidací sekundárního alkoholu vznikne?

ODPOVĚĎ

Keton.

8.



Jaké 3 fáze rozlišujeme u radikálové reakce?

ODPOVĚĎ

Iniciace, propagace, terminace.

9.



Jakou funkci má chlorid hlinitý při alkylnaci?

ODPOVĚĎ

Jedná se o Lewisovu kyselinu, je akceptorem volného elektronového páru.

10.



Jak se označuje reakce, při které dochází k rozrušení dvojné vazby?

ODPOVĚĎ

Adice.

Aplikace **Kahoot** je volně dostupná na webových stránkách <https://kahoot.com/> a je pro uživatele bezplatná. K vytvoření vlastního kurzu je nutná bezplatná registrace na webových stránkách. Kurz lze uživatelem vytvořit, je možné použít i převzatý, který je volně dostupný v databázi aplikace (Snímek 1). Kurz vytvořený učitelem lze žákům promítnout pomocí dataprojektoru na interaktivní tabuli či plátno tak, aby jej žáci viděli, případně si jej mohli spustit ve svém mobilním telefonu, tabletu či počítači.

Po registraci může učitel použít tlačítko „vytvořit“ (CREATE) (Snímek 2) či tlačítko „objevit“ (DISCOVER) – najít cizí kurz či přejít do knihovny (LIBRARY) (Snímek 3) a zvolit již vytvořený kurz, vybrat jej a spustit tlačítkem „hrát“ (PLAY) a „začít“ (START) (Snímek 4).

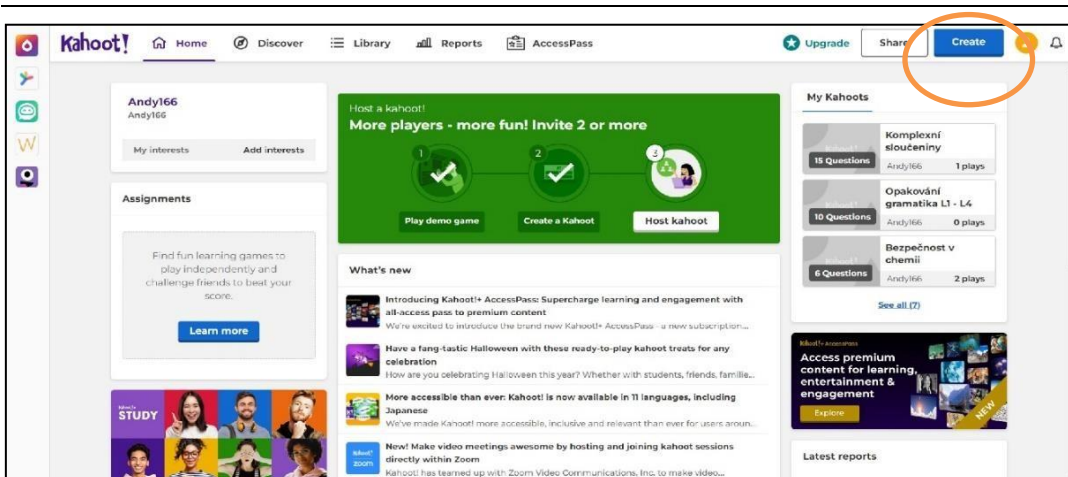
Aplikace se uživatele v úvodu zeptá na možnosti hry (GAME OPTIONS) – jeden hráč proti dalšímu hráči (PLAYER x PLAYER) nebo tým proti týmu (TEAM x TEAM) (Snímek 5). Žáci si vyhledají na elektronických zařízeních internetovou stránku <https://kahoot.it/>. Před samotným vstupem do kurzu je zapotřebí zadat přezdívku (NICKNAME) a PIN kurzu (GAME PIN), který je automaticky vygenerován při spuštění hry učitelem, a následně vstup potvrdit tlačítkem ENTER (Snímek 6).

V učitelském kurzu se zobrazí celkové množství vytvořených otázek, číslo aktuální otázky, druh otázky (např. QUIZ či TRUE x FALSE) (Snímek 7), odpočet časového limitu a správné či špatné odpovědi po uplynutí časového limitu.

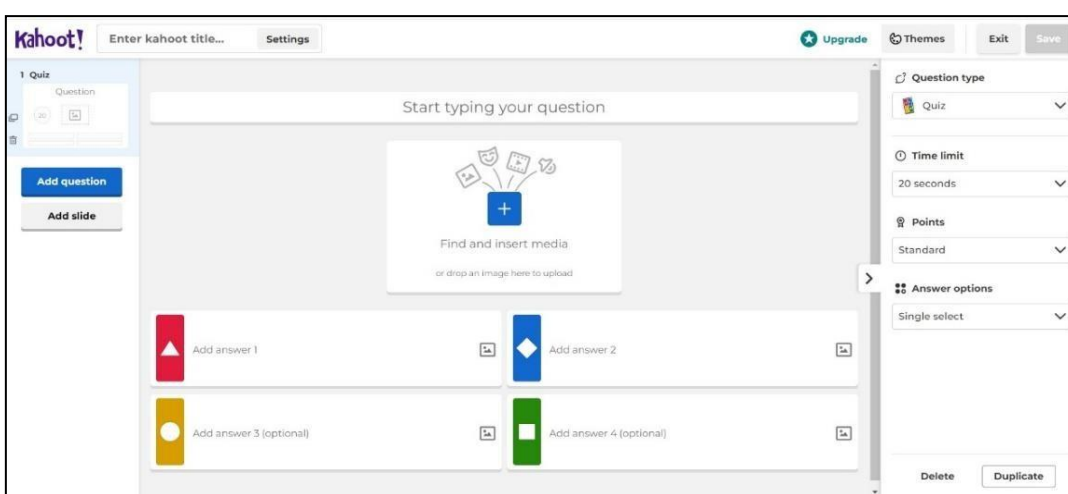
Otázky TRUE x FALSE (pravda x lež) (Snímek 8) nabízí dvě možné odpovědi (Snímek 9), které jsou barevně rozlišeny, a to červeně a modře a symboly (trojúhelník a kosočtverec). Z možných odpovědí je pouze jedna správná (Snímek 10).

Otázka kvízového typu (QUIZ) (Snímek 11) nabízí žákům 4 možné odpovědi (Snímek 12). Odpovědi jsou odlišeny barvami (červená modrá, žlutá a zelená) a symboly (trojúhelník, kruh, čtverec a kosočtverec) (Snímek 13), kdy vždy alespoň jedna odpověď je správná (Snímek 14). Žáci při spuštění kurzu vidí pouze barevná políčka se symboly, nikoliv nabídku odpovědi, a proto je nutné, aby učitel spustil otázky s možnými variantami odpovědi žákům na plátno.

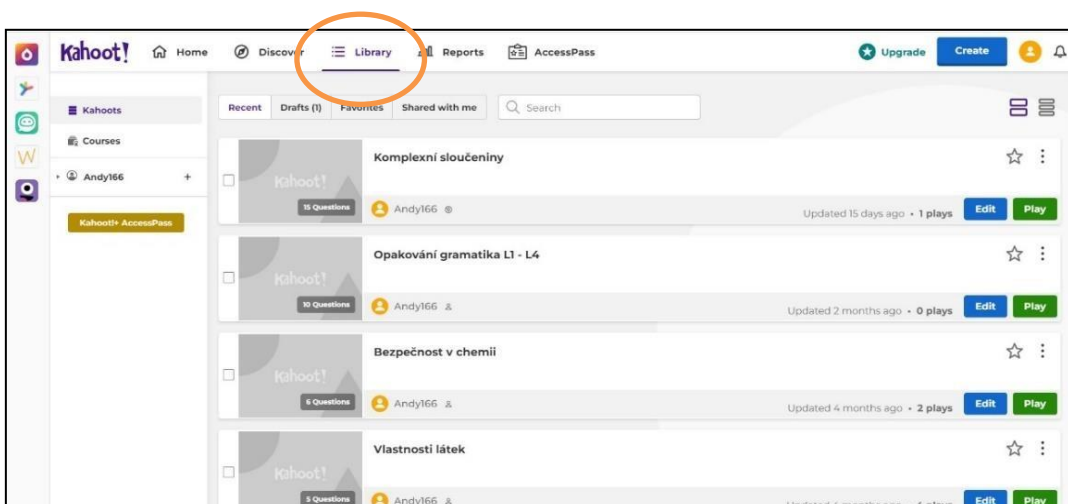
Po ukončení kurzu je graficky znázorněn výsledek, který udává úspěšnost a počet úspěšných žáků (Snímek 15).



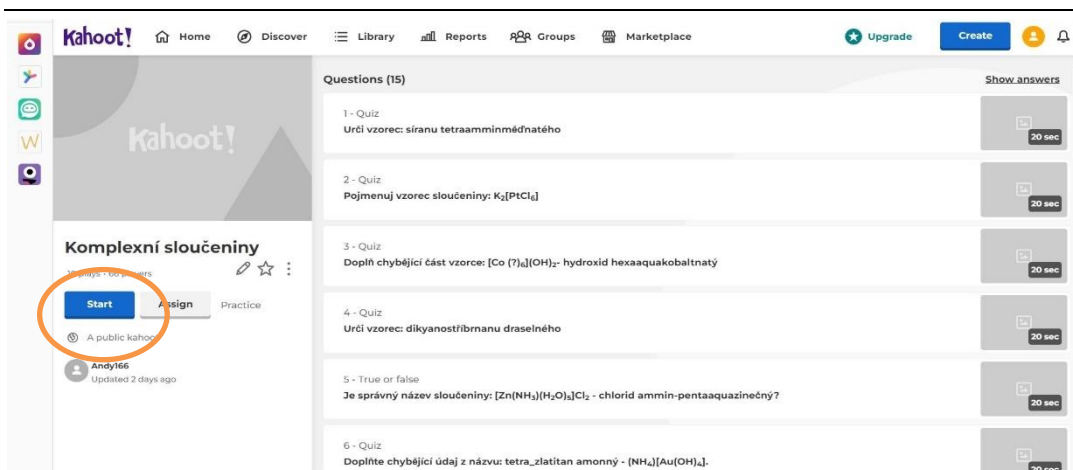
Snímek 1 Úvodní stránka Kahoot



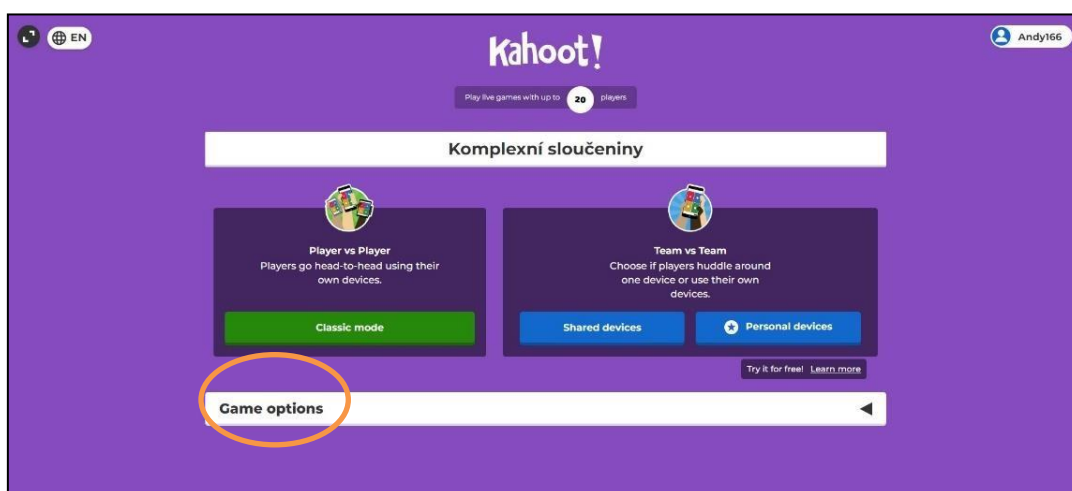
Snímek 2 Vytvořit Kahoot



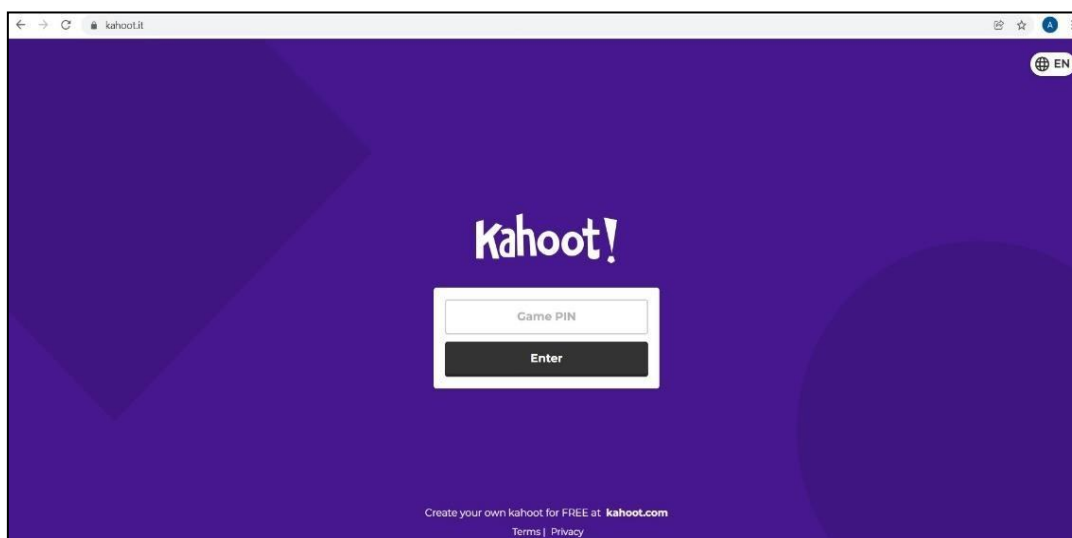
Snímek 3 Knihovna (LIBRARY)



Snímek 4 Začít (START)



Snímek 5 Možnost hry (GAME OPTIONS)



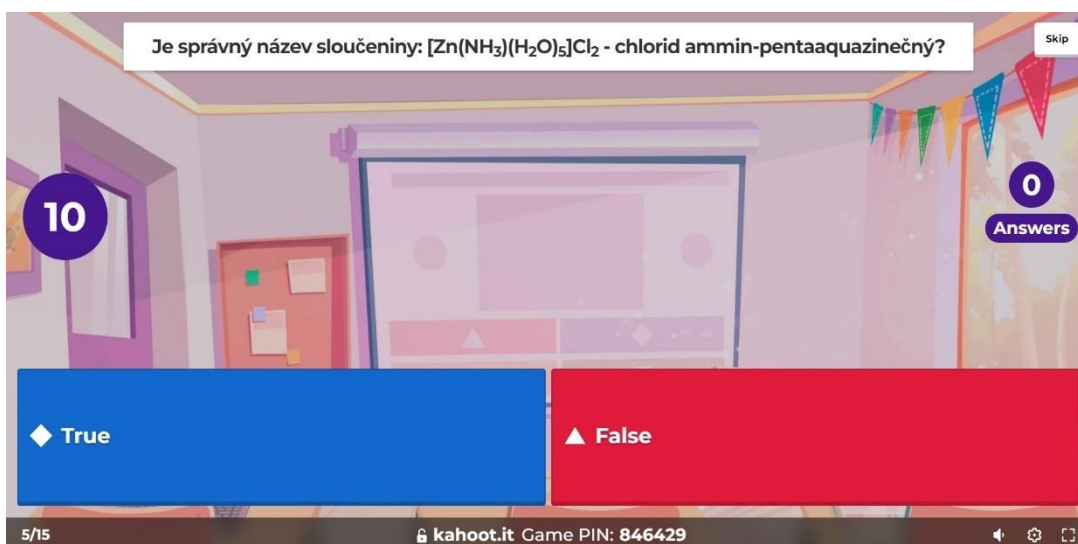
Snímek 6 Zadání přezdívky (NICKNAME) a PIN hry (GAME PIN)



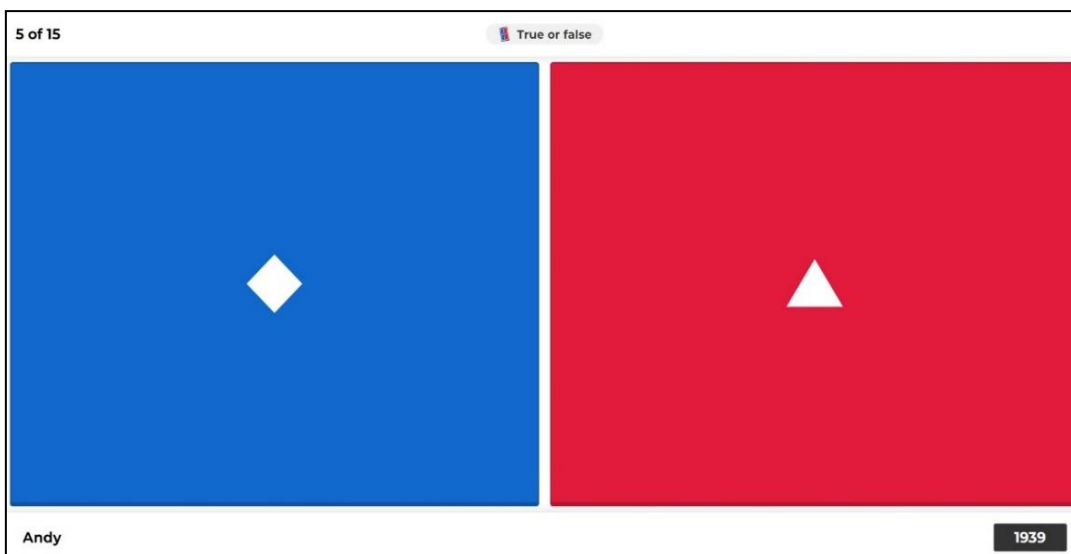
Je správný název sloučeniny: $[Zn(NH_3)(H_2O)_5]Cl_2$ - chlorid ammin-pentaaquazinečný?



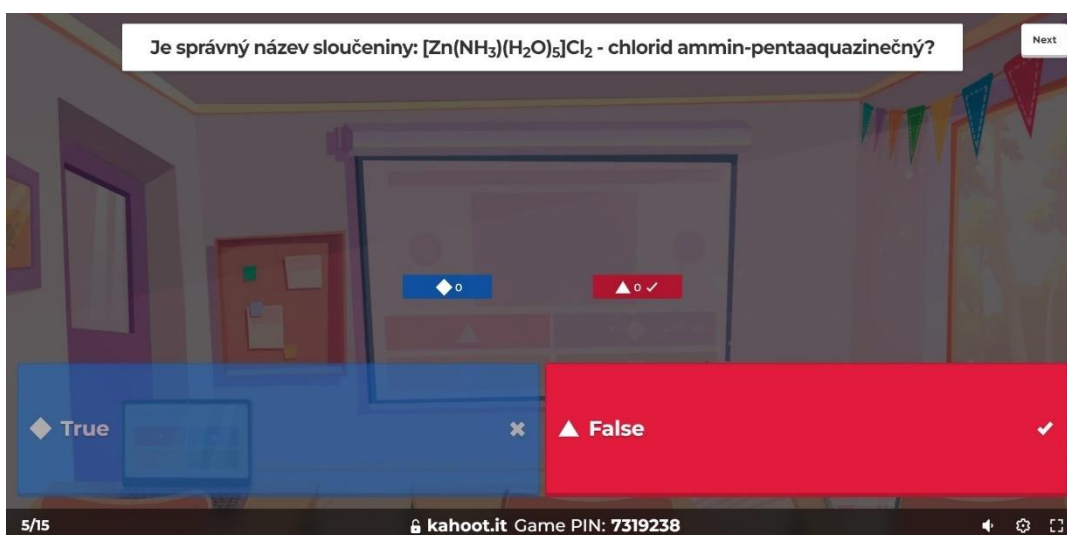
Snímek 7 Otázka TRUE x FALSE



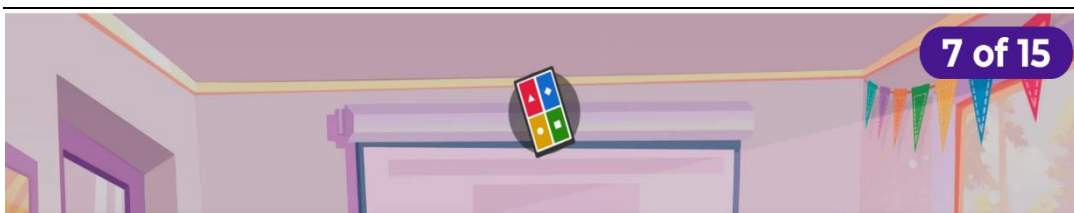
Snímek 8 Otázka s výběrem možností správná x špatná odpověď (TRUE x FALSE)



Snímek 9 **Obrazovka žáků – T x F**



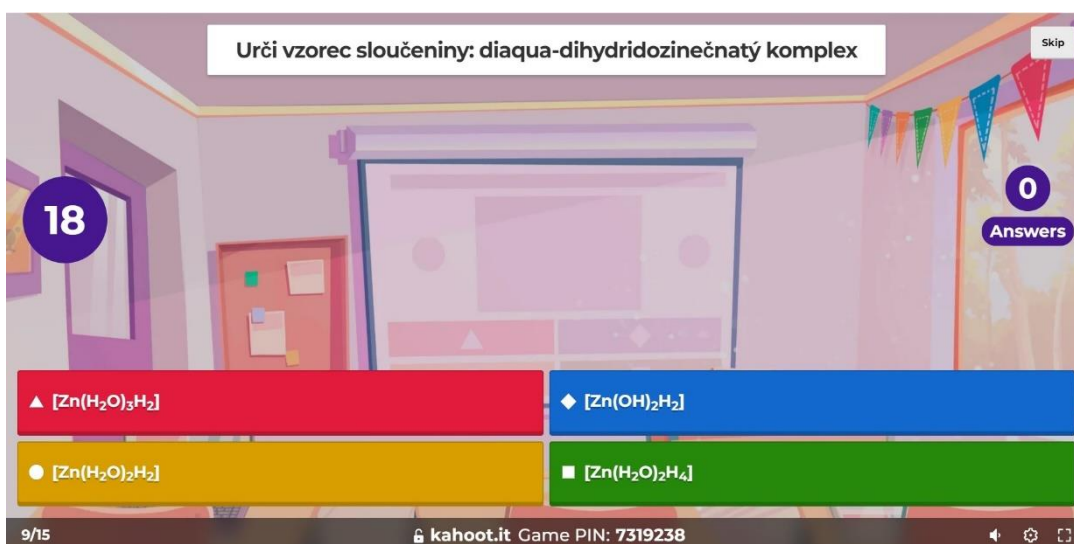
Snímek 10 **Otázka typu T x F – správná x špatná odpověď**



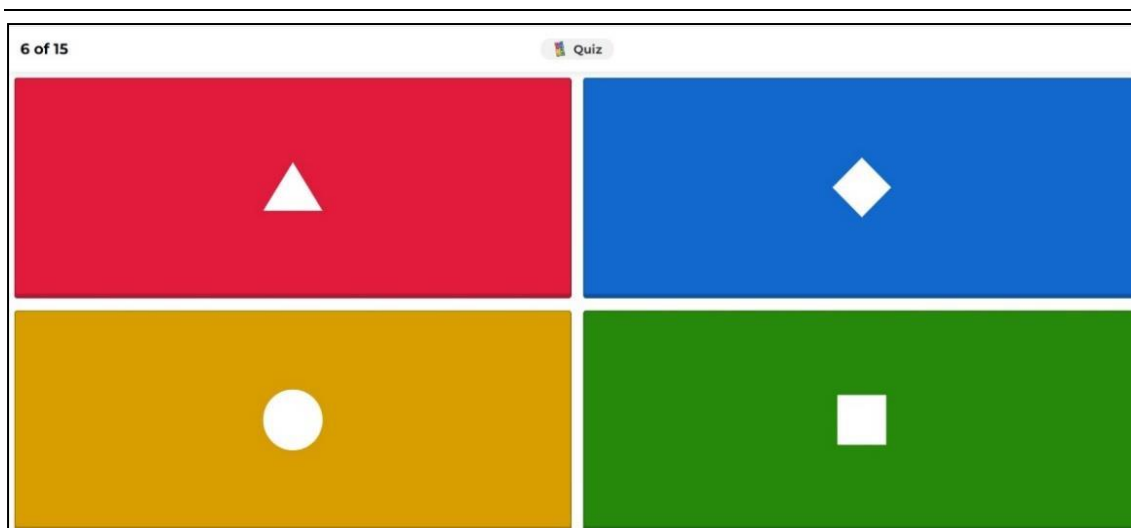
Urči vzorec sloučeniny: tetrakyanortuťnatan sodný



Snímek 11 Otázky typu Quiz



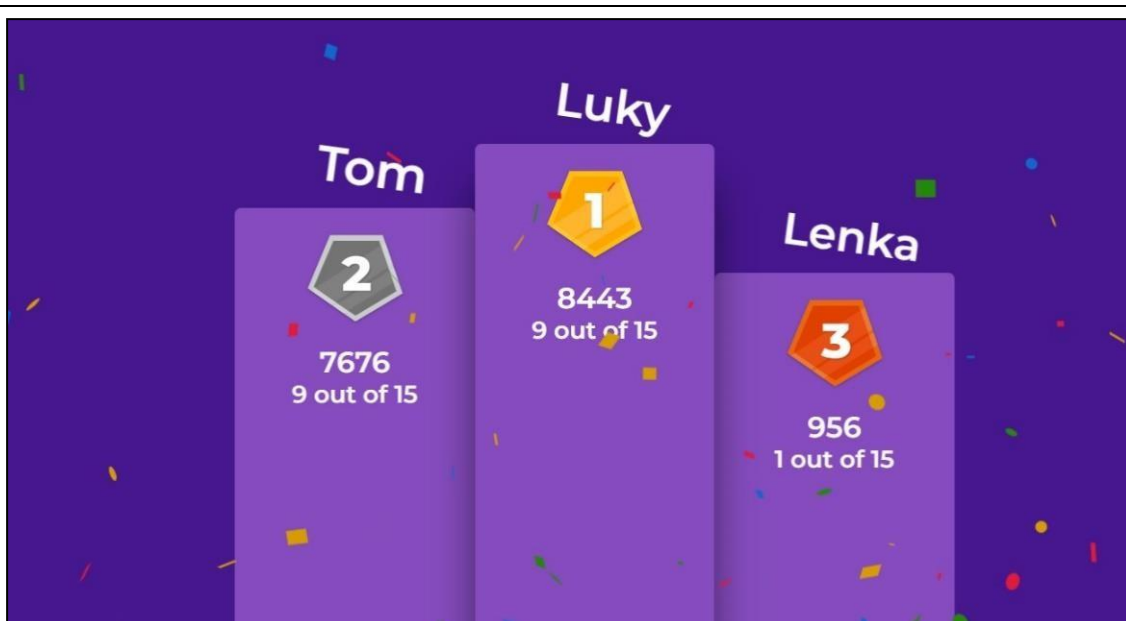
Snímek 12 Otázka s výběrem 1 ze 4 možností



Snímek 13 Obrazovka žáků – Quiz



Snímek 14 Otázka typu Quiz – správná x špatná odpověď



Snímek 15 Graf úspěšnosti žáků.

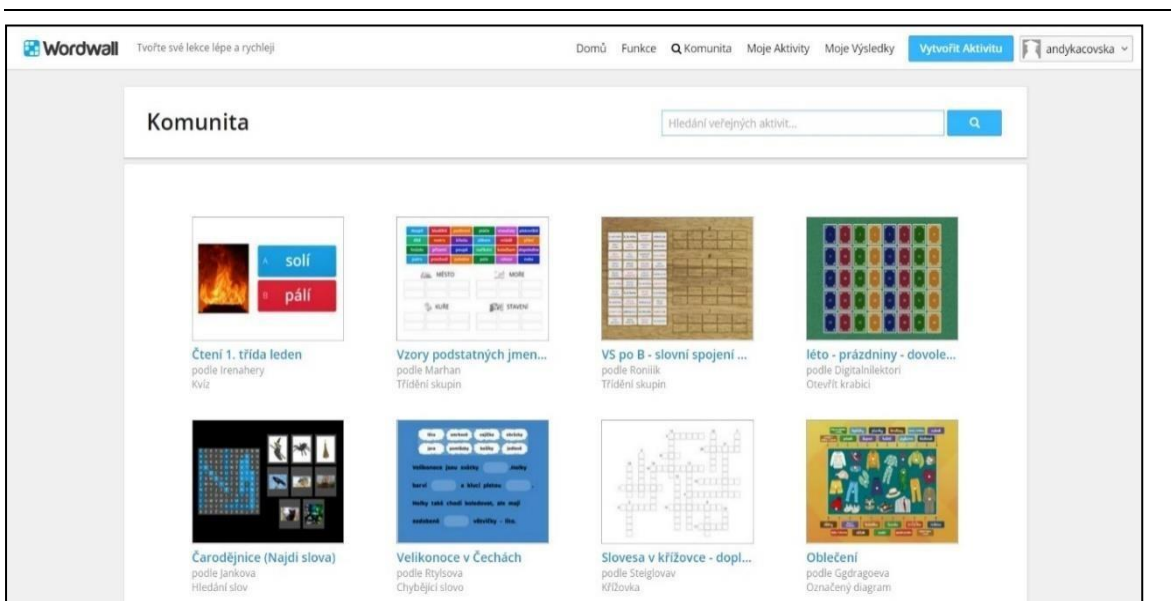
Aplikace Wordwall pro tvorbu aktivit je volně dostupná na webových stránkách <https://wordwall.net/cs/> a prvních 5 aktivit je pro uživatele bezplatné. K vytvoření vlastní aktivity je nutná registrace na webových stránkách. Kurz lze uživatelem vytvořit, ale je možné použít i převzatý, který je volně dostupný v sekci komunita aplikace (Snímek 1). Kurz vytvořený učitelem lze žákům promítnout pomocí dataprojektoru na interaktivní tabuli či plátno, případně si jej mohou spustit ve svém mobilním telefonu, tabletu či počítači. Po registraci může učitel použít tlačítko VYTVOŘIT AKTIVITU (Snímek 2) nebo tlačítko KOMUNITA doplněné o symbol lupy – najít cizí kurz či přejít do MOJE AKTIVITY (Snímek 3) a zvolit již vytvořený kurz, vybrat jej a spustit tlačítkem SPUSTIT (Snímek 4). Učitel může před zahájením kurz nasdílet, vložit např. do učebny Google classroom, nastavit zadávání úkolu, vložit na vlastní webové stránky či vygenerovat QR kód.

Žáci si vyhledají na elektronických zařízeních internetovou stránku, kterou jim zašle vyučující, např. <https://wordwall.net/cs/resource/29627349> či jim poskytne předem vygenerovaný QR kód.

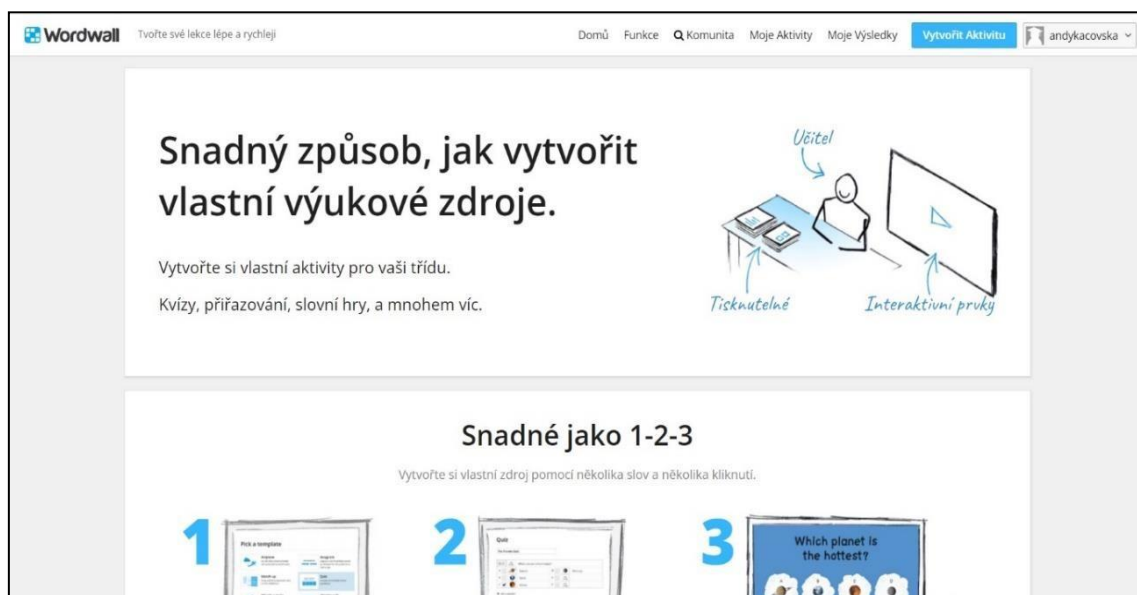
V učitelském kurzu se zobrazí daná aktivita vytvořená učitelem a tuto aktivitu lze modifikovat vybráním interaktivního prvku, tzn. změnit typ cvičení. Po jeho spuštění se v levém horním rohu ukáže, u většiny interaktivních prvků, časový odpočet. Jednotlivé pokyny jsou závislé na typu interaktivního prvku. Učitel má možnost danou aktivitu vytisknout dle dostupné nabídky možností.

Aplikace obsahuje tlačítko DOMŮ, které slouží k orientaci v kurzu a nabízí různé typy aktivit s jejich popisem, tlačítko FUNKCE, které seznamuje uživatele s možnostmi aplikace. V panelu nechybí ani tlačítko MOJE VÝSLEDKY, které po jeho zvolení zobrazí již proběhlé aktivity, pořadí žáků, jejich úspěšnost, a to i ve formě sloupcových grafů.

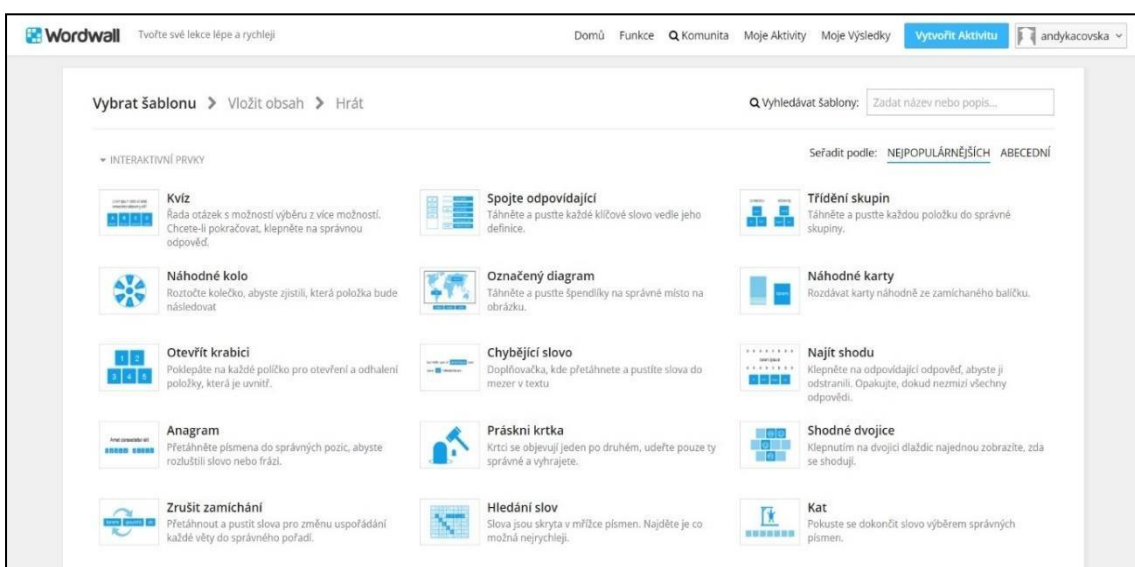
Interaktivní prvek – Třídění do skupin (Snímek 5) obsahuje učitelem zvolený počet skupin a tabulku s políčky, která obsahuje slova, která mají žáci přiřadit do skupin. Po splnění úkolu zadají žáci příkaz Odeslat odpověď, a pokud učitel vybral v nastavení zadání úkolu možnost zobrazit správnou odpověď, žákům se ihned po odeslání zobrazí správné (✓) a špatné odpovědi (X) (Snímek 6) a tabulka se score (počet bodů), čas trvání aktivity (Snímek 7). V nastavení zadání úkolu lze zvolit i možnost výsledková tabulka/žebříček, která po odeslání odpovědí všech žáků zobrazí výsledkovou tabulku/žebříček jednotlivých žáků.



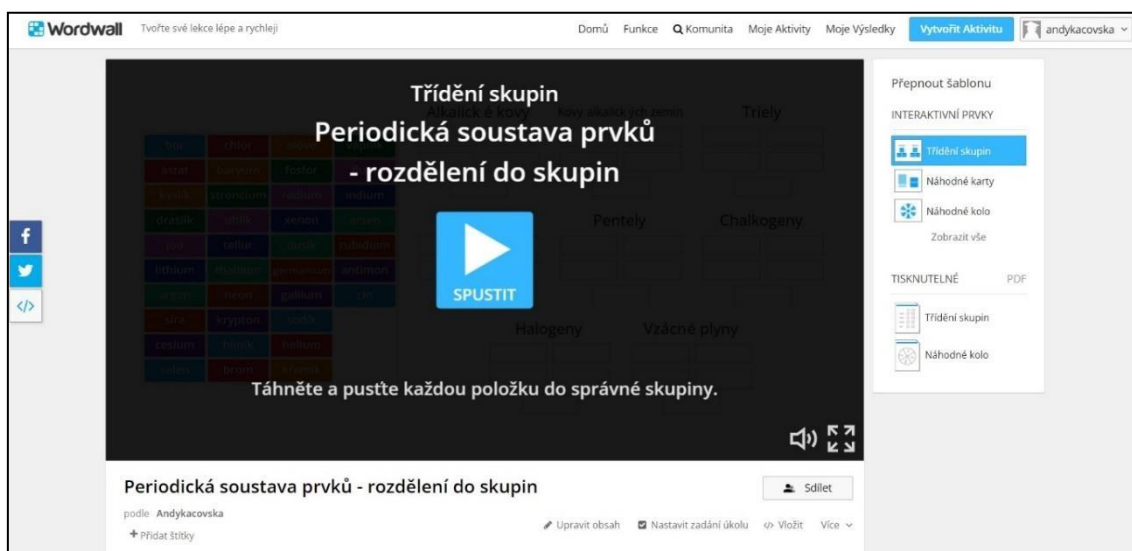
Snímek 1 **Komunita.**



Snímek 2 **Vytvořit aktivitu.**



Snímek 3 **Moje aktivity.**



Snímek 4 **Spustit.**

Wordwall Tvořte své lekce lépe a rychleji Domů Funkce Komunita Moje Aktivity Moje Výsledky Vytvořit Aktivitu andyjacovska

1:56

jod	selen	krypton	fosfor	hliník	thallium	bor
neon	síra	uhlík	antimon	xenon	argon	helium
tellur	indium	cin	kyslík	olovo	gallium	astat
fluor	dusík	arsen	brom	křemík	chlór	germanium

Triely Tetrelly Pentely

Chalkogeny Halogeny Vzácné plyny

Odeslat Odpovědi

Periodická soustava prvků - rozdělení do skupin

podle Andyjacovska Přidat štítky

Upravit obsah Nastavit zadání úkolu Vložit Více

Přepnout šablonu

INTERAKTIVNÍ PRVKY

- Třídění skupin
- Honička v bludišti
- Kvíz
- Náhodné karty
- Náhodné kolo
- Zobrazit vše

TISKNUTELNĚ PDF

- Třídění skupin
- Kvíz
- Letadlo
- Náhodné kolo

Snímek 5 Interaktivní prvek – třídění do skupin.

Wordwall Tvořte své lekce lépe a rychleji Domů Funkce Komunita Moje Aktivity Moje Výsledky Vytvořit Aktivitu andyjacovska

1:54 26

Triely Terely Pentely

Chalkogeny Halogeny Vzácné plyny

Periodická soustava prvků - rozdělení do skupin

podle Andyjacovska Přidat štítky

Upravit obsah Nastavit zadání úkolu Vložit Více

Přepnout šablonu

INTERAKTIVNÍ PRVKY

- Třídění skupin
- Honička v bludišti
- Kvíz
- Náhodné karty
- Náhodné kolo
- Zobrazit vše

TISKNUTELNĚ PDF

- Třídění skupin
- Kvíz
- Letadlo
- Náhodné kolo
- Rámeček pro kresl...

sobota 5. března 2022

Snímek 6 Správné a špatné odpovědi

The screenshot shows the Wordwall website interface. At the top, there is a navigation bar with the Wordwall logo, the tagline "Tvořte své lekce lépe a rychleji", and menu items: Domů, Funkce, Komunita, Moje Aktivity, Moje Výsledky, and a button "Vytvořit Aktivitu". A user profile "andykacovska" is visible in the top right.

The main content area features a large dark grey box with the following text:
HRA DOKONČENA
Skóre: 26 / 28 Čas: 2:06
JSTE NA MÍSTĚ 1. V ŽEBŘÍČKU.
Výsledková tabule/Žebříček
Zobrazit odpovědi
Začít znovu

Below this box, the activity title "Periodická soustava prvků - rozdělení do skupin" is displayed, along with the author "podle Andykacovska" and a "Přidat štítky" button. A "Sdílet" button is also present.

On the right side, there is a sidebar titled "Přepnout Sablonu" (Switch Template) with two sections:
INTERAKTIVNÍ PRVKY (Interactive Elements):
- Třídění skupin (Group Sorting) - highlighted in blue
- Honička v bludišti (Maze Game)
- Kvíz (Quiz)
- Náhodné karty (Random Cards)
- Náhodné kolo (Random Wheel)
- Zobrazit vše (Show All)
TISKNUTELNÉ (Printable):
- PDF
- Třídění skupin
- Kvíz
- Letadlo (Airplane)
- Náhodné kolo
- Rámeček pro kreslu... (Frame for drawing...)
- Zobrazit vše

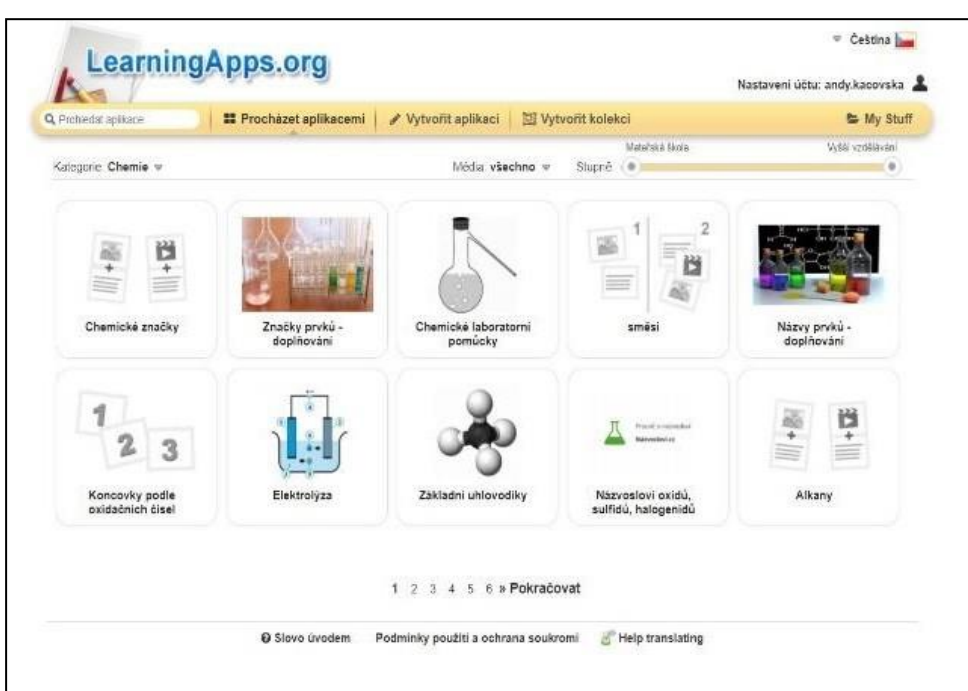
On the left side, there are social media sharing icons for Facebook, Twitter, and a code icon.

Snímek 7 Scóre a časové trvání aktivity

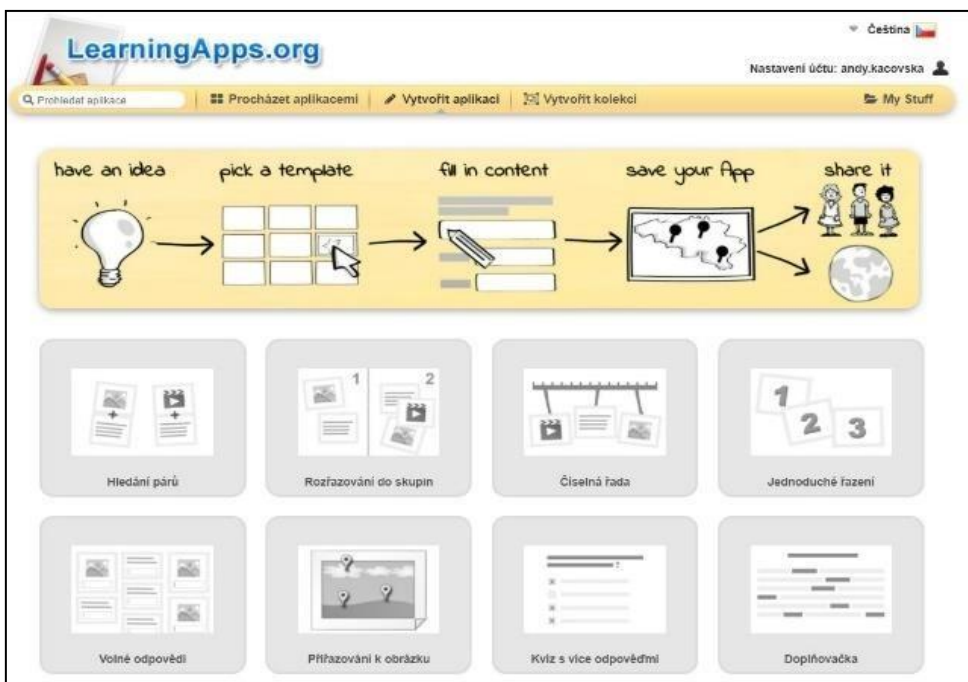
Aplikace **LearningApps** pro tvorbu cvičení je volně dostupná na webových stránkách <https://learningapps.org/>. K vytvoření vlastní aktivity je nutná registrace na webových stránkách. Kurz lze uživatelem vytvořit, ale je možné použít i převzatý, který je volně dostupný v sekci PROCHÁZET APLIKACEMI (Snímek 1). Učitel zvolí kategorii (vyučovací předmět) a po vyhledání se na obrazovce zobrazí dostupné cizí aktivity.

Kurz vytvořený učitelem je možné žákům promítnout pomocí dataprojektoru na interaktivní tabuli či plátno, případně si jej mohou spustit ve svém mobilním telefonu, tabletu či počítači. Po registraci může učitel použít tlačítko VYTVOŘIT APLIKACI či VLASTNÍ KOLEKCI (Snímek 2) nebo tlačítko PROHLEDAT APLIKACE doplněné o symbol lupy – najít cizí kurz či přejít do Mé složky (MY STUFF) (Snímek 3) a zvolit již vytvořený kurz. Učitel má možnost před zahájením kurz nasdílet, vložit např. do učebny Google classroom, vložit na vlastní webové stránky či vygenerovat QR kód. Žáci si vyhledají na elektronických zařízeních internetovou stránku, odkaz na tuto stránku jim zašle vyučující, např. <https://learningapps.org/display?v=p0jamubtn22>, žákům lze předem poskytnout vygenerovaný QR kód.

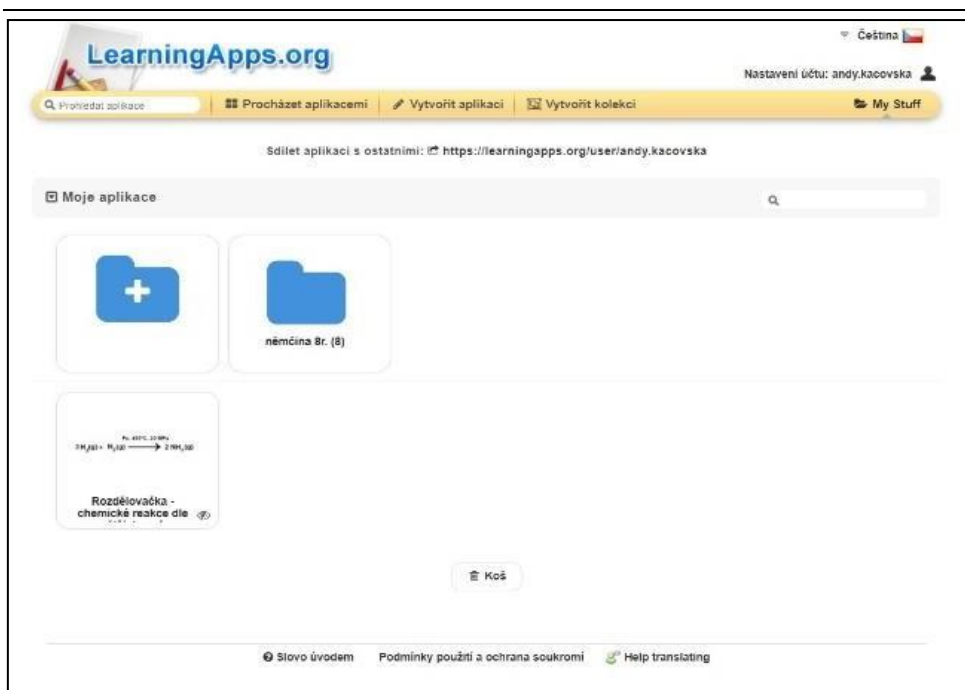
V aplikaci lze vytvářet složky, do kterých je možné přesouvat jednotlivé výukové aktivity. Pomocí aplikace lze vytvořit několik aktivit, které je možné dále použít jako úkoly v únikové hře. Aplikaci je možné využít i při výuce cizích jazyků, umožňuje vytvářet různá poslechová cvičení a při výuce dějepisu či zeměpisu, kdy se uplatní při vytvoření slepé mapy či časové osy jednotlivých událostí. Interaktivní prvek – rozřazování do skupin (Snímek 4) obsahuje učitelem zvolený počet skupin a políčka obsahující chemické reakce, která mají žáci přiřadit do skupin. Po splnění úkolu stisknou žáci tlačítko se symbolem (✓). Zobrazí se správné (zelené ohraničení políčka s reakcí) a špatné (červené ohraničení políčka s reakcí) odpovědi (Snímek 5). Pokud žák odpoví vše správně, zobrazí se mu okénko s textem a tlačítkem OK, kterým ukončí aplikaci. V opačném případě lze pokračovat v řešení úkolů a poté opět stisknout tlačítko (✓) k dokončení aktivity (Snímek 6).



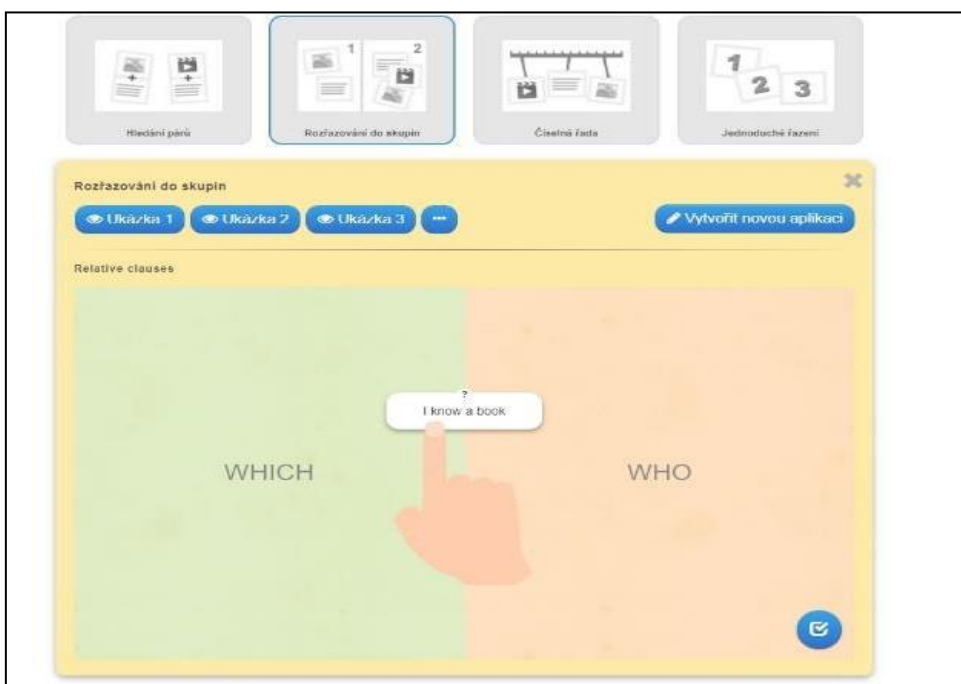
Snímek 1 Procházet aplikacemi.



Snímek 2 Vytvořit aplikaci.



Snímek 3 Mé složky (MY STUFF)



Snímek 4 Interaktivní prvek – rozřazování do skupin.

LearningApps.org

Nastavení účtu: andy.kacovska

Prohledat aplikace Procházet aplikacemi Vytvořit aplikaci Vytvořit kolekci My Stuff

Rozdělovačka - chemické reakce dle vnějších změn

2022-03-06 (2022-03-06)

Snímek 5 Správné a špatné odpovědi.

LearningApps.org

Nastavení účtu: andy.kacovska

Prohledat aplikace Procházet aplikacemi Vytvořit aplikaci Vytvořit kolekci My Stuff

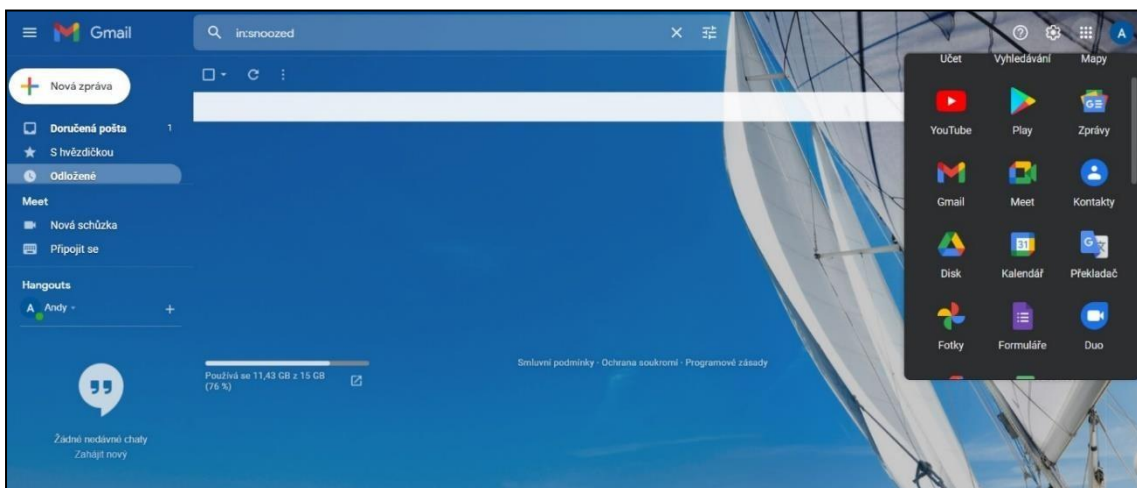
Rozdělovačka - chemické reakce dle vnějších změn

2022-03-06 (2022-03-06)

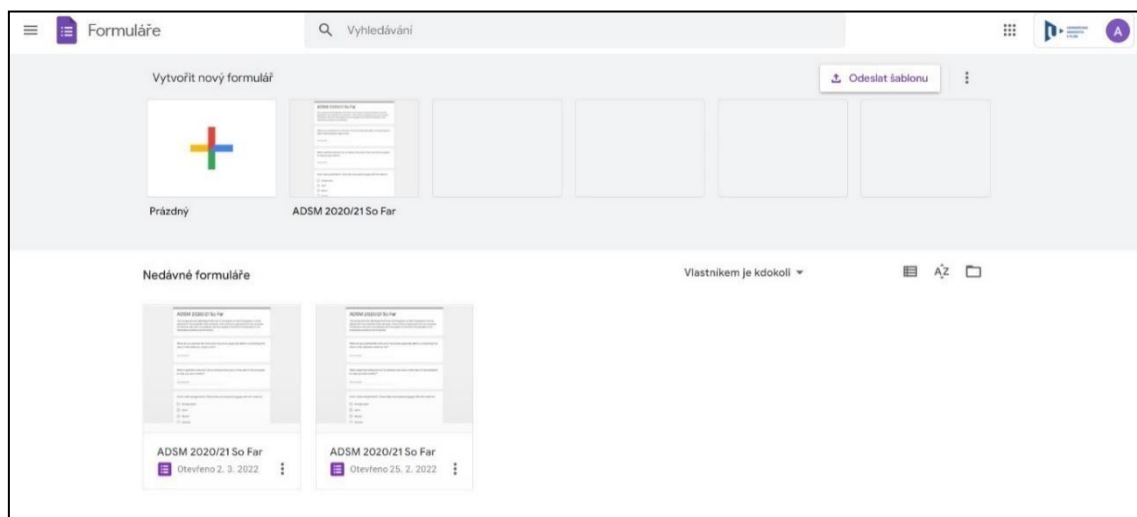
Snímek 6 Oprava špatných odpovědi.

Google formulář je volně dostupný pro uživatele, kteří mají zřízený e-mail přes účet Google. K vytvoření aktivity je tedy nutné se přihlásit ke svému účtu. Po přihlášení uživatel stiskne tlačítko APLIKACE GOOGLE a vyhledá Google Formulář (Snímek 1). Poté lze vytvořit novou aktivitu (formulář). Po stisknutí tlačítka PLUS (vytvořit nový formulář) (Snímek 2) se zobrazí prázdná šablona formuláře (Snímek 3). Šablona je rozdělena na dvě základní části. Levá část umožňuje vytváření libovolných otázek, libovolných příkladů, případně úkolů. V pravé části formuláře lze zvolit formu odpovědi, například zaškrtování správné odpovědi (Snímek 4). Do Google formuláře lze vkládat k otázkám obrázky či videa. Aktivitu vytvořenou učitelem je možné žákům promítnout pomocí dataprojektoru na interaktivní tabuli či plátno, případně si ji mohou spustit ve svém mobilním telefonu, tabletu či počítači. Učitel má možnost před zahájením kurz nasdílet, vložit např. do učebny Google classroom, vložit na vlastní webové stránky či vygenerovat QR kód. Pokud učitel zvolí spuštění aktivity prostřednictvím elektronického zařízení, žáci si vyhledají učitelem zadaný odkaz např. <https://learningapps.org/display?v=p0jamubtn22>. Žákům lze předem poskytnout vygenerovaný QR kód.

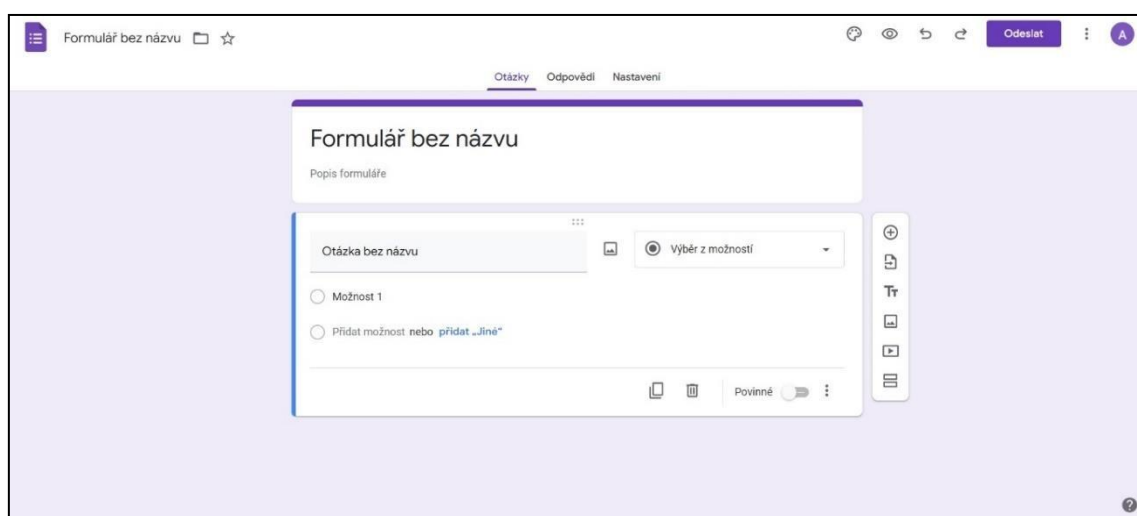
Aplikace umožňuje vytvořit jednu aktivitu na jakékoli téma či tematický celek. Je možné ji využít jak při výuce chemie, biologie, ale i cizích jazyků, zeměpisu nebo dějepisu. Žák postupně odpovídá na zadané otázky. Není nutné postupovat chronologicky, k otázkám se lze vracet. Odpověď označí způsobem, který je ve formuláři vygenerován, například zaškrtnou správnou odpověď. U každé otázky je uveden počet bodů, které může při správné odpovědi dosáhnout (Snímek 5). Po vyplnění formuláře stiskne tlačítko ODESLAT (Snímek 6).



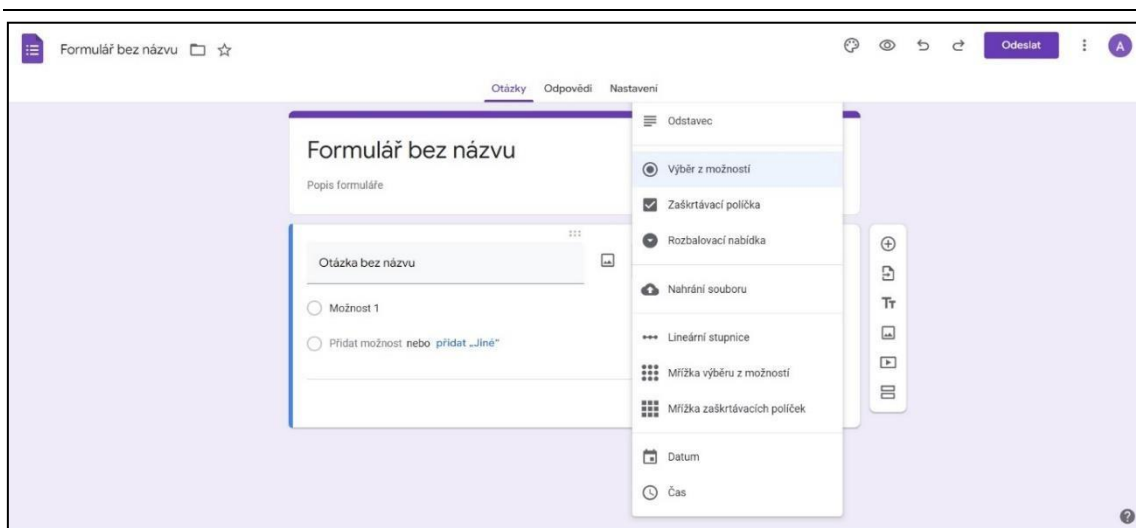
Snímek 1 Google formulář.



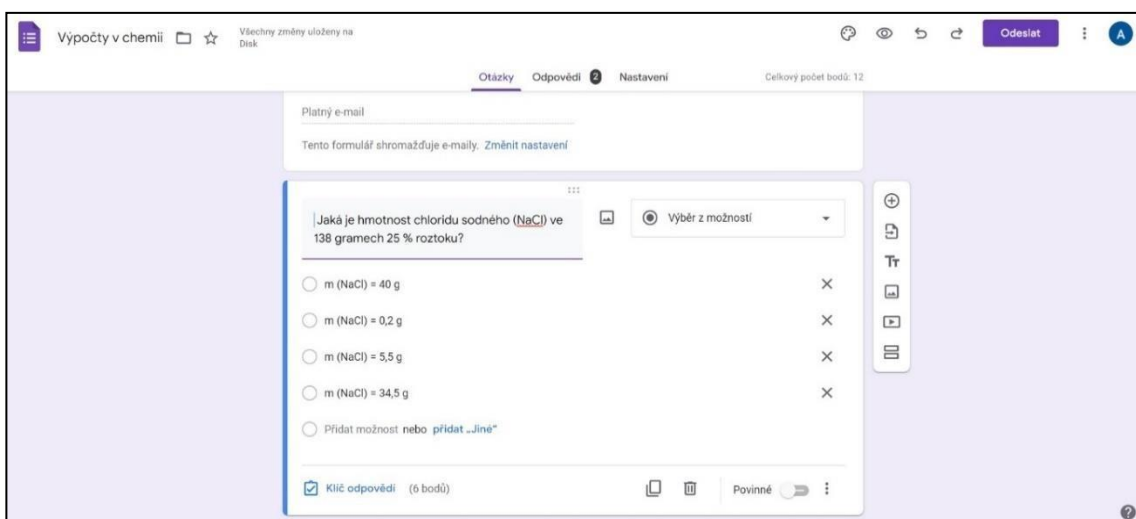
Snímek 2 Vytvořit nový formulář.



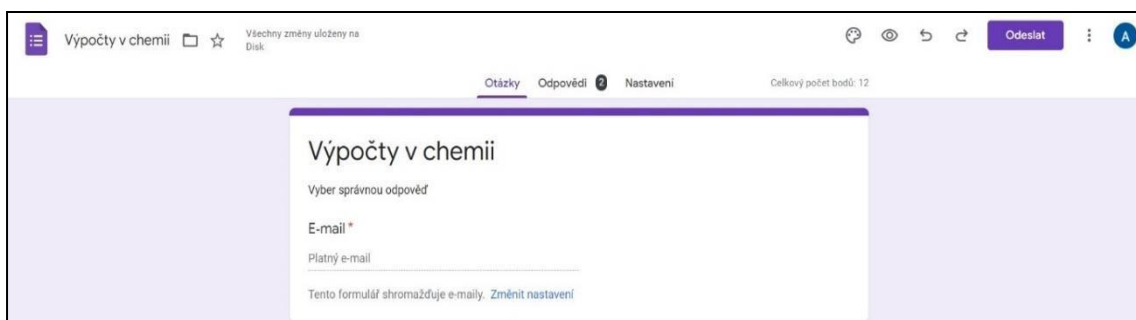
Snímek 3 Šablona formuláře.



Snímek 4 Možnosti volby typů odpovědí.



Snímek 5 Odpovědi a body.



Snímek 6 Tlačítko odeslat.

Hrací karta s otázkami: *Základní otázky*

BROM

Otázka č. 4 a: Jak se nazývá elektronová vrstva, která je nezbytná pro vznik chemické vazby?

Odpověď č. 4 a: valenční vrstva

Otázka č. 4 b: Jaké částice se nacházejí v jádře atomu?

Odpověď č. 4 b: protony a neutrony

HORČÍK

Otázka č. 6 a: Uveď alespoň 3 prvky periodické soustavy, které jsou za normálních podmínek plynné.

Odpověď č. 6 a: kyslík, dusík, vodík, fluor, chlor, helium, neon, argon, krypton, xenon, radon

Otázka č. 6 b: Které prvky patří do skupiny vzácných plynů?

Odpověď č. 6 b: helium, neon, argon, krypton, xenon, radon

FLUOR

Otázka č. 11 a: Na které z energetických hladin může být až 10 elektronů?

Odpověď č. 11 a: na energetické hladině orbitalu d

Otázka č. 11 b: S čím se shoduje počet elektronů v atomu?

Odpověď č. 11 b: s počtem protonů v atomu (s protonovým číslem Z)

DRASLÍK

Otázka č. 12 a: Kde se v PSP nacházejí prvky s nejvyšší elektronegativitou?

Odpověď č. 12 a: v pravém horním rohu PSP

Otázka č. 12 b: Které 2 skupiny prvků označujeme jako prvky bloku s?

Odpověď č. 12 b: prvky I. A a II. A skupiny (alkalické kovy a kovy alkalických zemin)

MENDELEVIUM

Otázka č. 5 a: Kdo sestavil periodickou tabulku prvků? (Uveďte celé jméno a příjmení)

Odpověď č. 5 a: Dimitrij Ivanovič Mendělejev (1869)

Otázka č. 5 b: Kterou skupinu označujeme jako kovy alkalických zemin?

Odpověď č. 5 b: II. A skupina (2. skupina)

OLONIUM

Otázka č. 2 a: Kdo studoval přirozenou radioaktivitu a popsal její účinky?

Odpověď č. 2 a: Marie Curie Skłodowska

Otázka č. 2 b: Jaké druhy radioaktivního záření znáš?

Odpověď č. 2 b: alfa (α), beta (β), gama (γ)

HELIUM

Otázka č. 1 a: Jak se jmenoval objevitel, který při ostřelování zlaté fólie proudem letících jader atomů helia objevil kladně nabitou částici v jádře?

Odpověď č. 1 a: Ernest Rutherford

UHLÍK

Otázka č. 8 a: Jak se nazývají atomy, které mají stejný počet protonů, ale liší se v počtu neutronů?

Odpověď č. 8 a: izotopy

Otázka č. 8 b: Jakým výrazem označujeme vlastnosti látek, které se vyskytují v několika strukturně odlišných modifikacích?

Odpověď č. 8 b: alotropie

VODÍK

Otázka č. 7 a: Z jakých dvou částí je tvořen atom?

Odpověď č. 7 a: atomové jádro, elektronový obal

Otázka č. 7 b: Podle čeho určujeme počet valenčních elektronů nepřechodných prvků?

Odpověď č. 7 b: podle čísla skupiny

DUSÍK

Otázka č. 3 a: Uveď alespoň 3 prvky PSP, které za běžných podmínek tvoří dvouatomové molekuly?

Odpověď č. 3 a: H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2

Otázka č. 3 b: Jak se nazývají oblasti, kde se s nejvyšší pravděpodobností nachází elektrony?

Odpověď č. 3 b: orbitaly

KYSLÍK

Otázka č. 10 a: Jak nazýváme slabou vazebnou interakci mezi vodíkem a elektronegativním prvkem?

Odpověď č. 10 a: vodíkové můstky

Otázka č. 10 b: Co vyjadřuje disociační energie?

Odpověď č. 10 b: energie potřebná k rozštěpení chemické vazby

ŽELEZO

Otázka č. 13 a: Která z násobných vazeb obsahuje jednu sigma a jednu pí vazbu?

Odpověď č. 13 a: dvojná vazba

NEON

Otázka č. 9 a: Co vyjadřuje ionizační energie?

Odpověď č. 9 a: energie potřebná k odtržení elektronu z elektroneutrálního atomu a vzniku kationtu

Otázka č. 9 b: Které prvky PSP můžeme charakterizovat dle Beketovy řady prvků jako ušlechtilé kovy?

Odpověď č. 9 b: měď, stříbro, rtuť, zlato, wolfram, bismut, ruthenium, osmium, olovo, iridium, platina

Hrací karta s otázkami: Náhradní otázky

BROM

Otázka č. 3 c: Co jsou to ionty?

Odpověď č. 3 c: elektricky nabité částice

Otázka č. 3 d: Co je chemická vazba?

Odpověď č. 3 d: přitažlivá síla mezi atomy

Otázka č. 3 e: Jakým způsobem zjistíme typ chemické vazby?

Odpověď č. 3 e: z rozdílu elektronegativit 2 prvků vázaných chemickou vazbou

HOŘČÍK

Otázka č. 5 c: Jak se nazývají f-prvky periodické tabulky?

Odpověď č. 5 c: vnitřně přechodné prvky

FLUOR

Otázka č. 11 c: Kdo je zakladatelem atomistiky? Je po něm pojmenována i porucha barvocitu.

Odpověď č. 11 c: John Dalton

Otázka č. 11 d: Kolik jaderných elektráren je v ČR a jaký je jejich název?

Odpověď č. 11 d: dvě, Temelín, Dukovany

DRASLÍK

Otázka č. 12 c: Co je vazebná energie?

Odpověď č. 12 c: energie uvolněná při vzniku chemické vazby

Otázka č. 12 d: Jak se označuje typ kovalentní vazby, kdy jeden z atomů získá jeden nebo víceelektronů na úkor druhého atomu?

Odpověď č. 12 d: iontová vazba

MENDELEVIUM

Otázka č. 4 c: Podle čeho jsou prvky uspořádány do skupin v PSP?

Odpověď č. 4 c: na základě podobných chemických vlastností

Otázka č. 4 d: Jak lze rozdělit prvky v PSP podle skupenství?

Odpověď č. 4 d: pevné, kapalné a plynné látky

Otázka č. 4 e: Jaké prvky jsou v periodické tabulce prvků za normálních podmínek kapalné?

Odpověď č. 4 e: rtuť (Hg) a brom (Br)

Otázka č. 4 f: Jak rozdělujeme prvky dle umístění valenčních elektronů v orbitalu?

Odpověď č. 4 f: s-prvky, p-prvky, d-prvky, f-prvky

POLONIUM

Otázka č. 2 c: Kdo je objevitelem umělé radioaktivity?

Odpověď č. 2 c: Frederic Joliot-Curie a Irene Joliot-Curie

HELIUM

Otázka č. 1 b: Jak se označuje jaderná reakce, při které se slučují jádra lehčích prvků v jádra těžších prvků a zároveň dochází k uvolňování energie.

Odpověď č. 1 b: termojaderná fúze

UHLÍK

Otázka č. 8 c: Jak označujeme počet kovalentních vazeb, které atom vytváří se svými vazebnými partnery?

Odpověď č. 8 c: vaznost

Otázka č. 8 d: Na jaké 2 skupiny rozdělujeme látky dle původu?

Odpověď č. 8 d: přírodní a umělé

VODÍK

Otázka č. 6 c: Kdo vymyslel planetární model atomu?

Odpověď č. 6 c: E. Rutherford

Otázka č. 6 d: Pomocí čeho lze popsat orbital?

Odpověď č. 6 d: pomocí kvantových čísel – hlavní (n), vedlejší (l), magnetické (m), spinové (s)

Otázka č. 6 e: Jaká 3 pravidla k popisu orbitalu znáš?

Odpověď č. 6 e: Výstavbový princip, Hundovo pravidlo, Pauliho princip výlučnosti

DUSÍK

Otázka č. 7 c: Co vyjadřuje vaznost?

Odpověď č. 7 c: počet vazeb, které atom vytváří

Otázka č. 7 d: Které prvky patří do skupiny těžkých platinových kovů?

Odpověď č. 7 d: osmium, iridium, platina

KYSLÍK

Otázka č. 10 c: Co můžeme obvykle odvodit z čísla skupiny v PSP?

Odpověď č. 10 c: počet valenčních elektronů prvku, maximální hodnotu kladného oxidačního čísla, typ obsazovaného orbitalu (příslušnost k s, p, d, f prvkům), vlastnosti prvku dané skupiny

Otázka č. 10 d: Jakých hodnot může nabývat spinové kvantové číslo?

Odpověď č. 10 d: +1/2 nebo -1/2

ŽELEZO

Otázka č. 13 b: Jak se nazývají sloučeniny, které kyslík tvoří s většinou prvků?

Odpověď č. 13 b: oxidy

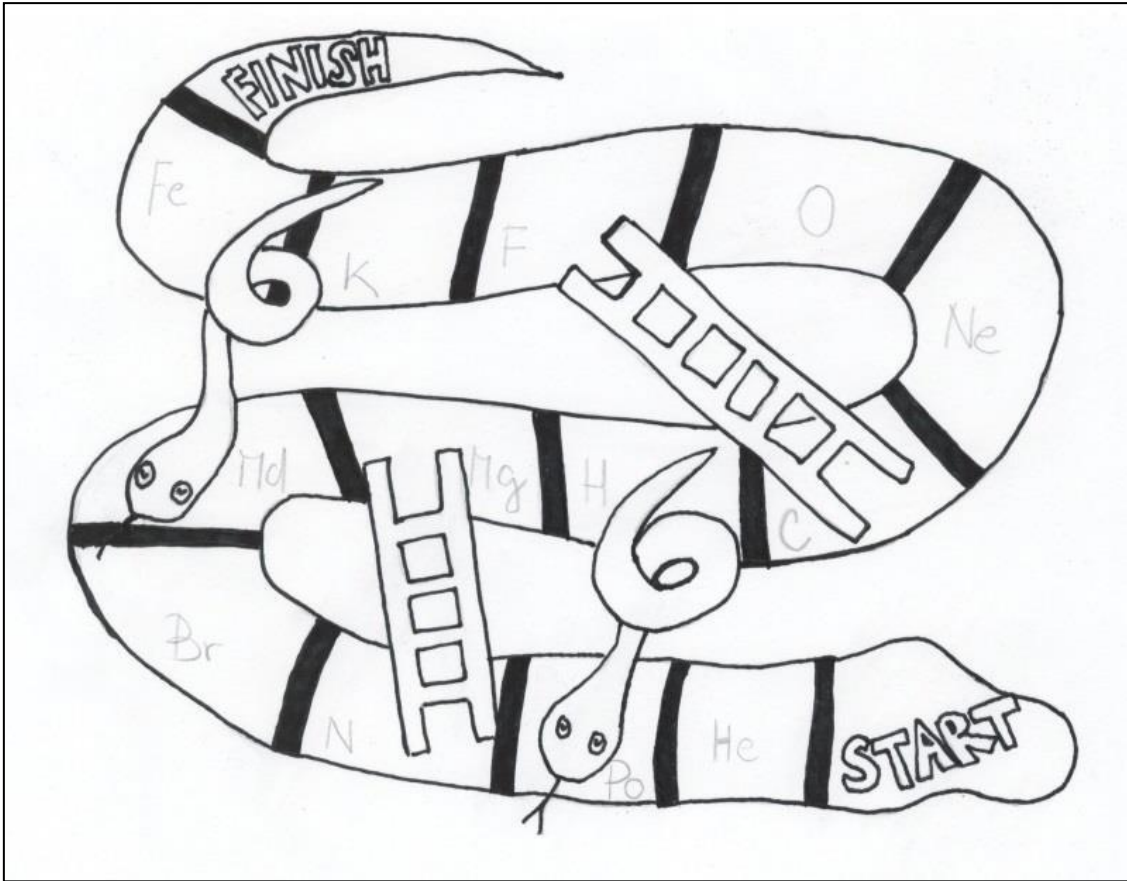
NEON

Otázka č. 9 c: Proč se prvkům VIII. A skupiny říká také inertní (netečné) prvky?

Odpověď č. 9 c: prvky této skupiny mají zcela zaplněnou valenční vrstvu (stabilita elektronového oktetu) atomu

Otázka č. 9 d: Dle čeho jsou prvky seřazeny v PSP?

Odpověď č. 9 d: dle protonového čísla



Chemické bingo

Chemické bingo		

Chemické bingo

Chemické bingo		
$K_2[HgI_4]$	$[Fe(CO)_5]$	$Li[Al(OH)_4]$
$[Hg(NH_3)_2]I_2$	$K_2[Hg(CN)_4]$	$[Cr(H_2O)_6]Br_3$
$K_2[Ni(CN)_4]$	$Na_3[AlF_6]$	$K_3[Co(NO_2)_6]$

Příloha 10 Pokus

Laboratorní práce – metodický list pro vyučujícího

Nebojme se škrobu aneb laborka z kuchyně

Zařazení do výuky: 9. ročník ZŠ, 3. ročník SŠ

Tematický okruh: Přírodní látky – důkaz škrobu

Časová náročnost:

Příprava: 5 minut (vzorky) Vlastní provedení: 25 minut

Bezpečnost práce: Žádné významné požadavky na bezpečnost práce

Chemikálie, pomůcky a materiál:

nůž, Petriho misky (víčka od sklenic), kapátko, roztok jodu (nebo dezinfekčního roztoku Betadine), banán, chléb, 5 ml mléka, rajské jablko, jablko

Postup:

Rozkrojíme banán, rajče, jablko a vzorky potravin přesuneme na Petriho misky. Na čerstvý řez těchto vzorků kápneme pomocí kapátka několik kapek jodového roztoku. Mléko nalijeme do Petriho misky a opět přidáme několik kapek jodového roztoku. Pozorujeme změny zabarvení jednotlivých vzorků.

Pozorování a výsledky:



Obr. 1: Pozitivní výsledek škrobu: banán, chléb (vlastní)



Obr. 2: Negativní výsledek škrobu: mléko, jablko, rajské jablko

Výsledky a závěr – Co jsi pokusem zjistil/a?

Název potraviny	chléb	rajské jablko	banán	mléko	jablko
zbarvení potraviny po přidání jodu	modrofialové	hnědé	modrofialové	oranžové	oranžové
škrob ANO/NE	ANO	NE	ANO	NE	NE

Závěr:

Tmavé zbarvení vzorku dokazuje přítomnost škrobu.

Nebojme se škrobu aneb laborka z kuchyně – zadání

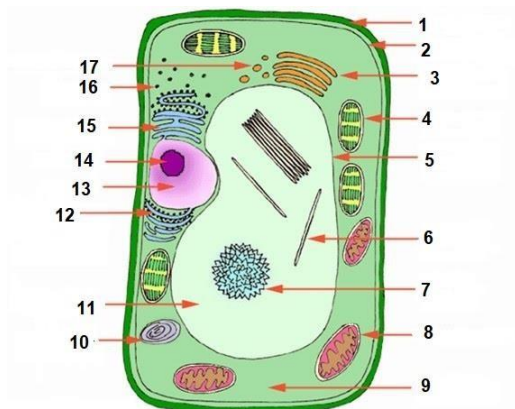
Většina z vás se už setkala s pojmem škrob. Není tedy novinkou, že škrob se nachází ve volně dostupných potravinách, které se v rodinách běžně nakupují. Tvým prvním úkolem bude vybrat si 3 spolužáky, se kterými vytvoříte badatelský tým. Druhým úkolem bude přinést z domova větší svačinu. Svačinu nekonzumujte celou, menší část použijete k vašemu zkoumání. Z části svačiny oddělte jednotlivé druhy potravin. Ke každé potravíně, kterou oddělíte, připojte její název a údaj o tom, zda dle vašeho názoru škrob obsahuje či nikoli. Na jednotném stanovisku se musí shodnout celý tým. Vaše další bádání bude probíhat podle jednotlivých úkolů, které jsou popsány v níže uvedeném textu. Nenechte se zmást tím, že některé úkoly nebudou zaměřeny jen na chemii. Výsledkem vaší práce bude určit závěr o tom, zda potraviny, které obsahovala vaše svačina, obsahují škrob. Předpokládám, že k úkolům budete přistupovat zodpovědně, což znamená, že se neomezíte jen na zjišťování výsledků, ke kterým byste měli dospět svým vlastním pozorováním, z internetových zdrojů nebo z literatury.

Přečti si krátký úryvek o škrobu

Škrob je zásobní polysacharid (vzniká spojením nejméně 10 jednotek) syntetizovaný rostlinami jako konečný produkt fotosyntézy. Nachází se v kořenech, plodech a semenech. V surové formě jde o bílý prášek bez vůně a chuti, omezeně rozpustný ve vodě. Je tvořen 2 různými polysacharidy – amylosa a amylopektin, které se skládají z několika tisíců molekul glukosy. Bez potravin obsahující škrob bychom neměli dostatek sacharidů, vitamínů a některých minerálních látek. Přítomnost škrobu v neznámé látce zjistit pomocí ethanolového roztoku jodu, známého jako jodová tinktura. Amylosa má na rozdíl od amylopektinu nerozvětvený řetězec a obsahuje pouze vazby α (1 \rightarrow 4). Ve vodě je rozpustná a při reakci s jodem poskytuje modré zabarvení, zatímco amylopektin modro-fialové. Kromě potravinářství nachází využití i např. ve farmaceutickém či textilním průmyslu.

Doplň rovnici fotosyntézy $6 \text{ } \underline{\hspace{1cm}} + 12 \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} + 6 \text{ } \underline{\hspace{1cm}} + 6 \text{ } \underline{\hspace{1cm}}$

Vyber v rostlinné buňce číslo, které odpovídá škrobovému zrnu a napiš jej do rámečku.



škrobové zrno:

Rozřaď následující pojmy do skupin.

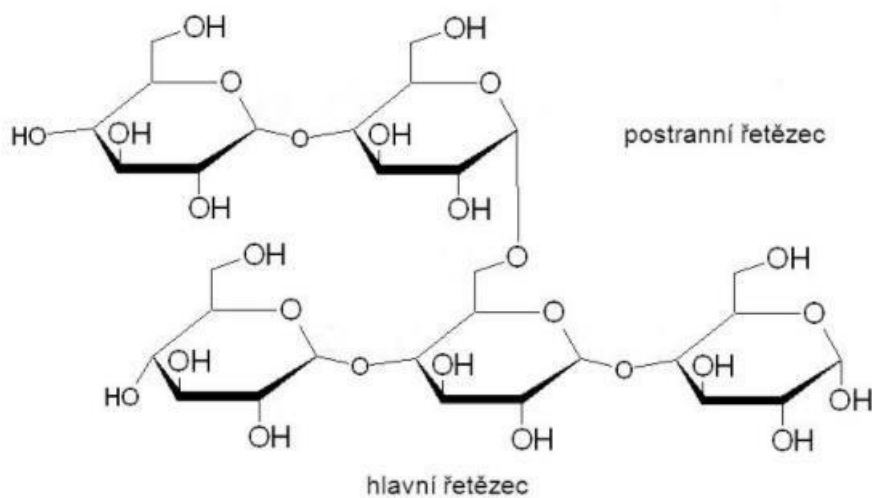
vazby α (1→4) a α (1→6), nerozvětvený řetězec, ve vodě nerozpustný,
rozvětvený řetězec, při reakci s jodem modré zbarvení, ve vodě rozpustný,
vazby α (1→4), při reakci s jodem modrofialové zbarvení

AMYLOSA

AMYLOPEKTIN

Najděte a vyznačte ve vzorci reprezentující část škrobu vazby

α (1→4) a α (1→6). Jaký typ vazby se nachází v



polysacharidech? (napište do rámečku pod vzorcem)

vazba:

Jaké otázky vyvstávají v souvislosti se škrobem?

1:.....

2:.....

3:.....

Výzkumná otázka

Vaše domněnka

.....

Jak ověříme domněnku?

.....

Pomůcky a chemikálie:

Postup práce: Ověřte si svou domněnku a prakticky ji proveďte

1:

2:

3:

Výsledky a závěr – Co jsi pokusem zjistil/a?

název potraviny					
zbarvení potraviny po přidání jodu					
škrob ANO/ NE					

Potvrdili jste si svoji domněnku?

.....

Napadají vás nějaké další otázky, byli jste něčím překvapeni?

.....

Nebojme se škrobu aneb laborka z kuchyně – řešení

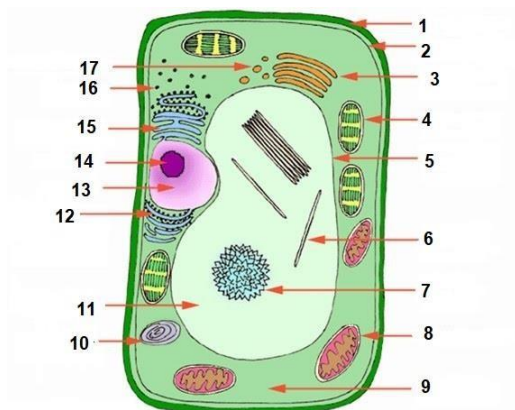
Většina z vás se už setkala s pojmem škrob. Není tedy novinkou, že škrob se nachází ve volně dostupných potravinách, které se v rodinách běžně nakupují. Tvým prvním úkolem bude vybrat si 3 spolužáky, se kterými vytvoříte badatelský tým. Druhým úkolem bude přinést z domova větší svačinu, která bude obsahovat plátek chleba, který běžně kupujete, a protože se snažíme o zdravý životní styl, tak si nezapomeňte vzít ovoce, kterým bude banán a jablko, něco málo zeleniny, takže si přibalte jedno rajské jablko. Nesmíme zapomínat na tekutiny, a proto si vezměte neochucené mléko v krabičce. Svačinu nekonzumujte celou, menší část použijete k vašemu zkoumání. Z části svačiny oddělte jednotlivé druhy potravin. Ke každé potravíně, kterou oddělíte, připojte její název a údaj o tom, zda dle vašeho názoru škrob obsahuje či nikoli. Na jednotném stanovisku se musí shodnout celý tým. Vaše další bádání bude probíhat podle jednotlivých úkolů, které jsou popsány v níže uvedeném textu. Nenechte se zmást tím, že některé úkoly nebudou zaměřeny jen na chemii. Výsledkem vaší práce bude určit závěr o tom, zda potraviny, které obsahovala vaše svačina, obsahují škrob. Předpokládám, že k úkolům budete přistupovat zodpovědně, což znamená, že se neomezíte jen na zjišťování výsledků, ke kterým byste měli dospět svým vlastním pozorováním, z internetových zdrojů nebo z literatury.

Přečti si krátký úryvek o škrobu

Škrob je zásobní polysacharid (vzniká spojením nejméně 10 jednotek) syntetizovaný rostlinami jako konečný produkt fotosyntézy. Nachází se v kořenech, plodech a semenech. V surové formě jde o bílý prášek bez vůně a chuti, omezeně rozpustný ve vodě. Je tvořen 2 různými polysacharidy – amylosa a amylopektin, které se skládají z několika tisíců molekul glukosy. Bez potravin obsahující škrob bychom neměli dostatek sacharidů, vitamínů a některých minerálních látek. Přítomnost škrobu v neznámé látce zjistit pomocí ethanolového roztoku jodu, známého jako jodová tinktura. Amylosa má, na rozdíl od amylopektinu, nerozvětvený řetězec a obsahuje pouze vazby α (1 \rightarrow 4). Ve vodě je rozpustná a při reakci s jódem poskytuje modré zbarvení, zatímco amylopektin modro-fialové. Kromě potravinářství nachází využití i např. ve farmaceutickém či textilním průmyslu.

Doplň rovnici fotosyntézy: $6 \text{CO}_2 + 12 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$

Vyber v rostlinné buňce číslo, které odpovídá škrobovému zrnu a napiš jej do rámečku.



škrobové zrno:

1

Rozřad' následující pojmy do skupin.

vazby α (1→4) a α (1→6), nerozvětvený řetězec, ve vodě nerozpustný,
rozvětvený řetězec, při reakci s jodem modré zbarvení, ve vodě rozpustný,
vazby α (1→4), při reakci s jodem modrofialové zbarvení

nerozvětvený

řetězec α

(1→4)

rozpustná ve vodě

**při reakci s jodem –
modré zbarvení**

AMYLOSA

rozvětvený

řetězec α (1→4) a α

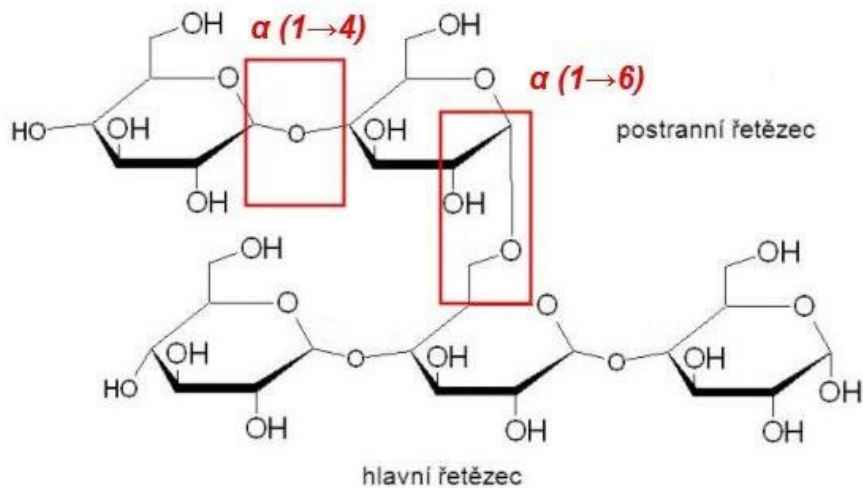
(1→6) nerozpustný

ve vodě

**při reakci s jodem –
modrofialové zbarvení**

AMYLOPEKTIN

Najděte a vyznačte ve vzorci reprezentující část škrobu vazby α (1→4) a α (1→6). Jaký typ vazby se nachází v polysacharidech? (napište do rámečku pod vzorcem)



vazba:

Glykosidická

Jaké otázky vyvstávají v souvislosti se škrobem?

1: Proč se do potravin přidává škrob?

2: Jak určíme přítomnost škrobu?

3: Jakým způsobem lze izolovat škrob z rostlin?

Výzkumná otázka

Jak určíme přítomnost škrobu ve vzorku?

Vaše domněnka

Chléb bude obsahovat škrob.

Jak ověříme domněnku?

Rozkrojím vzorky potravin a kápnu na ně roztok jodu.

Pomůcky a chemikálie

nůž, Petriho misky, kapátko, banán, chléb, 5 ml mléka, rajske jablko, jablko, roztok jodu

Postup práce – Ověřte si svou domněnku a prakticky ji proveďte.

- 1. Banán, rajske jablko a jablko nakrájím na malé kousky a přesunu na Petriho misku.**
- 2. Na každý vzorek kápnu několik kapek roztoku jódu a pozoruji reakci.**
- 3. Stejný postup opakuji se vzorky chleba a mléka.**

Výsledky a závěr – Co jsi pokusem zjistil/a?

název potraviny	chléb	rajské jablko	banán	mléko	jablko
Zbarvení potraviny po přidání jodu	modrofialové	hnědé	modrofialové	oranžové	oranžové
škrob ANO/ NE	ANO	NE	ANO	NE	NE

Potvrdili jste si svoji domněnku?

Ano

Napadají vás nějaké další otázky, byli jste něčím překvapeni?

Jaké jiné ovoce může obsahovat škrob?

Obsahuje škrob např. jogurt?



Nebojme se škrobu aneb laborka z kuchyně

Většina z Vás se už setkala s pojmem škrob. Není tedy novinkou, že škrob se nachází ve volně dostupných potravinách, které se v rodinách běžně nakupují. Tvým prvním úkolem bude vybrat si 3 spolužáky, se kterými vytvoříte badatelský tým. Druhým úkolem bude přinést z domova větší svačinu, která bude obsahovat plátek chleba, který běžně kupujete, a protože se snažíme o zdravý životní styl, tak si přibalte jedno rajské jablko. Nesmíme zapomenout na tekutiny, a proto si vezměte neochucené mléko v krabičce. Svačinu nekonzumujte celou, menší část použijete k vašemu zkoumání. Z části svačiny oddělte jednotlivé druhy potravin. Ke každé potravini, kterou oddělíte, připojte její název a údaj o tom, zda dle vašeho názoru škrob obsahuje či nikoli. Na jednotném stanovisku se musí shodnout celý tým. Vaše další bádání bude probíhat podle jednotlivých úkolů, které jsou popsány v níže uvedeném textu. Nenechte se zmást tím, že některé úkoly nebudou zaměřeny jen na chemii. Výsledkem vaší práce bude určit závěr o tom, zda potraviny, které obsahovala vaše svačina, obsahují škrob. Předpokládám, že k úkolům budete přistupovat zodpovědně, což znamená, že se neomezíte jen na zjišťování výsledků, ke kterým byste měli dospět svým vlastním pozorováním, z internetových zdrojů nebo z literatury.

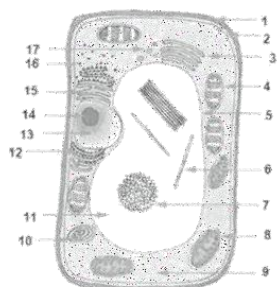
Přečti si krátký úryvek o škrobu

Škrob je zásobní polysacharid (vzniká spojením nejméně 10 jednotek) syntetizovaný rostlinami jako konečný produkt fotosyntézy. Nachází se v kořenech, plodech a semenech. V surové formě jde o bílý prášek bez vůně a chuti, omezeně rozpustný ve vodě. Je tvořen 2 různými polysacharidy – amylosa a amylopektin, které se skládají z několika tisíců molekul glukosy. Bez potravin obsahující škrob bychom neměli dostatek sacharidů, vitamínů a některých minerálních látek. Přítomnost škrobu v neznámé látce zjistit pomocí ethanolového roztoku jodu, známého jako jodová tinktura. Amylosa má narozdíl od amylopektinu nerozvětvený řetězec a obsahuje pouze vazby α (1→4). Ve vodě je rozpustná a při reakci s jódem poskytuje modré zabarvení, zatímco amylopektin modro-fialové. Kromě potravinářství nachází využití i např. ve farmaceutickém či textilním průmyslu.



Doplň rovnici fotosyntézy: $6 \text{ CO}_2 + 12 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + 6 \text{ O}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$

Vyber v rostlinné buňce číslo, které odpovídá škrobovému zrnu a napiš jej do rámečku.



škrobové zrno:

10

Rozřaď následující pojmy do skupin.

vazby α (1→4) a α (1→6), nerozvětvený řetězec, ve vodě nerozpustný, rozvětvený řetězec, při reakci s jodem modře zbarvení, ve vodě rozpustný, vazby α (1→4), při reakci s jodem modrofialové zbarvení

AMYLOSA

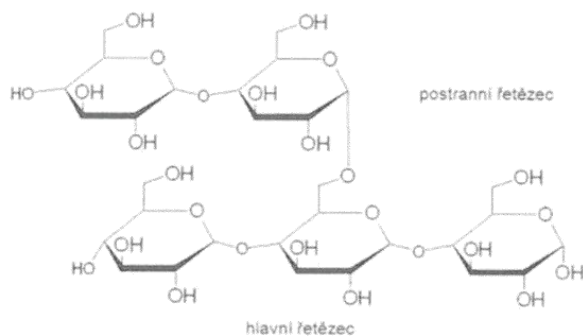
nerozvětvený řetězec
vazby α (1→4)
ve vodě nerozpustný
při reakci s jodem modře zbarvení

AMYLOPEKTIN

vazby α (1→4) a α (1→6)
ve vodě nerozpustný
rozvětvený řetězec
při reakci s jodem modrofialové zbarvení



Najděte a vyznačte ve vzorci reprezentující část škrobu vazby α (1→4) a α (1→6).
Jaký typ vazby se nachází v polysacharidech? (napište do rámečku pod vzorcem)



vazba:

amylopektin

Jaké otázky vyvstávají v souvislosti se škrobem?

- 1: Mají všechny druhy škrobu stejnou výživovou hodnotu?
- 2: K čemu nám je škrob dobrý?
- 3: Který škrob je využíván úplně nejvíce (nejen potraviny)?

Výzkumná otázka

Které potraviny a jak moc se zbarví?

Vaše domněnka

Myslím si, že nejvíce se zbarví kromkou, pak chleba, karamel, pudinky, jogurt, mléko, rajče

Jak ověříme domněnku?

Do jednotlivých potravin přidáme jód = ex lupka



Pomůcky a chemikálie

- brambora, chléb, karam, pudling, jogurt, mléko, kvačič
- pětice miska - jód - pipeta

Postup práce – Ověřte si svou domněnku a prakticky ji proveďte

1. - nakrájíme a roztavíme potraviny
2. - přilicpeme stejné množství jodu
3. - pozorujeme

Napište pomůcky

Výsledky a závěr – Co jsi pokusem zjistil/a?

název potraviny	brambora	chléb	banán	pudling	jogurt
zbarvení potraviny po přidání jodu	- velmi po nějaké době modrá/zelená	- velmi hned modrá/zelená	- ano po nějaké době modrá/zelená	- okamžitě modrá/zelená	- ano do chvíle modrá
škrob ANO/NE	ANO	ANO	ANO	ANO	NE

Potvrdili jste si svoji domněnku?

..... Ano, ale brambora se stává pomaleji než u chleba a některé potraviny obsahovaly škrob.

Napadají vás nějaké další otázky, byli jste něčím překvapeni?

..... Byla jsem překvapena, že u jogurtu se

..... škrob nestřelil.

- Růža, Týňka, Naty

h