

UNIVERZITA PARDUBICE

FAKULTA FILOZOFICKÁ

ZÁVĚREČNÁ PRÁCE

2024

Ing. Michala Ballová

Univerzita Pardubice

Fakulta filozofická

Aktivizační metody ve výuce chemie na základních školách a jejich využití

Závěrečná práce

2024

Ing. Michala Ballová

Univerzita Pardubice
Fakulta filozofická

ZADÁNÍ

tématu závěrečné písemné práce doplňujícího pedagogického studia

Jméno a příjmení studenta: Michala Ballová
titul: Ing. název absolvované VŠ: VŠ chemicko-technologická v Praze
rok ukončení VŠ: 1997 rok zahájení DPS: 2020

Práce je svým obsahem zaměřena převážně do oblasti: **psychologie, pedagogika, obecná didaktika, oborová didaktika, metodologie, sociologie.** (podtrhni)

Téma práce: Aktivizační metody ve výuce chemie na základních školách a jejich využití

Obsah práce:

Cílem mé práce je zjištění, zda učitelé využívají aktivizační metody při výuce chemie, případně jakými způsoby a do jaké míry dochází k aktivizaci. Na základě zjištěných dat z výzkumu navrhnu konkrétní aktivizační činnosti prostřednictvím metodických listů.

Základní literatura dle ISO 690:

- 1) Aktivizační metody ve výuce. Příručka moderního pedagoga. Tomáš Kotrba, Lubor Lacina. Barrister-Principal, 2011
- 2) Aktivizační metody ve výuce, prostředek ŠVP. Helena Grecmanová, Eva Urbanovská, Hanex, 2007
- 3) Úvod do pedagogického výzkumu. Peter Gavora. Brno: Paido, 2010

Termín odevzdání práce: červen 2022

Vedoucí práce prof. PhDr. Karel Rýdl Podpis vedoucího .

Prohlašuji, že jsem se seznámil(a) se zásadami pro vypracování závěrečné písemné práce v rámci DPS.

v Pardubicích dne: 25. 10. 2021 **Podpis studující(ho):**.....

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. X/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 2.6.2024

Ing. Michala Ballová

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat svému vedoucí závěrečné práce prof. PhDr. Karlu Rýdlovi, CSc., za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce.

Děkuji také všem, kteří vyplnili dotazník, za poskytnuté informace a čas, který mi věnovali.

ANOTACE

Tato závěrečná práce má dvě hlavní části: teoretickou a praktickou a zaměřuje se na využití aktivizačních metod v hodinách chemie. Teoretická část práce se zabývá didaktikou chemie a pojetím výuky. Zaměřuje se na aktivizační metody a jejich stručný přehled. Praktická část práce obsahuje pedagogický výzkum, který je součástí zpracování průzkumné sondy a pět navržených aktivizačních metod, které je možné využít ve výuce chemie se žáky základní školy.

KLÍČOVÁ SLOVA

aktivizační metody, pedagogický výzkum, didaktické hry, experimenty, digitální nástroje a aplikace, chemie

ANNOTATION

This final thesis consists of two main parts: theoretical and practical, and focuses on the utilization of activation methods in chemistry classes. The theoretical part of the work deals with the didactics of chemistry and the concept of teaching. It specifically examines activation methods and provides a brief overview. The practical part includes pedagogical research, which is part of the exploration survey, and proposes five activation methods that can be used in chemistry classes with elementary school students.

KEY WORDS

activation methods, pedagogical research, didactic games, experiments, digital tools and applications, Chemistry

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK	8
Seznam tabulek	8
Seznam grafů	9
ÚVOD	10
1 TEORETICKÁ ČÁST	12
1.1 Didaktická chemie	12
1.2 Metody a formy komunikace ve výuce	13
1.3 Kritéria pro volbu metod výuky	14
1.4 Aktivizační metody	16
1.4.1 Cíle aktivizace žáků ve výuce	17
1.4.2 Návrhy aktivizačních metod pro hodiny chemie	24
1.4.3 Možnosti a meze využití aktivizujících metod	25
2 PRAKTICKÁ ČÁST	26
2.1 Průzkumná sonda	26
2.1.1 Cíl průzkumné sondy	26
2.1.2 Metodologie průzkumné sondy	26
2.1.3 Charakteristika průzkumné sondy	27
2.1.4 Charakteristika lokality průzkumné sondy a výzkumného vzorku	27
2.1.5 Hypotézy průzkumné sondy	27
2.1.6 Dotazník	28
2.1.7 Výsledky průzkumné sondy	33
2.1.8 Závěry a vyhodnocení průzkumné sondy	34
2.1.9 Grafické vyhodnocení dotazníků	35
2.2 Pracovní listy	49
2.2.1 Experimenty na principu “Udělej si sám”: Tančící rozinky	49

2.2.2	Běhací kvíz s tajenkou	50
2.2.3	Projektová výuka – Víme, co jíme.....	51
2.2.4	Digitální nástroje a aplikace	52
2.2.5	Debatní kluby.....	54
3	ZÁVĚR	55
4	POUŽITÁ LITERATURA	57
5	PŘÍLOHY	59

,

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Seznam tabulek

Tabulka 1	Metodická příprava k začlenění didaktických her do výuky	23
Tabulka 2	Pohlaví dotazovaných	35
Tabulka 3	Nejvyšší dosažené vzdělání	35
Tabulka 4	Mimo chemie vyučuji další předměty	36
Tabulka 5	Doba pedagogické praxe	37
Tabulka 6	Typ školy, kde učíte	37
Tabulka 7	Kraj, kde se škola nachází	38
Tabulka 8	Počet obyvatel v místě, kde se škola nachází	39
Tabulka 9	Mám vystudovaný obor chemie	40
Tabulka 10	Při vyučování nepoužívám pouze frontální způsob výuky	40
Tabulka 11	Při vyučování využívám aktivizační metody	41
Tabulka 12	Při výuce využívám aktivizační metodu - diskuze	42
Tabulka 13	Ve výuce využívám aktivizační metodu - skupinové projekty	42
Tabulka 14	Ve výuce využívám aktivizační metodu - myšlenkové mapy	43
Tabulka 15	Ve výuce využívám aktivizační metodu – digitální nástroje a aplikace	44
Tabulka 16	Ve výuce využívám aktivizační metodu – didaktické hry	44
Tabulka 17	Ve výuce využívám aktivizační metodu – domácí pokusy	45
Tabulka 18	Studenti se aktivně zapojují do výuky při použití aktivizačních metod	46
Tabulka 19	Během vyučování používám více zdrojů informací	46
Tabulka 20	Mám zpětnou vazbu od studentů na oblíbenost aktivizačních metod	47
Tabulka 21	Názorné pomůcky a praktické příklady jsou ve výuce často využívány	48
Tabulka 22	Příprava na vyučovací hodinu s využitím aktivizačních metod je pro mne časově i materiálně náročnější	48
Tabulka 23	Přehled mobilních aplikací pro podporu výuky chemie	53

Seznam grafů

Graf 1 Pohlaví dotazovaných	35
Graf 2 Nejvyšší dosažené vzdělání	36
Graf 3 Převážně vyučované předměty	36
Graf 4 Délka pedagogické praxe	37
Graf 5 Typ školy, kde učíte	38
Graf 6 Kraj, kde se škola nachází	39
Graf 7 Počet obyvatel v místě, kde se škola nachází	39
Graf 8 Mám vystudovaný obor chemie	40
Graf 9 Při vyučování nepoužívám pouze frontální způsob výuky.....	41
Graf 10 Při vyučování používám aktivizační metody	41
Graf 11 Ve výuce využívám aktivizační metodu - diskuze	42
Graf 12 Ve výuce vyžívám aktivizační metodu - skupinové projekty	43
Graf 13 Ve výuce vyžívám aktivizační metodu - myšlenkové mapy	43
Graf 14 Ve výuce využívám aktivizační metodu - digitální nástroje a aplikace	44
Graf 15 Ve výuce využívám aktivizační metodu - didaktické hry	45
Graf 16 Ve výuce využívám aktivizační metodu - domácí pokusy	45
Graf 17 Studenti se aktivně zapojují do výuky při použití aktivizačních metod.....	46
Graf 18 Během vyučování využívám více zdrojů informací	47
Graf 19 Mám zpětnou vazbu na oblíbenost aktivizačních metod.....	47
Graf 20 Názorné pomůcky a praktické příklady jsou ve výuce často používány	48
Graf 21 Příprava na vyučovací hodinu je pro mne časově a materiálně náročnější	49

ÚVOD

„Čím větším množstvím kanálů je informace nabízena, tím lépe se zapamatuje, protože se v mozku uloží na různých místech. Obecnou snahou moderních výukových metod je poskytovat studentům co nejširší škálu kanálů, kterými lze informace získávat, a cíleně vyvolávat situace, kdy tyto informace používají, čímž si je trvale osvojují“ (Siegrist M., Belz H., 2001).

Kvalita výukového procesu se odráží v přípravě hodiny a konkrétním pojetím tématu. Učivo lze z didaktického hlediska studentům zprostředkovat různou formou, a to klasickou výukou – frontální formou, aktivizační formou nebo kombinací obou přístupů. Všechna tři pojetí mají své výhody i nevýhody (Lacina, Kotrba, 2015).

Chemie je předmět, který není žáky příliš oblíbený. V současné době učitelé nevystačí s frontální výukou, ale stále se můžeme setkat s názorem, že aktivní výuka je občasné použití videa nebo tvrzení, že skupinová výuka je práce celé třídy na úkolu, kdy si každý individuálně vypisuje poznámky. Žáci jsou nyní náročnější (Sitná, 2013). Je nepochybně dokázáno, že člověk si nejvíce zapamatuje to, co sám vyvodil, prakticky vyzkoušel, o čem diskutoval, co jiným vysvětloval (Lacina, Kotrba, 2015).

Cílem závěrečné práce je poskytnout přehled o aktivizačních metodách ve výuce chemie, vycházející z literární rešerše a osobních zkušeností. Prostřednictvím průzkumu hodlám prozkoumat, jak často jsou tyto metody využívány v praxi pedagogů.

V závěrečné části této práce navrhnou aktivizační metody pro hodiny chemie tak, aby vyučování bylo oboustranný interaktivní proces. Tento proces by měl být zajímavý, podnětný a smysluplný.

Návrhy aktivizačních metod pro hodiny chemie:

- I. **Experimenty na principu “Udělej si sám”:** Jednoduché experimenty realizují studenti sami-ve třídě nebo doma. Tímto způsobem si mohou prakticky ověřit teoretické koncepty.
- II. **Běhací kvíz s tajenkou:** Žáci se zapojí do fyzické aktivity, když hledají karty s úlohami. To může zlepšit jejich náladu a motivaci k učení. Běhací kvíz může být soutěživý, pokud žáci soutěží o to, kdo vyřeší úkoly nejrychleji. Zároveň může podporovat spolupráci, pokud se žáci sdruží do skupin a společně řeší úkoly. Hledání karet a řešení úkolů vyžaduje vizuální a paměťové schopnosti. To může posílit kognitivní procesy u žáků.

- III. **Projektové učení:** Zadané projekty, při kterých studenti pracují na dlouhodobých experimentech nebo výzkumných úkolech posilují jejich porozumění a zájem o chemii.
- IV. **Digitální nástroje a aplikace:** Využití interaktivních aplikací a online simulací chemických procesů pomáhá studentům lépe vizualizovat a pochopit složité koncepty.
- V. **Debatní kluby:** Kluby, které organizují debaty na témata související s chemií a podporují kritické myšlení, umožňují studentům vyjádřit se a obhajovat své názory.

Všechny tyto metody mohou pomoci vytvořit interaktivní a stimulující prostředí, které podporuje aktivní učení a pomáhá studentům lépe si zapamatovat a aplikovat učivo. Je důležité, aby byly tyto metody pravidelně začleňovány do výuky, aby se zajistilo, že vzdělávací proces zůstane dynamický a přizpůsobivý potřebám studentů.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Didaktická chemie

Je důležitá formulace didaktiky. *Didaskein* je slovo řeckého původu a znamená učit, vyučovat, poučovat, jasně vykládat, dokazovat. Obecně můžeme říci, že střed problematiky vzdělání se vztahuje k celé osobnosti člověka. Didaktické problémy jsou velmi komplexní a při jejich řešení se uplatňují těsné vztahy k jiným pedagogickým disciplínám, jako jsou obecná pedagogika, dějiny pedagogiky, filozofie výchovy, sociologie výchovy a vzdělávání, pedagogická psychologie nebo speciální pedagogika. Vzdělání představuje osvojení hodnot estetických a morálních, vytváření určitého postoje ke světu, společnosti, ale i k sobě samému. Tyto postoje pak využijeme ve schopnostech kritického myšlení, v praktických životních názorech a jednáních. I když je dnes brána jako samostatný vědní obor, nelze ji ostře oddělovat a izolovat od ostatních součástí pedagogiky, především od teorie výchovy (Skalková, 2007).

Didaktika je věda o teorii vyučování a dělí se:

- Obecnou – Zabývá se obecnými problémy výuky a teorií vyučování a zkoumá podmínky a faktory, které proces vyučování ovlivňují zvnějšku i zevnitř.
- Předmětovou – představuje didaktiku pro daný předmět.
- Oborovou – představuje didaktiku pro daný studijní obor

Má úzký vztah k ostatním humanitně orientovaným vědním disciplínám, obzvláště k pedagogice a psychologii (Zormanová, 2014).

Kromě obecné didaktiky se vyvinuly také specifické oborové didaktiky, které jsou uznávány jako nezávislé akademické disciplíny. Tyto specializované didaktiky vyžadují rozsáhlé znalosti v oblastech pedagogiky a psychologie, stejně jako pevné porozumění relevantním akademickým oborům, na které se vztahují. Co se týče didaktiky chemie, je to disciplína na pomezí různých oborů. Jejím hlavním zájmem je prozkoumávat procesy a principy vzdělávání, které se zakládají na chemickém obsahu. V hodinách by nemělo jít pouze o osvojení určité soustavy poznatků o chemických látkách a dějích a o jejich praktickém využívání, ale i o to, aby si žáci osvojovali základy samotných metod a činností, jimiž se poznatky zjišťují. Aby se naučili nejen znát, ale i poznávat, nejen třídit problémy a poznatky, ale i nalézat problémy, přemýšlet o nich, vytvářet jejich řešení, ověřovat je a kriticky hodnotit (Pachmann, Hofmann, 1981).

1.2 Metody a formy komunikace ve výuce

Výběr metod a přístupů k výuce by měl být v souladu s cíli vzdělávacího procesu a měl by vycházet ze strategie, kterou si učitel zvolí pro výuku a interakci se studenty. Tento výběr by měl odpovídat úkolům, které jsou stanoveny pro výuku, a složitosti úkolů, které jsou přizpůsobeny schopnostem a pochopení studentů.

Použité metody a formy výuky mohou podporovat určitý typ pedagogické komunikace, zatímco mohou komplikovat nebo dokonce znemožňovat jiné typy. Strategie, kterou učitel zvolí pro různé aktivity a spolupráci s žáky, ovlivňuje typy pedagogické interakce a komunikace a formuje kvalitu vztahů mezi nimi. V pedagogické komunikaci se stále více klade důraz na samostatnou aktivitu studentů, na jejich schopnost plánovat své kroky ve vzdělávacím procesu, na sebekontrolu a sebehodnocení. Schopnost studentů samostatně vybírat výzkumné metody je pro učitele ukazatelem jejich nezávislosti a schopnosti poznávat svět a sebe sama, což je známkou toho, že začíná fungovat jejich schopnost vzdělávací autoregulace.

Organizační formy výuky v dnešních školách jsou často omezeny školním rozvrhem a střídáním předmětů během dne, týdne a školního roku. Podmínky ve třídách bohužel často vedou k upřednostňování tradičních hromadných forem výuky.

V tradičních formách výuky často dochází k přímému přenosu informací od učitele ke studentům. Učitel se zaměřuje na předávání obsahu, což je doprovázeno vyprávěním, popisem, vysvětlováním a ukazováním. Tyto metody jsou vhodné pro hromadné výukové situace, ve kterých studenti převážně přijímají informace.

Když učitel zvolí rozhovor jako metodu, dochází k dvousměrné komunikaci, ať už s celou třídou nebo s jednotlivým studentem. Rozhovor je obvykle iniciován otázkou, ale výzkum ukazuje, že otázky často vycházejí od učitele, zatímco studenti se ptají méně často. Otázky studentů jsou důležité, protože odrážejí jejich individuální pochopení učiva, ale v hromadném nastavení jsou vzácné.

Schopnost učitele klást otázky, které jsou srozumitelné a motivující pro studenty, vyžaduje profesionální dovednosti a zkušenosti. Učitel by měl být schopen naslouchat bez předsudků a ocenit snahu studenta, i když jeho otázka není zcela správná. Je důležité rozvíjet myšlenky studentů a pomáhat jim objevovat alternativní řešení. Pedagogický takt učitele spočívá v povzbuzování studentů a respektování jejich sebeúcty a vzájemné úcty.

Skupinová výuka přináší novou dynamiku do pedagogické komunikace a interakce, umožňuje použití složitějších metod, jako je problémová výuka, a podporuje sociální spolupráci. Organizace skupinových aktivit může být náročná a může se zdát chaotická, ale je to příležitost pro studenty projevit své sociální role a vztahy. Učitelova znalost sociálních vztahů ve třídě může pomoci překonat bariéry ve vývoji studentů. Začlenění studenta do nové skupiny může například výrazně zlepšit jeho výkon a sociální integraci. Spolupráce a stanovení pravidel ve skupině jsou klíčové pro rozvoj schopnosti spolupracovat, což není možné dosáhnout pouze prostřednictvím hromadných nebo individuálních výukových metod.

V současných školních systémech se individuální výukové přístupy často uplatňují v rámci kolektivních nebo skupinových lekcí. Je důležité, a již se to částečně děje, rozšiřovat možnosti pro individuální vzdělávací projekty. Tyto projekty umožňují využití pokročilých výzkumných a výukových metod, které jsou zvláště prospěšné pro nadané studenty.

Inovace v oblasti individuálních výukových metod je zásadní, protože podporuje studenty v osobním rozvoji a v učení se komunikaci s vlastními potřebami a cíli v oblasti vzdělání a osobního růstu.

1.3 Kritéria pro volbu metod výuky

Pedagog by měl při výběru a aplikaci výukových metod brát v úvahu následující aspekty:

- zásady učebního procesu
- dodržování pedagogických principů, jako je aktivní zapojení, názornost, individualizace, adekvátnost, kontinuita a propojení teorie s praxí.

Je důležité, aby tyto principy vedly učitele k zamyšlení nad vhodnými metodami, které by studenty motivovaly k aktivní účasti a spolupráci, podporovaly jejich ochotu pomáhat ostatním, umožňovaly nezávislou práci a osobní rozvoj, a zároveň respektovaly jejich individuální zájmy a schopnosti.

Další kritéria optimálního výběru metod, která by měl učitel zvážit, jsou (Grecmanová H., Urbanovská E., 2007):

- naplnění výchovně vzdělávacího cíle a obsahu výuky,
- časová přiměřenost,
- forma,
- prostorové možnosti a materiální vybavení,

- vlastnosti a schopnosti žáků i učitele,
- kolektiv žáků ve třídě,
- klima školy.

Učitelé by měli při plánování výuky pečlivě zvažovat, jak metody výuky odpovídají vzdělávacím cílům a obsahu. Vědecký výzkum naznačuje, že charakter učiva ovlivňuje výběr metod. V pedagogice je cíl považován za klíčový prvek, který určuje celý vzdělávací proces, zatímco obsah je jeho specifickým vyjádřením a metoda je prostředkem k dosažení tohoto cíle. Každý předmět a související disciplíny mají svou unikátní strukturu a logiku, což se odráží v didaktických charakteristikách metod a jejich aplikaci.

Čas hraje rozhodující roli v uplatňování výukových metod a v tradičních školních podmínkách se obsah a forma výuky musí přizpůsobit časovým omezením. Proto je důležité, aby učitelé brali v úvahu časovou náročnost různých metod. Forma výuky, jako jsou hodiny, exkurze, bloky, laboratorní práce nebo skupinové aktivity, je také omezena časem a vytváří rámec pro vzdělávací proces. Je nezbytné, aby metody a formy byly vzájemně sladěny.

Prostorové podmínky a materiální vybavení také ovlivňují výběr a použití metod. Učitel musí předem zvážit, zda bude mít dostatek prostoru a potřebné vybavení, jako jsou tabule a další pomůcky.

Při výběru vhodných výukových metod by učitelé měli zahrnout i potřeby a charakteristiky studentů, včetně jejich fyzických a psychických vlastností, věku, zájmů, pohlaví, stejně jako jejich poznávací, emocionální a morální vývoj. Je důležité zohlednit styly učení, základní lidské potřeby, zdravotní stav a specifika třídního kolektivu.

Zapomenout nesmí učitel ani sám na sebe. Má dostatečné předpoklady pracovat se zvolenou metodou? Jaké jsou jeho teoretické vědomosti a úroveň praktické přípravy, metodické dovednosti, osobní a vlastnosti temperamentu, zdravotní stav? Rozhodující jsou však jeho zkušenosti při všech metodických inovacích (Grecmanová H., Urbanovská E., 2007).

Zřejmě neexistuje dobrá ani špatná metoda, ale záleží na tom, zda ji učitelé vhodně nebo nevhodně aplikují. Každodenní rozhodování učitele o volbě adekvátních metod výuky může zahrnovat následující otázky (Grecmanová H., Urbanovská E., 2007):

- Povedou k dosažení bezprostředních cílů?
- Umožňují jejich naplnění tím nejjednodušším způsobem nebo Jsou zbytečně efektní?
- Přispějí k prohloubení znalostí, dovedností a směřují ke změně přístupu k učení?
- Mohou vyvolat učení ve více úrovních a ovlivnit více složek osobnosti?
- Vyžadují vyšší/nížší stupeň znalostí, dovedností nebo postojů (přístupů k učení), než jakým disponují žáci?
- Kolik času zabere jejich aplikace?
- Kolik prostoru a jakého je třeba, aby se mohly použít?
- Jaké pomůcky je nutné zajistit? Jsou přístupné?
- Jaké zvláštní dovednosti se předpokládají u učitele? Zvládne postup?
- Jsou vhodné pro učitele, odpovídají stylu jeho práce?
- Jsou vhodné pro žáky? Odpovídají jejich očekávání?
- Vyvolávají u žáků pasivní nebo aktivní přístup k práci?
- Udávají pomalé či rychlé tempo?

Může se zdát, že rozhodování o výukových metodách je výsadou učitelů, ale zkušenosti z některých škol, včetně alternativních, ukazují, že žáci mohou mít aktivní roli ve výběru metod a přístupů k výuce. Tato praxe přispívá k většímu zapojení žáků do plánování výuky, zvyšuje jejich zájem o učení a podporuje přebírání odpovědnosti za výsledky vzdělávacího procesu.

1.4 Aktivizační metody

Vzdělávací metody jsou považovány za základní didaktické prvky, které spolu s učitelem a žákem tvoří nezbytné složky vzdělávacího procesu. Mezi další patří vzdělávací cíle, obsah učiva, učební materiály a pomůcky. Učitel by měl být dobře obeznámen s různými výukovými metodami, aby se vyhnul monotónnosti ve své výuce a aby se vyvaroval situace, kdy by se jinak účinná metoda stala kontraproduktivní kvůli nevhodnému použití.

Žáci se učí přeměňovat aktivitu ve vlastní práci, když si nejdříve osvojují nové vědomosti a dovednosti pod vedením učitele, ale postupně se učí pracovat nezávisle a zvládat vzdělávací úkoly bez jeho přímého zásahu, což vede k jejich samostatnosti a nezávislosti. Tím se aktivita

stává podmínkou osobnostního rozvoje a edukačním faktorem, který tvoří základ a východisko všech životních projevů (Maňák, 2011).

Aktivizační metody by také měly studenty naučit kritickému myšlení. (Lacina, Kotrba, 2015).

Pro rozvoj a uplatňování kritického myšlení je třeba adekvátně připravit prostředí, což v první řadě znamená zajistit bezrizikové prostředí, ve kterém se nikdo nemusí obávat sdělit vlastní názor a navrhnout rozmanitá řešení (Grecmanová H., Urbanovská E., 2007).

1.4.1 Cíle aktivizace žáků ve výuce

Výukové cíle aktivizačních metod se shodují s pojetím vzdělávacích cílů, jak je viděl například J. A. Komenský. Tyto cíle jsou nyní předmětem diskuse v rámci navrhované a postupně zaváděné kurikulární reformy. Tato reforma zdůrazňuje větší angažovanost studentů ve výukovém procesu a podporuje rozvoj role učitele jako pedagoga a pozorovatele.

Velký důraz se klade na to, jak by se měl žák umět učit, být tvořivý, umět řešit problémy, umět účinně komunikovat s lidmi a zacházet s technikou, umět spolupracovat, poznávat a rozvíjet vlastní schopnosti (Kotrba & Lacina, 2011).

S důrazem na aktivizaci žáků ve výuce rozlišujeme tzv. výukové metody s vyšším aktivizačním potenciálem (aktivizační výukové metody), mezi něž patří (Jankovcová & kol., 1989):

- Diskusní metody
- Situační metody
- Inscenační metody
- Didaktické hry

1.4.1.1 Diskusní metody

Tyto metody navazují na metodu rozhovoru, kdy předmětem komunikace je nějaký problém. Charakteristikou diskusní metody je aktivní účast všech účastníků skupiny na řešení daného problému a je vhodná především k upevňování učiva procvičováním a opakováním (Nováková, 2014).

Diskuze

Základem diskuse je vzájemná komunikace mezi učitelem a studenty, stejně jako mezi samotnými studenty. Během ní dochází k prohlubování názorů, argumentů a sdílení zkušeností,

což vede studenty k nalezení řešení problémů. Tato metoda přináší rozvoj komunikačních schopností, umožňuje studentům vyjadřovat jejich názory, posiluje jejich argumentační dovednosti a učí je respektovat názory druhých.

Specifická forma diskuse je tzv. „metoda sněhové koule“. Jde o metodu, kdy žáky seznámíme s problémem, o kterém vedou diskusi nejprve ve dvojici, následně se spojí do čtveřic a dále se spojují tak, až nakonec diskutuje celá třída (Maňák, 2011).

Brainstorming

Brainstorming neboli burza nápadů je metoda založená na oddělení nápadů žáků od kritického posouzení a hodnocení těchto nápadů, což zvyšuje tvořivost žáků. Tato metoda se dělí na dvě etapy: v první etapě mají studenti svobodu spontánně sdílet své myšlenky a návrhy. Ve druhé etapě se pak učí tyto nápady posuzovat z kritického hlediska a formulovat argumenty pro a proti nim.

Důležité je, aby žáci neznali téma předem. První fáze by měla trvat ve školním prostředí 10-12 minut, kdy je důraz kladen na kvantitu, nikoli na kvalitu nápadů a myšlenek. Možnou variantou brainstormingu je brainwriting, kdy žáci své nápady napíší na lístek a tím se může zamezit případným stud některých žáků (Nováková, 2014).

Heuristická metoda

U heuristické metody pokládá učitel takové otázky, aby žák došel k cíli na základě vlastního myšlení a vlastních úvah. Největším úskalím jsou špatně zvolené otázky, které jsou příliš úzké a žáci na ně odpovídají maximálně jednou větou. Učitel by neměl být pouze tazatelem, ale jeho úkolem je smysluplně rozvíjet myšlení a podněcovat poznávací procesy žáků (Nováková, 2014).

1.4.1.2 Situační metody

Podstatou situačních metod je rozhodování na základě analýzy konkrétních příkladů z praxe. Žáci jsou seznámeni s určitou situací, která nabízí několik variant řešení. Účelem je naučit se orientovat v informacích a logicky promýšlet důsledky rozhodnutí. Nejde zde ani tak o definitivní řešení určitého problému, ale naučit se správný metodický postup (Borák, 1969).

Problémová metoda

Problémová metoda se využívá ve výuce, která začleňuje řešení problémů žáky jako prostředek jejich intelektového rozvoje. Tato metoda je preferována při výuce činné školy a jiných alternativních škol (Průcha & kol., 2013).

Při řešení problémů se studenti seznamují s novými informacemi a učí se rozhodovat novým způsobem. V průběhu práce na problémových úkolech dochází k transformaci a rozšiřování stávajících znalostí. Je klíčové prezentovat problém tak, aby vyvolal u žáků zájem a touhu po jeho vyřešení. Studenti se také učí identifikovat příčiny různých jevů a odhadovat jejich možné následky. Důležité je vybrat takový problém, který má souvislost s běžným životem nebo se zájmy žáků a tím zvýšit motivaci pro jeho vyřešení.

Samotné řešení probíhá v jednotlivých fázích:

- **Vytvoření problémové situace** – učitel předpokládá promyšlení tematických celků a řízení procesu, u žáka je vyvolaná potřeba řešit a objevovat neznámé.
- **Analýza problémové situace** – žák určuje známé a neznámé prvky za pomoci učitele a hledá souvislosti.
- **Formulace problému** – při formulaci zpočátku vypomáhá učitel, postupně nechává kladení otázek a hledání odpovědí na žácích samotných.
- **Řešení problému** – tvorba hypotézy z předchozích vědomostí a zkušeností.
- **Verifikace řešení** – zhodnocení a ověření výsledků.
- **Zobecnění postupu řešení problému** – objevení obecnějšího algoritmu ve vztahu k podobným úlohám.

Studenti mají na výběr různé možnosti řešení úkolů. Jednou z nich je metoda pokus-omyl, která je sice časově náročnější, ale užitečná, pokud studenti nejsou s problémem seznámeni. Alternativním způsobem je intuitivní řešení, kde studenti aplikují své dřívější znalosti a zkušenosti z podobných situací, nebo analytické řešení, které spočívá v logickém rozboru problému.

Příklady problémových otázek (Maňák, 1997):

- Proč ...
- Čím se liší ...
- Srovnej ...
- Jak bys vysvětlil ...
- Urči ...
- Popiš ...
- Dokaž ...
- Jaký je základní rozdíl ...
- Které společné znaky ...
- Jak souvisí ...
- Co je příčinou ...
- Jak lze použít ...

Metoda projektu

Projekt představuje zadanou úlohu, kde je od žáka očekáváno, že buď individuálně, nebo v týmu vytvoří určitý produkt. Odpovědnost za projekt a jeho výsledný produkt je plně v rukou žáka. Tento aspekt odpovědnosti je jedním z hlavních benefitů projektového přístupu ve vzdělávání. Hlavním pedagogickým cílem je podnítit samostatné získávání vědomostí a dovedností potřebných pro řešení určitých problémů v praxi (Nováková, 2014).

Podle Coufalové (2006) má mít projekt tyto rysy:

Vychází z potřeb a zájmu žáka.

Vychází z konkrétní situace, projekt se neomezuje pouze na prostředí školy.

Je interdisciplinární.

Je především podnikem žáka.

Práce žáků přináší konkrétní produkt, kterým se žáci prezentují.

Umožňuje začlenění školy do života obce nebo širší veřejnosti.

Uskutečňuje se zejména ve skupině, ale může být i individuální.

Při skupinovém projektu někteří autoři doporučují rozdělit žákům role—jeden žák je vedoucí (facilitátor skupinového dění), druhý asistent, třetí zapisovatel a čtvrtý mluvčí, který projekt odprezentuje. Aby role ve skupině fungovaly, záleží na charakteru řešené úlohy, na složení skupiny a na vzájemných vztazích mezi žáky (Maňák & Švec, 2003).

Problémová a projektová metoda stimuluje nezávislou práci a kritické myšlení studentů. Projektová výuka se vyznačuje širokým rozsahem, který pokrývá rozsáhlé období a podporuje u studentů chuť a schopnost úspěšně dokončit úkol. Další výhodou je, že podporuje rozvoj schopnosti studentů kriticky hodnotit svou práci. Přestože má projektová výuka mnoho předností, není možné ji považovat za náhradu tradičního vzdělávání ve všech aspektech. Spíše slouží jako doplňující prvek, který zvyšuje kvalitu standardního vzdělávacího procesu.

Otázkou je také hodnocení projektů, a to přesně, má-li se hodnotit jen výsledný projekt, nebo i průběh činnosti a snaha žáka. Hodnocení znesnadňuje různost témat

a způsob vypracování a hodnocení skupinové práce, která je v rámci projektu často využívána (Nováková, 2014).

Simulační hry

V současné éře digitalizace existuje také možnost zapojení počítačových simulačních her, které mají potenciál zaujmout současné studenty. Tyto hry jsou navrženy tak, aby simulovaly prostředí reálného světa. Chemické simulační hry se nachází na odkazu: <https://phet.colorado.edu/cs/simulations/category/chemistry>

1.4.1.3 Inscenační metody

Dialog mezi lidmi, ať už formální nebo neformální, je základním stavebním kamenem sociálních interakcí a má vždy za cíl dosáhnout určitého výsledku, přičemž je charakterizován určitým typem chování. Při zkoumání tohoto chování lze odhalit, že účastníci komunikace zastávají různé sociální role. Vzhledem k různorodosti sociálních vazeb a cílů, které jednotlivci mají, obvykle přecházejí mezi mnoha rolemi, jako jsou zákazník, pacient, kolega, soused, nebo partner, v průběhu svého života.

Při inscenaci jde o nasimulování vybraných sociálních situací, v nichž účastníci sehrávají přidělené role, do kterých se snaží vžít. Inscenace mají tu přednost, že umožní účastníkům zcela nové prožitky a emotivní zkušenosti (Jankovcová & kol., 1989).

Inscenační metody bývají přehledné, řešitelné, přiměřené a vhodné problémové situaci. Jedná se o modelové situace, vycházející z reálných událostí, které je nutno vyřešit. Žáci však k řešení nemají dostatek informací, vyzkouší si své chování v nasimulované situaci a později budou lépe připraveni, až se do takové situace, nebo jí podobné, opravdu dostanou. Problémová úloha mívá více řešení a často vyžaduje komplexní přístup a vědomosti z různých předmětů (Kotrba & Lacina, 2011).

1.4.1.4 Didaktické hry

Didaktické hry nebo soutěže jsou vhodné především pro účely motivace, opakování a procvičování učiva. Neměly by nahrazovat samotný výklad pedagoga. Je-li hra složitější, může při jejím vytváření spolupracovat odborník z praxe, např. ekonom, manažer, statistik, speciální pedagog a další (Kotrba & Lacina, 2011).

Každá didaktická hra by měla obsahovat tyto komponenty (Maňák, 1997):

- Didaktický cíl (čeho chceme dosáhnout)
- Pravidla (podmínky hry)
- Obsah (motivační rámec)

Pro účinné začlenění her do výuky, aby hra dosáhla svého cíle, je klíčová pečlivá metodická příprava. Tuto přípravu lze přehledně zobrazit v Tabulce 1 níže:

Tabulka 1 Metodická příprava k začlenění didaktických her do výuky

Metodická příprava k začlenění didaktických her do výuky
a) Vytyčení cílů hry (kognitivních, sociálních, emocionálních, ujasnění důvodů pro volbu konkrétní hry),
b) Diagnóza připravenosti žáků (potřebné vědomosti, dovednosti, zkušenosti, přiměřená náročnost hry),
c) Ujasnění pravidel hry (jejich znalost žáky, jejich upevnění, event. jejich obměna),
d) Vymezení úlohy vedoucího hry (řízení, hodnocení, svěřeni této funkce žákům je možné, až získají zkušenosti),
e) Stanovení způsobu hodnocení (diskuze, otázky subjektivity),
f) Zajištění vhodného místa (uspořádání místnosti, úprava terénu),
g) Příprava pomůcek, rekvizit, materiálu (možnost improvizace, vlastní výroba),
h) Určení časového limitu hry (rozvrh průběhu hry, časové možnosti účastníků)
i) Promyšlení případných variant (možné modifikace, iniciativa žáků, rušivé zásahy).

Didaktické hry lze rozdělit na základě doby trvání, kde rozlišujeme mezi hrami s krátkou a dlouhou dobou trvání. Ty dlouhodobé mohou pokračovat až po dobu jednoho roku. Co se týče prostředí, hry lze dále třídit podle místa konání, jako jsou učebny, sportovní hřiště, tělocvičny a další podobná zařízení. Třetí rozdělení je podle účelu (opakování vědomostí, pohybové hry, hry zaměřené na rozvoj sociálních dovedností aj.) (Kotrba & Lacina, 2011).

Neinterakční hry

Každý hráč hraje sám za sebe a všichni řeší jeden stejný problém za stejných podmínek. Příkladem jsou křížovky, přesmyčky, kvízy, otázkové hry, pexeso, doplňovačky, slepé mapy, domina, deskové hry s úkoly, šifrované texty, ... (Kotrba & Lacina, 2011).

Interakční hry

Hráči se ovlivňují navzájem, ať už úmyslně či neúmyslně, a musí být schopni reagovat na kroky protihráčů a upravit své strategie podle situace ve hře. V interaktivních hrách je klíčová kooperace v rámci týmu, efektivní rozdělení úkolů, a zapojení všech hráčů. Typickými příklady jsou hry zaměřené na strategii, jako jsou válečné simulace, rekonstrukce historických bitev nebo modelování ekonomických vztahů... Tvorba těchto her bývá velice náročná (Kotrba & Lacina, 2011).

1.4.2 Návrhy aktivizačních metod pro hodiny chemie

1. **Experimenty na principu “Udělej si sám”**: Jednoduché experimenty realizují studenti sami ve třídě nebo doma. Tímto způsobem si mohou prakticky ověřit teoretické koncepty.
2. **Běhací kvíz s tajenkou**: Tato metoda přináší do výuky chemie dynamiku a interaktivitu, které mohou výrazně zvýšit zájem žáků o tento předmět a podpořit jejich celkový vývoj. Běhací kvíz s tajenkou je v hodinách chemie velmi užitečný z několika důvodů:
 - **aktivní učení**: Tato metoda podporuje aktivní zapojení žáků do výuky, což může vést k lepšímu pochopení a zapamatování si učiva.
 - **pohyb**: Pohyb po třídě nebo škole při hledání karet s otázkami pomáhá udržet žáky fyzicky aktivní, což může zlepšit jejich koncentraci a celkovou pohodu.
 - **spolupráce**: Práce ve skupinách nebo párech při řešení kvízových otázek podporuje spolupráci a komunikaci mezi žáky.
 - **zábava**: Hra a soutěživost mohou výuku chemie zpříjemnit a motivovat žáky k dalšímu studiu.
 - **samostatnost**: Žáci mají možnost pracovat samostatně na řešení problémů a hledání odpovědí, což rozvíjí jejich samostatné myšlení a schopnost učit se.
 - **okamžitá zpětná vazba**: Díky tajence, která se skládá ze správných odpovědí, mohou žáci okamžitě zkontrolovat správnost svých řešení.
 - **flexibilita**: Učitel může kvíz přizpůsobit různým tématům a úrovním obtížnosti, což umožňuje diferenciaci výuky.
 - **integrace předmětů**: Běhací kvíz může zahrnovat otázky kombinující chemii s matematikou, fyzikou nebo jinými předměty, čímž podporuje interdisciplinární vzdělávání.
3. **Projektové učení**: Zadané projekty, při kterých studenti pracují na dlouhodobých experimentech nebo výzkumných úkolech posilují jejich porozumění a zájem o chemii.
4. **Digitální nástroje a aplikace**: Využití interaktivních aplikací a online simulací chemických procesů pomáhá studentům lépe vizualizovat a pochopit složité koncepty.
5. **Debatní kluby**: Kluby, které organizují debaty na témata související s chemií, týmovou práci a podporují kritické myšlení, umožňují studentům vyjádřit se a obhajovat své názory a prozkoumat složitá témata z různých úhlů pohledu.

Všechny tyto metody mohou pomoci vytvořit interaktivní a stimulující prostředí, které podporuje aktivní učení a pomáhá studentům lépe si zapamatovat a aplikovat učivo. Je důležité, aby byly tyto metody pravidelně začleňovány do výuky, aby se zajistilo, že vzdělávací proces zůstane dynamický a přizpůsobivý potřebám studentů.

1.4.3 Možnosti a meze využití aktivizujících metod

Aktivizační metody výuky jsou ceněny pro svou schopnost intenzivně zapojovat žáky do procesu učení, čímž podporují hluboké myšlení, aktivní jednání a prožívání. Tyto metody přispívají k uvědomělému učení a podněcují nezávislost, flexibilitu a kreativitu v myšlení. Učitelé, kteří zvažují jejich začlenění do výuky, by měli brát v úvahu i možné výzvy, jako je potřeba předchozích znalostí u žáků, nutnost opustit direktivní styl vedení třídy a větší náročnost na čas a přípravu. Navzdory těmto výzvám, aktivizační metody nabízejí bohaté příležitosti pro konstruktivní učení a řešení problémů, což vyžaduje kooperativní vztahy mezi učitelem a žákem a pomáhá překonávat izolaci ve výuce. Dynamické a aktivní přístupy nahrazují statické metody, čímž se podporuje samostatnost a zodpovědnost učitelů. Díky aktivizačním metodám mají žáci více prostoru pro osobní rozvoj a sebehodnocení, což vyžaduje rozvoj profesionálních dovedností učitele a změnu vzdělávacího klimatu ve třídě i škole. Zkušenosti ukazují, že mnoho učitelů úspěšně implementuje tyto metody v běžných podmínkách tradičních škol. Aktivizační metody umožňují žákům aktivně získávat vědomosti a dovednosti, což vede k jejich pevnějšímu a trvalejšímu uchycení. Posilují týmovou spolupráci, přijetí rolí ve skupině a rozvoj komunikativních dovedností a osobních kvalit, jako je nezávislost a schopnost překonávat překážky. Vytvářejí také příznivé prostředí pro učení díky hravosti, podpoře vrstevníků a svobodě v rozhodování. Aktivizační metody podporují aktivní a tvořivé učení, osobní seberealizaci a snižují negativní emoce ve školním prostředí, což vede k sebekontrolě a odpovědnosti žáků. Jsou klíčové pro podporu humanistických hodnot ve vzdělávání a směřují k demokratické škole a společnosti.

2 PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 Průzkumná sonda

Základní vlastností daného výzkumného nástroje je poskytnout potřebné množství objektivních, to znamená nezkrivených dat. Každý výzkumný nástroj má kromě objektivnosti dvě další důležité vlastnosti validitu a reliabilitu (Gavora, 2010).

2.1.1 Cíl průzkumné sondy

Primárním úkolem průzkumného šetření bylo prozkoumat, jak jsou aktivizační metody využívány ve výuce chemie na základních školách. Sonda měla za cíl poskytnout přehled o situaci z hlediska pedagogů, určit nejběžnější typy výuky, zjistit rozsah používání aktivizačních metod a jejich vliv na studijní výsledky. Dále jsem se zaměřila na to, zda existuje souvislost mezi používáním těchto metod a délkou pedagogické praxe učitele, a jaké jsou časové a finanční nároky na přípravu vyučovací hodiny s využitím aktivizačních metod.

2.1.2 Metodologie průzkumné sondy

- Shromáždění dostupné literatury k danému tématu a její prostudování.
- Zpracování metodologie průzkumné sondy, formulování hypotéz.
- Vytvoření dotazníku.
- Výzkum pomocí sdíleného odkazu na Facebooku v rámci skupiny Učitelé chemie sobě (Skupina pro učitelky a učitele chemie a lučby, kterou spravuje spolek Pedagogická komora)
- Vyplnění dotazníků.
- Utřídění dotazníků a dat do tabulek a grafů.
- Zpracování dat z průzkumné sondy do závěrečné práce.

Při výběru metodologie pro sběr dat jsem upřednostnila postupy, které umožňují nejjednodušší a zároveň nejúčinnější způsob shromáždění informací, s cílem zahrnout co největší počet respondentů. Výzkumný vzorek učitelů byl vybrán na základě náhodného výběru, což zajišťuje jeho reprezentativnost. Věřím, že takto získané informace jsou dostatečně validní pro formulaci závěrů z této průzkumné sondy.

2.1.3 Charakteristika průzkumné sondy

Dotazník, který byl speciálně navržen pro tento výzkum, je nestandardizovaný. Na začátku byli účastníci osloveni k účasti a byla jim zaručena anonymita. Dotazník je rozdělen do dvou částí. První část shromažďuje obecné informace o respondentech, zatímco druhá část obsahuje cíleně formulované otázky pro co nejdetailnější pochopení zkoumaného tématu. Dotazník byl navržen s minimálním počtem položek, konkrétně s dvanácti jasně definovanými otázkami, aby byl co nejefektivnější.

2.1.4 Charakteristika lokality průzkumné sondy a výzkumného vzorku

Soubor respondentů tvořili učitelé v rámci celé České republiky. Pedagogové byli vybráni náhodně (oslovením přes sociální médium a síť Facebook – veřejná Skupina pro učitelky a učitele chemie a lučby, kterou spravuje spolek Pedagogická komora). Celkem se vrátilo 85 dotazníků-vzhledem ke způsobu oslovení nelze určit procento návratnosti. Výzkumný vzorek se skládal z 85 pedagogů (6 učitelů a 79 učitelek).

2.1.5 Hypotézy průzkumné sondy

Na základě vymezených úloh průzkumné sondy a informací získaných z odborných zdrojů, stanovují tyto hypotézy pro další zkoumání:

- Pedagogové při výuce neuplatňují výhradně frontální metodu.
- Mezi pedagogy je běžné využívání aktivizačních metod ve výuce.
- Existují rozdíly ve využití výukových aktivizačních metod.
- Ve výuce chemie jsou často využívány názorné pomůcky a praktické příklady za účelem aktivizace žáků.
- Při používání aktivizačních metod pedagogem se žáci aktivně zapojují do výuky a nacházejí ji zajímavou.
- Příprava na vyučovací hodinu s využitím aktivizačních metod bude náročnější než příprava na hodinu s tradičními metodami.

2.1.6 Dotazník

Vážení kolegové,

ráda bych Vás požádala o Vaši spolupráci na projektu zkoumajícím využití aktivizačních metod ve výuce chemie na základních školách, který provádím. Cílem tohoto výzkumu je zjistit, jak často a v jaké míře jsou tyto metody učiteli aplikovány.

V následujícím dotazníku najdete tvrzení, která prosím označte. Vaše volba by měla odrážet, do jaké míry souhlasíte s uvedeným kvalitativním hodnocením.

Pokud se z jakýchkoli důvodů nemůžete k tvrzení vyjádřit, označte prosím-nedokážu se vyjádřit.

Tento výzkum je anonymní a všechny získané informace jsou považovány za důvěrné a budou použity výhradně pro potřeby mé závěrečné práce.

Děkuji Vám za Vaši ochotu a čas, který jste věnovali vyplnění tohoto dotazníku.

Základní údaje:

Pohlaví dotazovaného:

ženské

mužské

Nejvyšší dosažené vzdělání:

- a) středoškolské
- b) vysokoškolské bakalářské
- c) vysokoškolské magisterské
- d) vysokoškolské doktorské

Mimo chemie vyučuji tyto předměty:

- a) pouze chemii
- b) přírodovědné
- c) společenskovědní
- d) výchovy
- e) jiné kombinace

Doba pedagogické praxe:

- a) méně než 2 roky
- b) 2 – 5 let
- c) 6 – 10 let
- d) 11 – 15 let
- e) 16 – 20 let
- f) více než 20 let

Typ školy, kde učíte:

- a) základní
- b) víceleté gymnázium
- c) střední školy

Kraj, v němž se škola nachází:

- a) hlavní město Praha
- b) Středočeský
- c) Jihočeský
- d) Plzeňský
- e) Karlovarský
- f) Ústecký
- g) Liberecký
- h) Královéhradecký
- i) Pardubický
- j) Vysočina
- k) Vysočina
- l) Olomoucký
- m) Zlínský
- n) Moravskoslezský

Počet obyvatel v místě, kde se škola nachází:

- a) méně než 10 000
- b) 10 000 - 100 000
- c) 100 000 - 500 000
- d) více než 500 000

Mám vystudovaný obor chemie:

- a) souhlasí
- b) nesouhlasí

Praktická část:

1. Při vyučování nepoužívám pouze frontální způsob výuky

- tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
- tvrzení až na malé výjimky souhlasí
- tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
- tvrzení naprosto nesouhlasí
- nedokážu se vyjádřit

2. Při vyučování využívám aktivizační metody

- tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
- tvrzení až na malé výjimky souhlasí
- tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
- tvrzení naprosto nesouhlasí
- nedokážu se vyjádřit

3. Při výuce využívám aktivizační metodu - diskuze
 - tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
 - tvrzení naprosto nesouhlasí
 - nedokážu se vyjádřit

4. Při výuce využívám aktivizační metodu – skupinové projekt
 - tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
 - tvrzení naprosto nesouhlasí
 - nedokážu se vyjádřit

5. Při výuce využívám aktivizační metodu – myšlenkové mapy
 - tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
 - tvrzení naprosto nesouhlasí
 - nedokážu se vyjádřit

6. Při výuce využívám aktivizační metodu – digitální nástroje a aplikace
 - tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
 - tvrzení naprosto nesouhlasí
 - nedokážu se vyjádřit

7. Při výuce využívám aktivizační metodu – didaktické hry
 - tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
 - tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
 - tvrzení naprosto nesouhlasí
 - nedokážu se vyjádřit

8. Součástí výuky jsou ukázky praktického využití a znalostí v životě (experiment, cvičení, apod.)
 - tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
 - tvrzení naprosto nesouhlasí
 - nedokážu se vyjádřit

9. Studenti se aktivně zapojují do výuky při použití aktivizačních metod
 - tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
 - tvrzení naprosto nesouhlasí
 - nedokážu se vyjádřit

10. Během výuky využívám více zdrojů informací (encyklopedie, internet apod.)
 - tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky souhlasí
 - tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
 - tvrzení naprosto nesouhlasí
 - nedokážu se vyjádřit

11. Názorné pomůcky a praktické příklady jsou ve výuce často využívány

- tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
- tvrzení až na malé výjimky souhlasí
- tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
- tvrzení naprosto nesouhlasí
- nedokážu se vyjádřit

12. Příprava na vyučovací hodinu s využitím aktivizačních metod je pro mne časově i materiálně náročnější

- tvrzení (zcela nebo naprosto) souhlasí
- tvrzení až na malé výjimky souhlasí
- tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí
- tvrzení naprosto nesouhlasí
- nedokážu se vyjádřit

2.1.7 Výsledky průzkumné sondy

S tvrzením, že při vyučování nepoužívám pouze frontální způsob výuky naprosto souhlasilo 26 % dotazovaných pedagogů, 61 % souhlasilo s výjimkami a 13 % nesouhlasilo s malými výjimkami.

S využitím aktivizačních metod ve výuce 25 % pedagogů naprosto souhlasilo, 61 % souhlasilo s výjimkami a 14 % nesouhlasilo s malými výjimkami.

35 % dotazovaných pedagogů naprosto souhlasilo s tím, že využívají jako aktivizační metodu - diskuzi. 34 % s tímto tvrzením souhlasilo s výjimkami, 28 % až na malé výjimky nesouhlasí a pouze zbývající 2 % naprosto nesouhlasilo.

Pouze 1 % dotazovaných pedagogů naprosto souhlasilo s tím, že využívají jako aktivizační metodu - skupinové projekty. 20 % s tímto tvrzením souhlasilo s výjimkami, 69 % s tímto tvrzením až na malé výjimky nesouhlasilo a 9 % pedagogů naprosto nesouhlasilo.

S využíváním aktivizační metody - myšlenkové mapy z dotazovaných pedagogů naprosto souhlasilo 5 %, 12 % s tímto tvrzením souhlasí s výjimkami, 58 % až na malé výjimky nesouhlasí, 25 % naprosto nesouhlasí a 1 % se nedokázalo vyjádřit.

21 % dotazovaných pedagogů naprosto souhlasilo s tím, že používají jako aktivizační metodu - digitální nástroje a aplikace, 31 % s tímto tvrzením souhlasilo s výjimkami, 46 % až na malé výjimky nesouhlasilo a zbývající 2 % naprosto nesouhlasilo.

13 % dotazovaných pedagogů naprosto souhlasilo s tím, že používají jako aktivizační metodu – didaktické hry, 28 % s tímto tvrzením souhlasilo s výjimkami, 53 % až na malé výjimky nesouhlasilo a zbývající 1 % naprosto nesouhlasilo.

4 % dotazovaných pedagogů naprosto souhlasilo s tím, že používají jako aktivizační metodu – domácí pokusy. 11 % s tímto tvrzením souhlasilo s výjimkami, 49 % pedagogů až na malé výjimky nesouhlasilo a 1 % naprosto nesouhlasilo.

S tvrzením, že se studenti aktivně zapojují do výuky naprosto souhlasilo 13 % dotazovaných pedagogů, 61 % s výjimkami souhlasilo a zbývajících 24 % pedagogů s tvrzením až na malé výjimky nesouhlasilo.

S využitím více zdrojů informací naprosto souhlasilo 42 % dotazovaných pedagogů, 44 % s výjimkami souhlasilo, 12 % pedagogů s tvrzením až na malé výjimky nesouhlasilo, 1% naprosto nesouhlasilo a 1% pedagogů se nedokázalo vyjádřit,

29 % dotazovaných pedagogů naprosto souhlasilo, že mají zpětnou vazbu od studentů na oblíbenost aktivizačních metod, 42 % až na malé výjimky souhlasilo, 16 % až na malé výjimky nesouhlasilo, 4 % naprosto nesouhlasilo a 8 % se nedokázalo vyjádřit.

38% dotazovaných pedagogů uvádí, že názorné pomůcky a praktické příklady jsou ve výuce často využívány, 60% souhlasí s výjimkami a zbývající 2 % pedagogů se nedokázalo vyjádřit.

S tvrzením, že příprava na vyučovací hodinu s využitím aktivizačních metod je pro ně náročnější naprosto souhlasilo 89 % dotazovaných pedagogů a 11 % souhlasilo s výjimkami.

2.1.8 Závěry a vyhodnocení průzkumné sondy

Učitelé uvedli, že nepoužívají pouze frontální způsob výuky, ale ve výuce se opírají o aktivizační metody. Využívají online materiály, videa a interaktivní aplikace. Aktivně používají názorné pomůcky, příklady a využívají více zdrojů informací. Zároveň ukazují žákům, jak uplatnit získané vědomosti v životě. Žáky zapojují do výuky, diskutují s nimi a vnímají zpětnou vazbu ohledně kvality své výuky. Příprava na vyučovací hodinu s využitím aktivizačních metod je pro pedagogy náročnější.

Nejvíce využívané aktivizační metody v rámci výuky chemie jsou

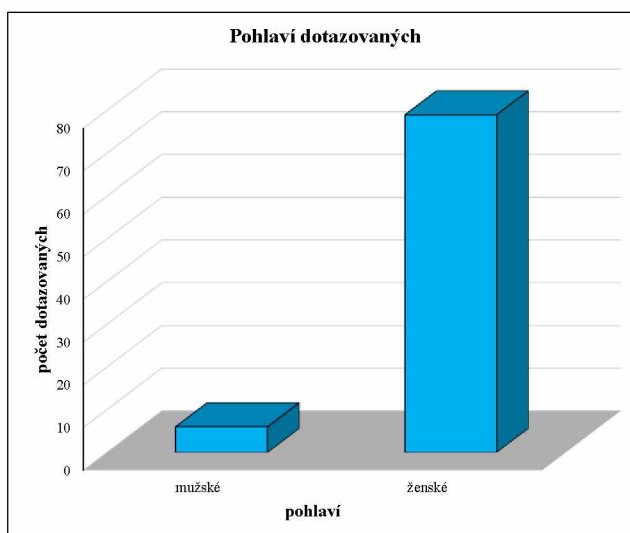
1. diskuze
2. digitální nástroje a aplikace
3. didaktické hry

2.1.9 Grafické vyhodnocení dotazníků

Základní údaje

Tabulka 2 Pohlaví dotazovaných

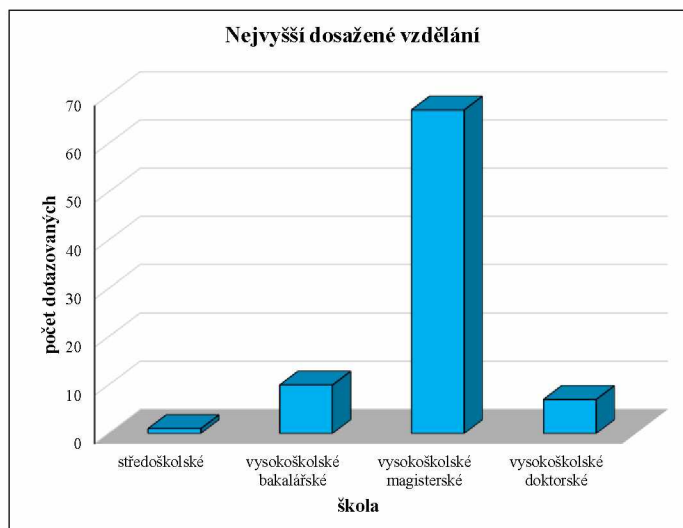
Pohlaví dotazovaných	počet dotazovaných
mužské	6
ženské	79



Graf 1 Pohlaví dotazovaných

Tabulka 3 Nejvyšší dosažené vzdělání

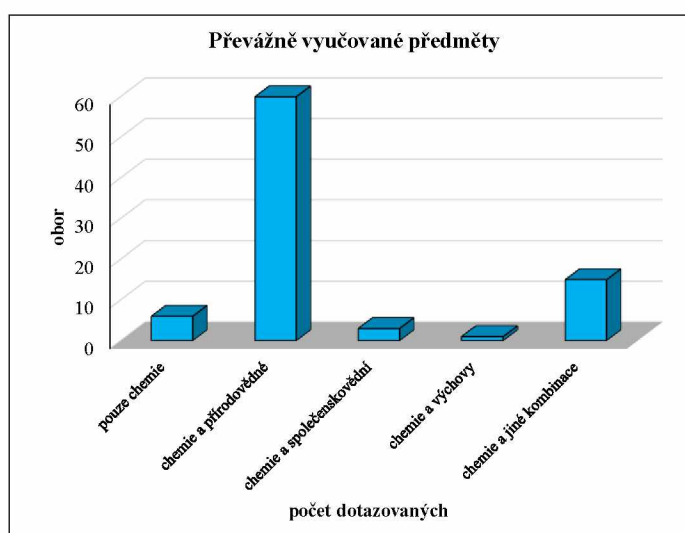
Nejvyšší dosažené vzdělání	počet dotazovaných
středoškolské	1
vysokoškolské bakalářské	10
vysokoškolské magisterské	67
vysokoškolské doktorské	7



Graf 2 Nejvyšší dosažené vzdělání

Tabulka 4 Mimo chemie vyučují další předměty

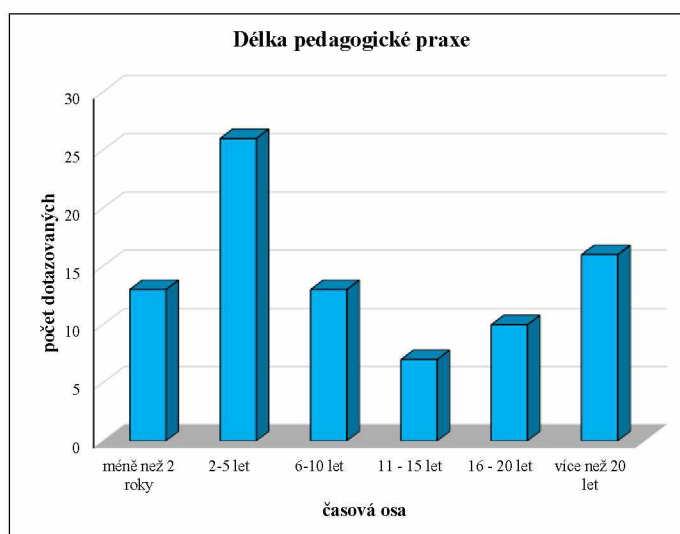
Mimo chemie vyučují další předměty	počet dotazovaných
pouze chemii	6
přírodovědné	60
společenskovedné	3
výchovy	1
jiné kombinace	15



Graf 3 Převážně vyučované předměty

Tabulka 5 Doba pedagogické praxe

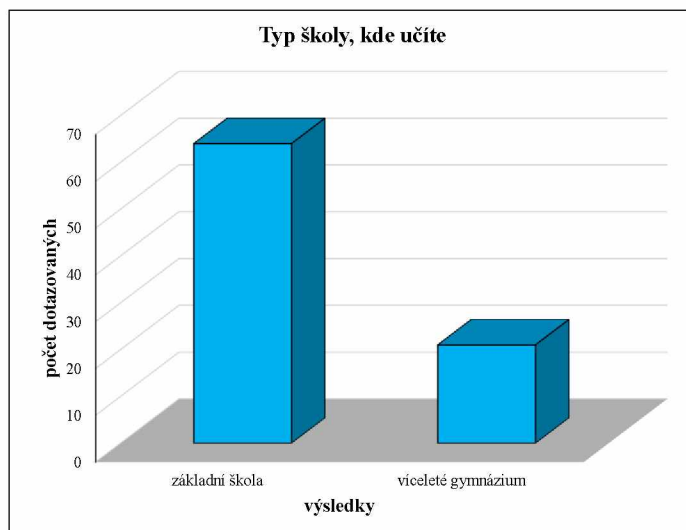
Doba pedagogické praxe	počet dotazovaných
méně než 2 roky	13
2 – 5 let	26
6 – 10 let	13
11 – 15 let	7
16 – 20 let	10
více než 20 let	16



Graf 4 Délka pedagogické praxe

Tabulka 6 Typ školy, kde učíte

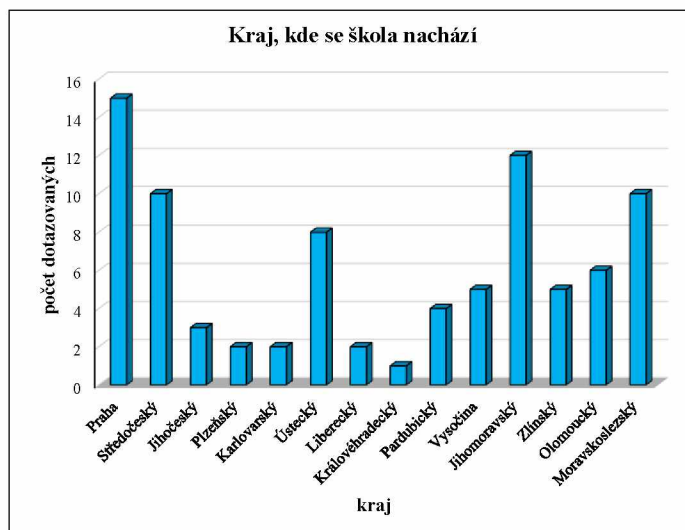
Typ školy, kde učíte	počet dotazovaných
základní škola	64
víceleté gymnázium	21



Graf 5 Typ školy, kde učíte

Tabulka 7 Kraj, kde se škola nachází

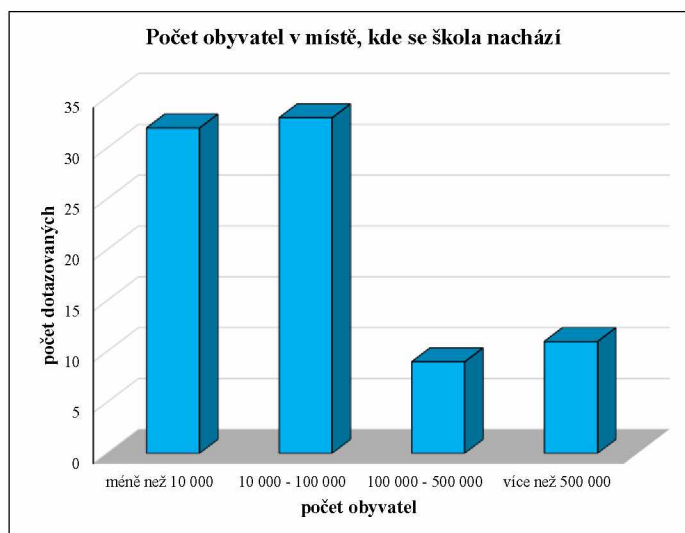
Kraj, kde se škola nachází	počet dotazovaných
Hlavní město Praha	15
Středočeský	10
Jihočeský	3
Plzeňský	2
Karlovarský	2
Ústecký	8
Liberecký	2
Královéhradecký	1
Pardubický	4
Vysočina	5
Jihomoravský	12
Zlínský	5
Olomoucký	6
Moravskoslezský	10



Graf 6 Kraj, kde se škola nachází

Tabulka 8 Počet obyvatel v místě, kde se škola nachází

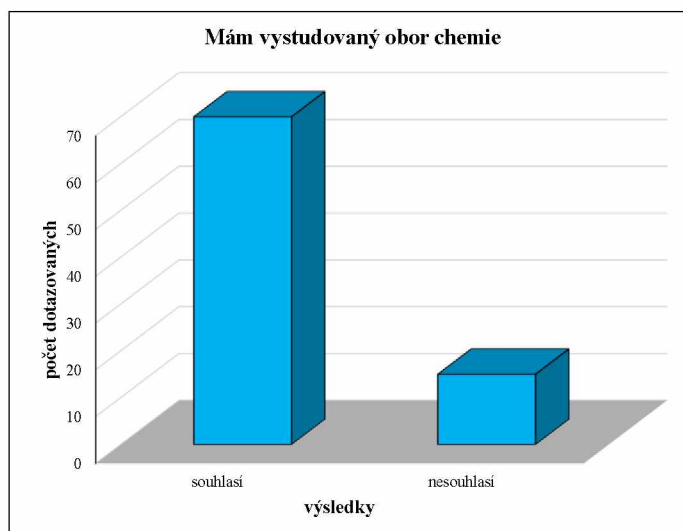
Počet obyvatel v místě, kde se škola nachází	počet dotazovaných
méně než 10 000	32
10 – 100 000	33
100 – 500 000	9
více než 500 000	11



Graf 7 Počet obyvatel v místě, kde se škola nachází

Tabulka 9 Mám vystudovaný obor chemie

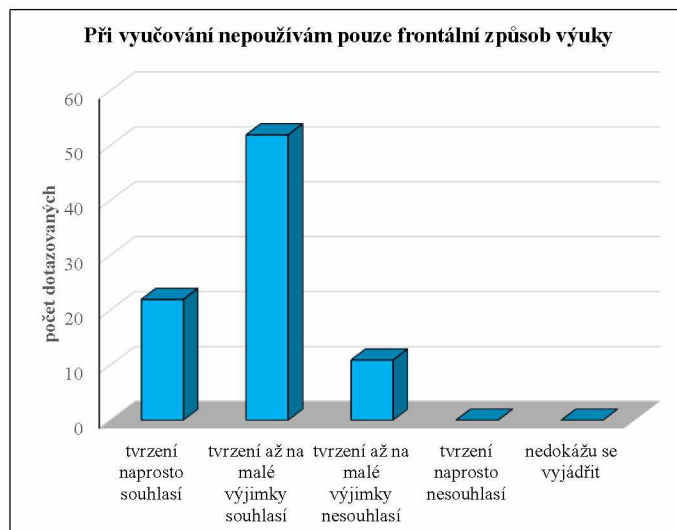
Mám vystudovaný obor chemie	počet dotazovaných
souhlasí	70
nesouhlasí	15



Graf 8 Mám vystudovaný obor chemie

Tabulka 10 Při vyučování nepoužívám pouze frontální způsob výuky

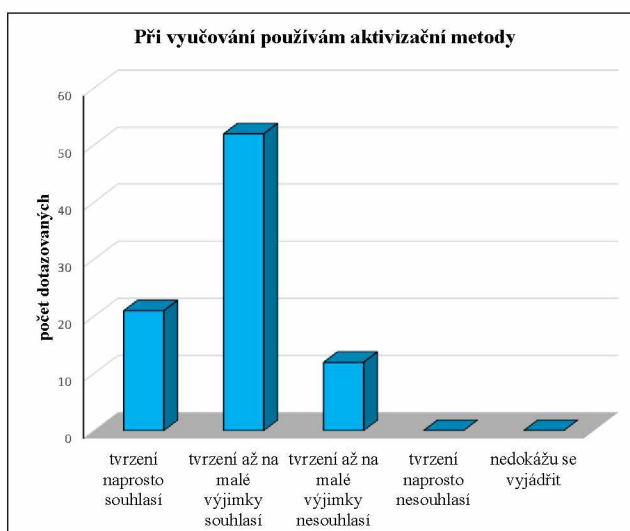
Při vyučování nepoužívám pouze frontální způsob výuky	počet dotazovaných
tvrzení naprosto souhlasí	22
tvrzení až na malé výjimky souhlasí	52
tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí	11
tvrzení naprosto nesouhlasí	0
nedokážu se vyjádřit	0



Graf 9 Při vyučování nepoužívám pouze frontální způsob výuky

Tabulka 11 Při vyučování využívám aktivizační metody

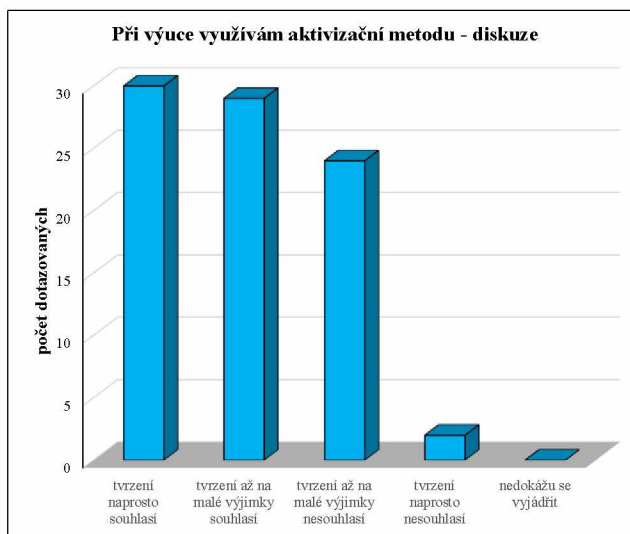
Při vyučování využívám aktivizační metody	počet dotazovaných
tvrzení naprosto souhlasí	21
tvrzení až na malé výjimky souhlasí	52
tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí	12
tvrzení nesouhlasí	0
nedokážu se vyjádřit	0



Graf 10 Při vyučování používám aktivizační metody

Tabulka 12 Při výuce využívám aktivizační metodu - diskuze

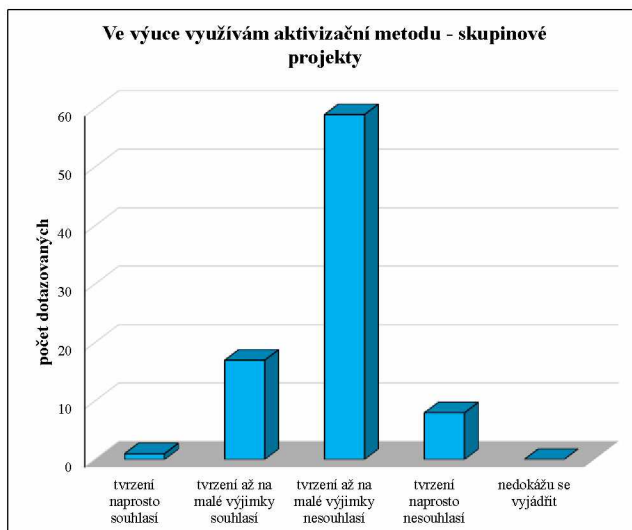
aktivizační metoda - diskuze	počet dotazovaných
tvrzení naprosto souhlasí	30
tvrzení až na malé výjimky souhlasí	29
tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí	24
tvrzení naprosto nesouhlasí	2
nedokážu se vyjádřit	0



Graf 11 Ve výuce využívám aktivizační metodu - diskuze

Tabulka 13 Ve výuce využívám aktivizační metodu - skupinové projekty

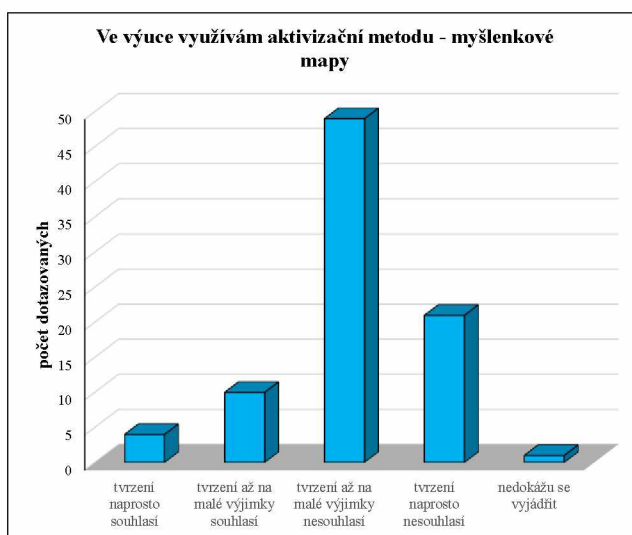
aktivizační metoda – skupinové projekty	počet dotazovaných
tvrzení naprosto souhlasí	1
tvrzení až na malé výjimky souhlasí	17
tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí	59
tvrzení nesouhlasí	8
nedokážu se vyjádřit	0



Graf 12 Ve výuce využívám aktivizační metodu - skupinové projekty

Tabulka 14 Ve výuce využívám aktivizační metodu - myšlenkové mapy

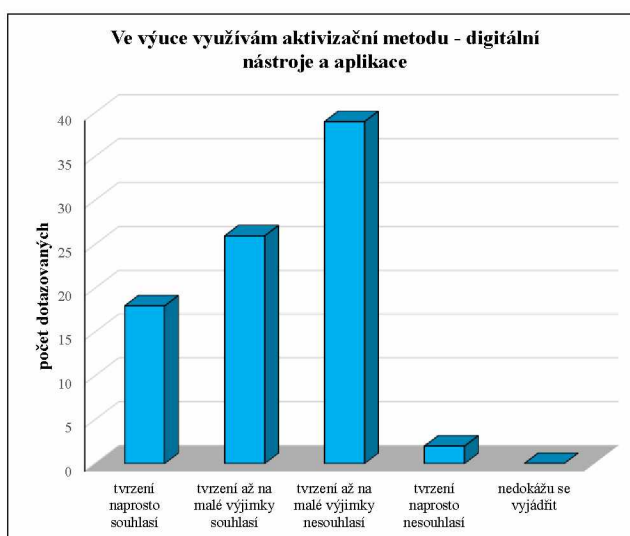
aktivizační metoda – myšlenkové mapy	počet dotazovaných
tvzení naprosto souhlasí	4
tvzení až na malé výjimky souhlasí	10
tvzení až na malé výjimky nesouhlasí	49
tvzení nesouhlasí	21
nedokážu se vyjádřit	1



Graf 13 Ve výuce využívám aktivizační metodu - myšlenkové mapy

Tabulka 15 Ve výuce využívám aktivizační metodu – digitální nástroje a aplikace

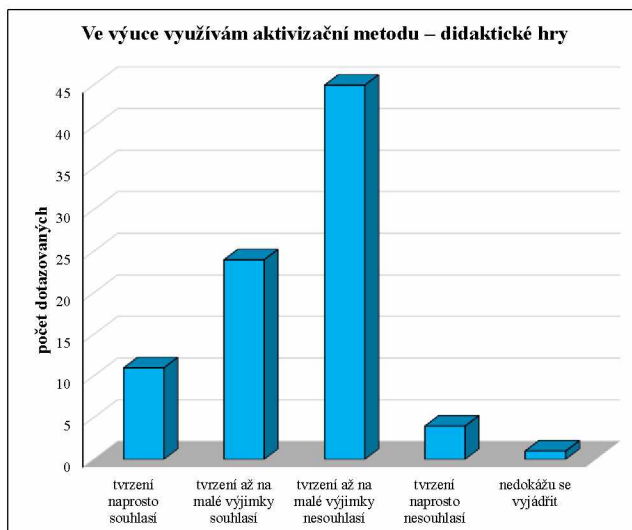
aktivizační metoda – digitální nástroje a aplikace	počet dotazovaných
tvrzení naprosto souhlasí	18
tvrzení až na malé výjimky souhlasí	26
tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí	39
tvrzení nesouhlasí	2
nedokážu se vyjádřit	0



Graf 14 Ve výuce využívám aktivizační metodu - digitální nástroje a aplikace

Tabulka 16 Ve výuce využívám aktivizační metodu – didaktické hry

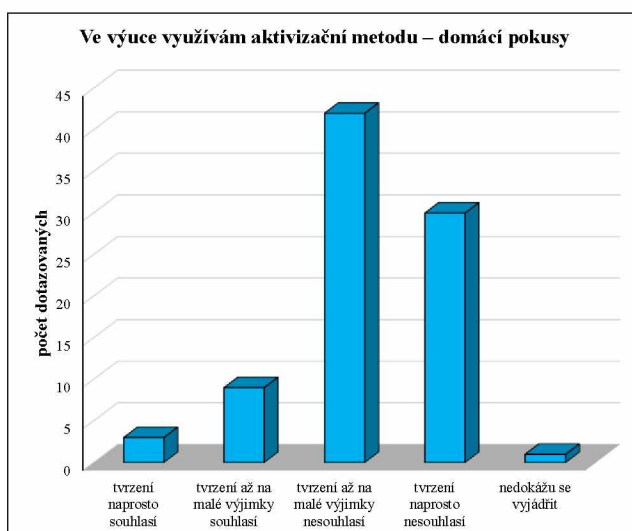
aktivizační metoda – didaktické hry	počet dotazovaných
tvrzení naprosto souhlasí	11
tvrzení až na malé výjimky souhlasí	24
tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí	45
tvrzení nesouhlasí	4
nedokážu se vyjádřit	1



Graf 15 Ve výuce využívám aktivizační metodu - didaktické hry

Tabulka 17 Ve výuce využívám aktivizační metodu – domácí pokusy

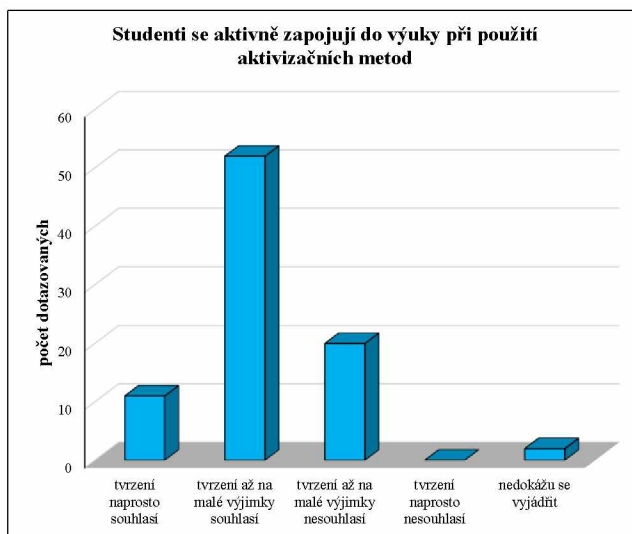
aktivizační metoda – domácí pokusy	počet dotazovaných
tvzení naprosto souhlasí	3
tvzení až na malé výjimky souhlasí	9
tvzení až na malé výjimky nesouhlasí	42
tvzení nesouhlasí	30
nedokážu se vyjádřit	1



Graf 16 Ve výuce využívám aktivizační metodu - domácí pokusy

Tabulka 18 Studenti se aktivně zapojují do výuky při použití aktivizačních metod

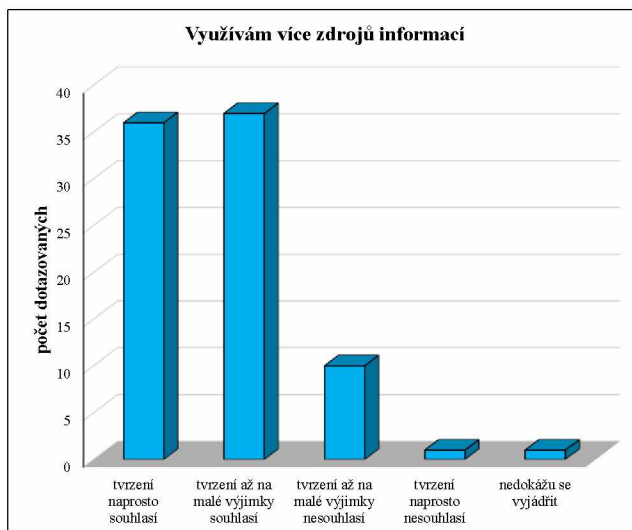
zapojení studentů při aktivizaci	počet dotazovaných
tvrzení naprosto souhlasí	11
tvrzení až na malé výjimky souhlasí	52
tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí	20
tvrzení nesouhlasí	0
nedokážu se vyjádřit	2



Graf 17 Studenti se aktivně zapojují do výuky při použití aktivizačních metod

Tabulka 19 Během vyučování používám více zdrojů informací (encyklopedie, internet, apod.)

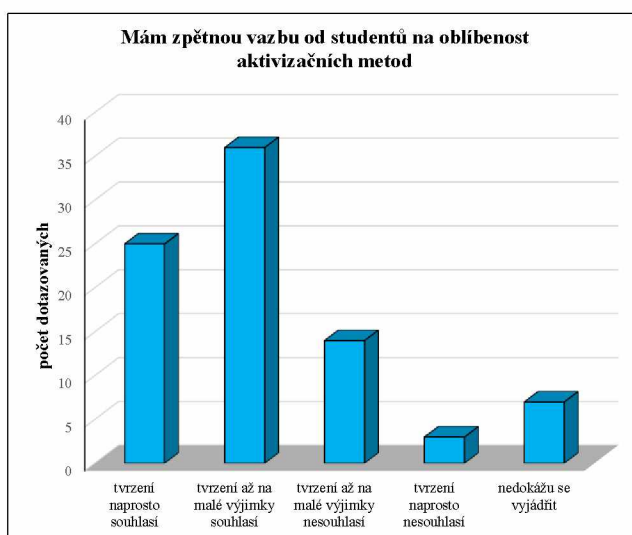
používám více zdrojů informací	počet dotazovaných
tvrzení naprosto souhlasí	36
tvrzení až na malé výjimky souhlasí	37
tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí	10
tvrzení nesouhlasí	1
nedokážu se vyjádřit	1



Graf 18 Během vyučování využívám více zdrojů informací

Tabulka 20 Mám zpětnou vazbu od studentů na oblíbenost aktivizačních metod

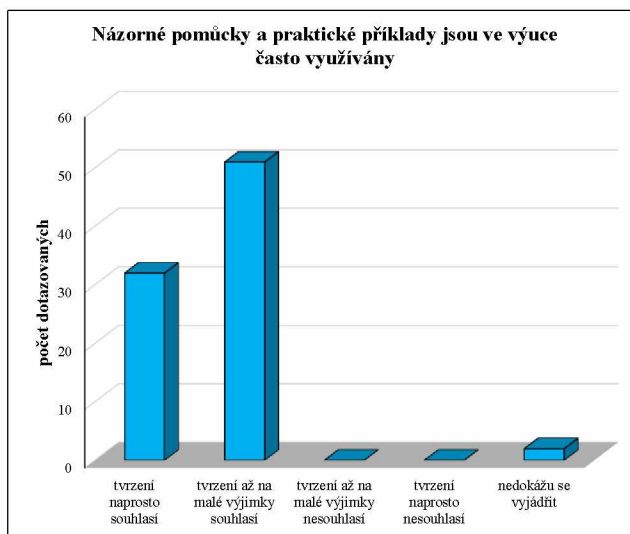
Mám zpětnou vazbu na oblíbenost aktivizačních metod	počet dotazovaných
tvrdění naprosto souhlasí	25
tvrdění až na malé výjimky souhlasí	36
tvrdění až na malé výjimky nesouhlasí	14
tvrdění nesouhlasí	3
nedokážu se vyjádřit	7



Graf 19 Mám zpětnou vazbu na oblíbenost aktivizačních metod

Tabulka 21 Názorné pomůcky a praktické příklady jsou ve výuce často využívány

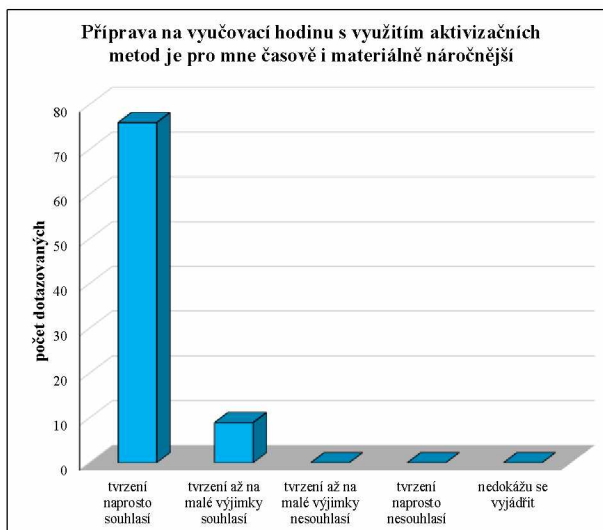
využití názorných pomůcek a praktických příkladů	počet dotazovaných
tvrzení naprosto souhlasí	32
tvrzení až na malé výjimky souhlasí	51
tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí	0
tvrzení nesouhlasí	0
nedokážu se vyjádřit	2



Graf 20 Názorné pomůcky a praktické příklady jsou ve výuce často používány

Tabulka 22 Příprava na vyučovací hodinu s využitím aktivizačních metod je pro mne časově i materiálně náročnější

Příprava je časově i materiálně náročnější	počet dotazovaných
tvrzení naprosto souhlasí	76
tvrzení až na malé výjimky souhlasí	9
tvrzení až na malé výjimky nesouhlasí	0
tvrzení nesouhlasí	0
nedokážu se vyjádřit	0



Graf 21 Příprava na vyučovací hodinu je pro mne časově a materiálně náročnější

2.2 Pracovní listy

2.2.1 Experimenty na principu “Udělej si sám”: Tančící rozinky

Experiment je vhodný zařadit v rámci učiva 8.ročníku-Složení a třídění směsí.

Při provádění chemického experimentu doma je nutné dodržovat určité bezpečnostní postupy.

Učitelé, kteří zadávají žákům domácí experimenty, by měli dbát následující pravidla:

1. Pravidlo bezpečnosti – Experiment musí být absolutně bezpečný a bez rizika.
2. Pravidlo výběru látek – Použité chemikálie by měly pocházet z běžně dostupných domácích materiálů, jako jsou potraviny nebo produkty z drogerie.
3. Pravidlo jednoduchosti – Experiment by neměl být složitý ani co do provedení, ani co do obsahu.
4. Pravidlo jasného cíle – Experiment by měl mít jasně definovaný účel.
5. Pravidlo zachování chemického principu – I přesto, že je experiment prováděn s běžnými domácími materiály, nesmí být ztracena jeho chemická podstata.

Domácí chemické pokusy poskytují studentům příležitost k experimentování a sledování chemických procesů v bezpečí domova, což napomáhá hlubšímu porozumění a lepšímu uchopení učební látky. Tyto pokusy jsou rovněž oceňovány pro svoji nízkou finanční náročnost a za to, že podporují rozvoj základních kompetencí studentů.

Pokus „Tančící rozinky“ umožňuje studentům experimentovat a sledovat ve směsi tři složky – pevná (rozinky, případně nezreagovaná jedlá soda), kapalná (ocet) a plynná (bublínky oxidu uhličitého). Pokud jde o realizaci domácího pokusu, pedagog připraví laboratorní protokol, kde jsou sepsané pomůcky a postup. Žáci tento laboratorní protokol vyplní.

Je vhodné a přínosné, po odevzdání laboratorních protokolů, provést závěrečné shrnutí, během kterého jsou dovysvětleny případné nejasnosti žáků a vyslechnuty různé druhy připomínek. Studenti mohou být rovněž oceněni za práci, kterou vykonali.

K chemickému experimentu je přiložen Laboratorní protokol na tuto laboratorní práci v Příloze A a vypracovaný Laboratorní protokol v Příloze B.

2.2.2 Běhací kvíz s tajenkou

Hlavním impulsem pro vytvoření hry „Běhací kvíz s tajenkou“ bylo přání spojit opakování učiva 8. ročníku s nějakou formou fyzické aktivity.

Hra Běhací kvíz s tajenkou se především zaměřuje na zopakování či upevnění znalostí učiva chemie z 8. ročníku (úvod do obecné a anorganické chemie).

Přínosem této hry je především aktivizace žáků, podpora spolupráce a komunikace mezi žáky, zapojení více smyslů do výuky, možnost samokontroly žáků, rozvoj samostatnosti a zodpovědnosti. Při hledání informací o tajence je klíčové částečné využití digitálních technologií ve vzdělávání a porozumění textu.

Co se týká samotné realizace a hry, v první řadě je potřeba, aby vyučující vytiskl 25 karet (1,2 nebo 4 karty na stránku), list s prázdnou tajenkou a pokyn k úloze navíc. Každá karta obsahuje zadání úlohy + 4 možnosti. Do tajenky žáci napíší písmeno, které je uvedeno u správného řešení úlohy.

Následně se karty umístí po učebně, školní zahradě, hřišti apod. (je ovšem potřeba více dohlížejících osob). Žáci se rozdělí do skupin (mohou pracovat i samostatně) a každá skupina obdrží tabulku s prázdnou tajenkou k doplnění + periodickou tabulku prvků. Každá karta je očíslovaná, úlohy se nemusí řešit postupně, ale mohou libovolně. Po správném vyřešení všech úloh získají žáci tajenku. V případě, že někdo bude mít úlohu vyřešenou dříve, může vyhledat na internetu informace o tajence (je třeba mít k dispozici mobil s internetovým připojením, případně školní tablety, PC, chromebooky apod.).

Je vhodné žáky ohodnotit tzv. malou jedničkou či případně velkou jedničkou za práci v hodině. Také je v pedagogickém procesu vhodné provést případnou kontrolu a zpětnou vazbu k úlohám.

K didaktické hře je přiloženo její reálné zpracování ve formě obrázků. Na Příloha C jsou hrací karty, Příloha D znázorňuje prázdnou tajenku k doplnění a na Příloha E je zobrazena správně vyplněná tajenka.

2.2.3 Projektová výuka – Víme, co jíme

V rámci projektové výuky pro 9.ročník, lze realizovat projekt - Víme, co jíme, jejíž primárním úkolem je ověřování pravdivosti informací o potravinových aditivech, známých jako “éčka”, které byly rozšířené na internetu.

Přínosem této hry je především rozvoj schopnosti kriticky ověřovat informace z různých zdrojů, správně je posuzovat, interpretovat a v diskuzích obhajovat své názory s přesvědčením a zdvořilostí. Při hledání informací a zpracování informací je klíčové využití digitálních technologií ve vzdělávání a porozumění textu.

Na začátku hry jsou hráči rozděleni pracovních skupin po 3 – 5 žácích ve skupině, které se podělí o jednotlivé úkoly :

1. sběr dat o tzv. éčkách v potravinách a jejich zpracování do tabulek, grafů
2. měření a vážení žáků při hodině TV, výpočet BMI
3. příprava časového harmonogramu a termínů odevzdání dílčích úloh
4. prezentace projektu.

V rámci projektu je důležitá spolupráce i s vyučujícím matematiky (statistické údaje, výpočty), s vyučujícím TV (měření výšky a hmotnosti žáků) a s vyučujícím informatiky (přípravy grafů, prezentace).

Časový harmonogram řešení projektu:

- 2 měsíce – sběr dat o tzv. éčkách v potravinách – v literatuře, obchodech, etikety na potravinách v domácnosti, měření výšky a váhy dobrovolníků při hodinách TV pro výzkum o stravovacích návycích žáků, rozšíření dotazníku mezi dobrovolníky;
- 1 měsíc – záznam dat do tabulek, výpočet BMI, zpracování grafů;
- 1 měsíc – příprava prezentace, tisk a distribuce skládačky, příprava nástěnky.

Učitel řídí jen úvodní práce a rámcový plán projektu, během projektu již jen koriguje, popř. poradí, ale váha rozhodování a dodržení vlastního časového harmonogramu je na žácích. Jakou práci bude dělat jaká skupina, rozhodují žáci dle svých schopností a zájmů. Je vhodné hodnocení výsledků jednotlivců i celé skupiny prostřednictvím známky, skupina sama může

rozhodnout o váze známky pro své členy, podle aktivity v rámci skupiny. Lze využít i vzájemné ohodnocení svých prezentací mezi skupinami a je důležité závěrečné hodnocení pedagogem.

2.2.4 Digitální nástroje a aplikace

Význam mobilních aplikací v chemii je tedy velmi široký a jejich správné využití může výrazně obohatit a zefektivnit výuku tohoto náročného předmětu.

1. Phet Simulations

Velmi oblíbená, jedná se o interaktivní simulaci pro výuku chemie a dalších věd.

Další příklady aplikací, které mohou být užitečné pro výuku chemie:

2. Chemické výpočty

Tato online platforma nabízí procvičování a testy chemických výpočtů, včetně hmotnostního zlomku, objemového zlomku, molární hmotnosti, látkového množství, molární koncentrace a dalších. Uživatelé si mohou vybrat kategorii příkladů, zopakovat si teorii, prohlédnout řešené příklady nebo spustit test Chemické výpočty-online procvičování a testy.

Přehled a využití mobilních aplikací ve výuce chemie

Tabulka 21 poskytuje přehled 32 mobilních aplikací určených pro podporu výuky chemie na základních, středních i vysokých školách. Zahrnuje aplikace pro periodickou tabulku prvků, zobrazování 3D struktur molekul, kreslení vzorců molekul a další

Příklady kvalitních mobilních aplikací určených pro podporu výuky chemie (Teplá, Distler a Šmejkal, 2021).

Tabulka 23 Přehled mobilních aplikací pro podporu výuky chemie

Téma	Aplikace	
Obecná a fyzikální chemie	ChemTube 3D, Chemistry & Physics Simulations, Chemistry Lab, PhET Simulations, MEL VR Lessons, ABG book, Electron Orbitals	
Anorganická chemie	Chemické vzorce kvíz, Chemie názvosloví a testy, Beaker, Chemie hrou, Chemistry Lab: Compounds Game, Chemické prvky, WolframAlpha	
Organická chemie	Mechanisms by Alchemie – Organic Chemistry, ChemTube 3D, Funkční skupiny, Chemické vzorce kvíz, IUPAC Nomenclature Class XII, Organic Reactions	
Nezařazené	Prohlížeče molekul	KingDraw Chemical Structure Editor, Web MO, Molecular Constructor, MolPrime, iMolview Lite
	Pomůcky	Solution Calculator Lite, MEL Science, Chemie, IUPAC Nomenclature Class XII, Chemical Suite, Learn Chemistry via Videos, Chemické prvky
	Periodické tabulky	Periodic Table (1), Periodic Table (2), Periodic Table 2021, Merck PTE

3. Didakta – Chemie

Výukový software, který pokrývá témata jako výpočty příkladů (hmotnostní zlomek, látkové množství a molární hmotnost, molární koncentrace), organické sloučeniny (uhlovodíky, deriváty uhlovodíků, reakce organických sloučenin a další. Dostupné z: <https://www.silcom-multimedia.cz/tituly/chemie/>

4. Úniková hra s QR kódem

Tato hra je určena k procvičování značek a názvů prvků, práce s periodickou soustavou prvků, stavby atomu, orientace v periodické soustavě prvků. Po splnění každého z úkolů (celkem 4 úkoly) získají žáci kód, který je potřeba vybarvit ve vybarvovacím QR kódu. Únikovou hru lze využít buď na samostatnou práci žáků nebo práci ve skupinách. Pro skupinky je vhodný alespoň dvojnásobný počet stanovišť než je počet skupin, aby nedocházelo k tomu, že žáci budou čekat na volné stanoviště. Vybarvovací QR kód se vytiskne černobíle v počtu skupin či žáků.

Po vybarvení a načtení QR kódu se žáci dostanou na stránku, kde na ně čekají dva chemické vtipy.

K únikové hře je přiloženo její reálné zpracování ve formě obrázků. Na Příloha F je QR kód k vybarvení, Příloha G znázorňuje karty s úkoly, na Příloha H je zobrazen vyplněný QR kód a na Příloha I jsou karty se správným řešením úkolu.

Dostupné z: <https://www.ucitelnice.cz/produkt/38105>

2.2.5 Debatní kluby

Téma: “Jsou přírodní nebo syntetické materiály lepší pro naše životní prostředí?”

Učitel na úvod představí téma a základní informace o přírodních a syntetických materiálech. Žáci se dozvědí o výhodách a nevýhodách obou typů materiálů. Následně jsou žáci rozděleni do skupin, kde každá skupina dostane za úkol vyhledat informace buď o přírodních nebo syntetických materiálech. Svá zjištění a argumenty ve prospěch svého typu materiálu představí každá skupina v rámci prezentace. Diskuse by měla zahrnovat dopady na životní prostředí, udržitelnost a ekonomické aspekty. Po prezentacích následuje otevřená debata, kde žáci mohou klást otázky, reagovat na argumenty a diskutovat o možných kompromisech a řešeních.

Po debatě mohou žáci hlasovat o tom, který typ materiálu považují za lepší volbu pro životní prostředí. Na konci debatního klubu by měla následovat reflexe, kde žáci mohou vyjádřit, co se naučili, a diskutovat o tom, jak se jejich názory možná změnily.

Tato aktivita slouží k rozvoji základních kompetencí studentů.

3 ZÁVĚR

Vzdělávací proces je klíčovým prvkem v pedagogice. Představuje složitý systém, ve kterém se žáci učí a rozvíjejí své schopnosti. Během tohoto procesu si osvojují vědomosti, dovednosti, návyky, postoje, hodnoty a preference. Existuje několik různých přístupů k vzdělávání, z nichž některé jsou stále založeny na direktivním, řízeném učení, kde je učitel rozhodujícím činitelem. Na druhé straně moderní pedagogika preferuje model výuky, který podporuje aktivitu, samostatnost a tvořivost žáků.

Výukovou metodu chápeme jako uspořádaný systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáků. Metody jsou klíčovým prvkem v procesu výuky a směřují k dosažení výchovně vzdělávacích cílů. Čím jasněji a přesněji je vymezen cíl výuky, tím lépe mohou být zvoleny metody k jeho naplnění.

Jak si pamatujeme?

20 % z toho, co pouze slyšíme

30 % z toho, co i vidíme

80 % z toho, co sami formulujeme

90 % z toho, co sami děláme

Proto by se učitelé měli, co nejvíce snažit používat tzv. aktivizující metody, kdy žáci sami vykonávají činnosti, jimiž se učí (Petty G., 2002).

Aktivizující výukové metody jsou postupy, které vedou výuku tak, aby se dosahovalo výchovně-vzdělávacích cílů především skrze aktivní účast žáků. Tyto metody kladou důraz na myšlení, řešení problémů a samostatnost. Jsou to metody přitažlivé a zajímavé, spoluvytvářejí příznivé školní klima a dobré výsledky vzdělávání, což se jeví jako jejich výhody. Nevýhodou je jejich náročnost na čas, na přípravu, na vyučování a také na kázeň. Je důležité najít vyvážený přístup mezi různými metodami a přizpůsobit je konkrétním potřebám a situacím ve výuce.

Avšak klasické výukové metody mají své odůvodněné místo ve vzdělávání a není nutné je zavrhnout. Jejich účinnost závisí na konkrétní situaci, potřebách žáků a cílech výuky.

Aktivizující metody je však dobré preferovat, vedou k rozvoji klíčových a odborných kompetencí. Nejlepší cestou, ve snaze o co nejefektivnější výuku, je metody klasické i

aktivizující střídat. „Optimálně se využívá všech cest, které máme k dispozici“ (Průcha J., 2005).

Cílem mé závěrečné práce bylo uvést obecnou charakteristiku aktivizačních metod výuky s použitím literatury a zkušeností z vlastní praxe. Na základě průzkumné sondy zjistit využití aktivizačních metod ve výuce z pohledu pedagogů, kde se jako nejvíce oblíbená ukázala metoda diskuze. V závěru práce jsem navrhla postup výuky při užití aktivizačních metod. Práce na tomto tématu mě zaujala, bavila a byla pro mě přínosem. Shromáždila jsem díky ní velké množství podkladů, které dále využiji ve výuce.

Při zpracování praktické části bylo využito několik metod. První metodou je metoda kompilační. Tato metoda se často používá při práci s literaturou, zejména v části “Použitá literatura”. Druhou metodou je metoda pedagogického výzkumu, která je využita v části zpracování průzkumné sondy. Týká se zkušeností pedagogů s aktivizačními metodami ve výuce chemie. Další metodou je metoda modelování, které je využita především v části aplikace aktivizačních metod ve výuce ve formě konkrétně zpracovaných pracovních listů, které je možné využít v hodinách chemie s žáky na základní škole. Mezi tyto aktivizační metody patří Experimenty na principu “Udělej si sám”, didaktická hra Běhací kvíz s tajenkou, Projektové učení, Digitální nástroje a aplikace a Debatní kluby.

4 POUŽITÁ LITERATURA

1. BELZ, Horst a SIEGRIST, Marco. *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-479-6.
2. BORÁK, Miroslav. *Situační Metody*. Pedagogika - časopis pro vědy o vzdělávání a výchově, 1969. s. 571-579.
3. COUFALOVÁ, Jana. *Projektové vyučování pro první stupeň základní školy: náměty pro učitele*. Praha: Fortuna, 2006. ISBN 80-716-8958-0.
4. Didakta – Chemie, Výukové programy a výukový software pro základní školy (SILCOM Multimedia) [online]. Copyright © [cit. 15.04.2024]. Dostupné z: <https://www.silcom-multimedia.cz/tituly/chemie/>.
5. DVOŘÁKOVÁ, Jitka, Úniková hra s QR kódem – Periodická soustava prvků a stavba atomu [online]. Copyright © [cit. 21.05.2024]. Dostupné z: <https://www.ucitelnice.cz/produkt/38105>.
6. GAVORA, Peter *Úvod do pedagogického výzkumu*, Brno: Paido, 2010. ISBN 978-80-7315-185-0.
7. GRECMANOVÁ, Helena a URBANOVSKÁ, Eva. *Aktivizační metody ve výuce, prostředek ŠVP*. Olomouc: Hanex, 2007. ISBN 80-85783-73-8.
8. Chemie - PhET Simulace. PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations [online]. Copyright © [cit. 10.05.2024]. Dostupné z: <https://phet.colorado.edu/cs/simulations/category/chemistry>.
9. Chemické výpočty - online procvičování a testy [online]. Copyright © [cit. 10.04.2024]. Dostupné z: <https://chemicke-vypocty.cz/>.
10. JANKOVCOVÁ, Marie, KOUDELA Jiří & PRŮCHA Jiří. *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Pedagogická teorie a praxe, 1989. ISBN 80-04-23209-4.
11. KOTRBA, Tomáš a LACINA, Lubor. *Aktivizační metody ve výuce: příručka moderního pedagoga*. 2. vyd. Brno: Barrister & Principal, 2011. ISBN 978-80-87474-34-1.
12. KOTRBA, Tomáš a LACINA, Lubor. *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Brno: Společnost pro odbornou literaturu - Barrister & Principal, 2007. ISBN 978-80-87029-12-1.
13. MAŇÁK, Josef. *Aktivizující výukové metody* [online]. [cit. 15.3.2024]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/14483/aktivizujici-vyukove-metody.html/>, 2011.

14. MAŇÁK, Josef a kol. *Alternativní metody a postupy*. Brno: PedF MU, 1997. ISBN 80-210-1549-7.
15. MAŇÁK, Josef & ŠVEC, Vlastimil. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.
16. NOVÁKOVÁ, Jiřina. *Aktivizující metody výuky*, Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN: 978-80-7290-649-9.
17. PACHMANN, Eduard a HOFMANN, Eduard. *Obecná didaktika chemie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).
18. PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-681-0.
19. PRŮCHA, Jiří. *Moderní pedagogika*. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7367-047-X.
20. PRŮCHA, Jan, WALTEROVÁ, Eliška & MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0403-9.
21. SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0404-6.
22. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.
23. TEPLÁ, Mílada a DISTLER Petr a ŠMEJKAL Petr. [online]. [cit. 10.4.2024]. Dostupné z: <http://www.chemicke-listy.cz/ojs3/index.php/chemicke-listy/article/view/3971/3881>, 2021.
24. ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4590-9.

5 PŘÍLOHY

Příloha A Laboratorní protokol „Tančící rozinky“	60
Příloha B Vypracovaný Laboratorní protokol „Tančící rozinky“	61
Příloha C Hrací karty	62
Příloha D Tajenka	65
Příloha E Tajenka - řešení	66
Příloha F QR kód k vybarvení	67
Příloha G Karty s úkoly	68
Příloha H Vyplněný QR kód	69
Příloha I Karty se správným řešením úkolu	70

Laboratorní práce z chemie					
Téma	TANČÍCÍ ROZINKY				
Třída		Datum		Hodnocení	

Úvod : Oxid uhličitá je plyn, který je těžší než vzduch a ve vodě je částečně rozpustný.

Chemikálie : jedlá soda, ocet

Pomůcky : sklenice, lžíce, rozinky

Postup: Do sklenice nalij asi 100 ml octa a přidej 5 – 6 rozinek, nech je dopadnout na dno. Do této směsi přidej polévkovou lžící jedlé sody a pozoruj.

Obrázek :

Otázky :

Jaký plyn při reakci vzniká?

Které složky byly obsaženy ve směsi?

.....

Jaký typ směsi jsi připravil?.....

.....

Laboratorní práce z chemie					
Téma	TANČÍCÍ ROZINKY				
Třída		Datum		Hodnocení	

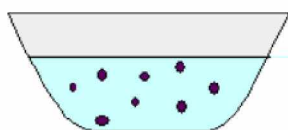
Úvod : Oxid uhličitá je plyn, který je těžší než vzduch a ve vodě je částečně rozpustný.

Chemikálie : jedlá soda, ocet

Pomůcky : sklenice, lžíce, rozinky

Postup: Do sklenice nalij asi 100 ml octa a přidej 5–6 rozinek, nech je dopadnout na dno. Do této směsi přidej polévkovou lžící jedlé sody a pozoruj.

Obrázek :



Otázky :

Jaký plyn při reakci vzniká? *Oxid uhličitý*

Které složky byly obsaženy ve směsi? *Pevná–rozinky (soda), kapalná–ocet, plynná – oxid uhličitý*

Jaký typ směsi jsi připravil? *Vznikla různorodá směs, jejíž všechny tři složky se dají rozlišit pouhým okem.*

Závěr : *Reakcí octa s jedlou sodou (hydrogenuhličitan sodný NaHCO_3) vzniká plynný oxid uhličitý CO_2 . Jeho uvolňující se bublinky se přichytí na povrch rozinky a vynesou ji na hladinu, kde prasknou a rozinka klesá opět ke dnu. Děj se opakuje.*

Vysvětlení: *Při reakci sody (hydrogenuhličitan sodný NaHCO_3) a octa vzniká oxid uhličitý CO_2 . Bublinky oxidu uhličitého se drží na povrchu rozinek. Výsledkem je, že součet hustot rozinek a plynu je menší než hustota vody. Proto rozinky vyplavou k povrchu. Napovrch se bublinky uvolní a hustota rozinek je opět větší než hustota vody, tudíž rozinky klesají ke dnu.*

Příloha C Hrací karty

1

Vyber nesprávné tvrzení o chemikáliích:

- R** nebezpečné chemikálie bývají označeny výstražnými symboly
- H** při manipulaci s nimi používáme vhodné ochranné pomůcky
- S** skladujeme je mimo dosah dětí
- B** všechny chemikálie přelijeme ihned po otevření do jiného obalu

2

Který smysl nikdy nepoužíváme při určování vlastností látek?

- Á** zrak
- U** čich
- O** chuť
- E** používáme všech 5 smyslů

3

Co je to emulze?

- S** směs kapalných látek
- P** směs pevné a kapalné látky
- T** směs plynné látky rozptýlené v kapalném látku
- R** směs kapalných látek rozptýlené v plynné látce

4

Vyber nesprávné tvrzení o roztocích:

- H** skládají se z rozpouštědla a rozpuštěné látky
- T** nikdy je nevyrobíme v domácnosti
- CH** rozpouštědlem může být např. voda
- R** jejich složení lze vyjádřit hmotnostním zlomkem

5

Kolikaprocentní roztok soli získáme, pokud smícháme 10 g soli a 190 g vody?

- O** 5 %
- E** 10 %
- Y** 19 %
- U** jiná hodnota

6

Vyber správné tvrzení o oddělování složek směsi pomocí usazování:

- Š** usazují se na základě jiné teploty varu
- B** usazují se na základě jiné teploty tání
- N** usazují se na základě jiné hustoty
- P** usazují se nahodile

7

Oddělování pevných složek z kapalných či plynných směsí se nazývá:

- S** filtrace
- R** destilace
- W** ionizace
- H** louhování

8

Kolik kyslíku přibližně obsahuje vzduch, který dýcháme?

- K** 21 %
- Z** 78 %
- N** 50 %
- T** 1 %

9

Jakou barvou jsou označeny tlakové lahve s kyslíkem?

- O** zelenou
- Á** modrou
- Ý** červenou
- É** žlutou

10

Jak nazýváme vodu, která je chemicky čistá (tj. bez dalších rozpuštěných látek, nečistot apod.)?

- V** hydrosférická voda
- P** alkalická voda
- D** sladká voda
- M** destilovaná voda

11

Vyber správné tvrzení o vodě:

- O** Měkká voda obsahuje mnoho rozpuštěných látek.
- I** Pitná voda se nazývá také jako voda destilovaná.
- A** K čištění odpadních vod dochází v destilárnách.
- E** Minerální vody mají vysoký obsah minerál. látek a rozpuštěných plynů.

12

Vyber chybné tvrzení o atomu:

- K** počet protonů udává protonové číslo
- R** atom jako celek je elektricky neutrální
- S** poslední elektronová vrstva se nazývá valenční
- L** počet protonů, elektronů i neutronů je vždy stejný

13

Pomocí periodické tabulky urči, kolik valenčních elektronů má fluor.

- A** 7
- O** 6
- U** 2
- I** žádný

14

Vyber správné tvrzení o fosforu (využij periodickou tabulku prvků):

- R** patří mezi halogeny
- Z** má 31 protonů
- T** má 3 valenční elektrony
- S** má 15 elektronů

15

Jak vzniká z elektroneutrálního atomu kation?

- A** ztrátou protonu
- O** ztrátou elektronu
- U** přijetím protonu
- I** přijetím elektronu

16

Vyber tříprvkovou sloučeninu:

- N** NaCl
- V** NaOH
- R** H₂O
- H** taková sloučenina neexistuje

17

Doplň vhodné slovo: Hmotnost chemických látek před reakcí je _____ jako hmotnost chemických látek po reakci.

- É** různá
- Á** stejná
- Ý** dvojnásobná
- O** poloviční

18

Vyber chybné tvrzení o halogenech:

- Š** mohou se vyskytovat v lidském těle
- T** nikdy se nevyskytují ve sloučeninách
- D** patří sem např. fluor, chlor, brom, jod
- CH** tvoří dvouatomové molekuly, např. Cl₂

19

Mezi nejčastěji používané kovové materiály patří ocel. Slitinou jakých kovů vzniká?

- M** mědi a cínu
- N** železa a zinku
- S** mědi a zinku
- R** železa a uhlíku

20

Vyber správné tvrzení:

- A** zlato se získává rýžováním
- O** stříbro nevede elektrický proud
- Y** kyslík nepodporuje hoření
- E** rtuť nikdy není kapalná

21

Pod jakým názvem známe hliníkovou fólii?

- M** tapeta
- G** alobal
- P** porcelán
- N** plexisklo

22

Vyber chybné tvrzení o oxidu uhelnatém:

- A** vzniká nedokonalým spalováním uhlíku
- O** je součástí cigaretového kouře
- É** silně zapáchá
- Ů** je prudce jedovatý

23

Vyber správné tvrzení:

- Š** kyselinu sírovou značíme H_2SO_3
- D** při ředění kyseliny přiléváme opatrně kyselinu do vody
- T** kyselina sírová není vůbec žiravá
- N** kyseliny se nikdy nesmí využívat v potravinářství

24

Reakce mezi kyselinami a zásadami, při níž vzniká sůl a voda, se nazývá:

- A** alkalická reakce
- O** hydrogenace
- U** hydratace
- I** neutralizace

25

Vyber správné tvrzení:

- S** vzorec každé kyseliny obsahuje alespoň jeden atom kyslíku
- E** míru kyselosti a zásaditosti vyjadřuje pH
- C** uhličitán sodný můžeme znát jako vodní kámen
- A** ve vzduchu není obsažen žádný oxid

TAJENKA

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24	25	

TAJENKA - řešení

B O S T O N S K Á

M E L A S O V Á

T R A G É D I E

Příloha F QR kód k vybarvení



ÚNIKOVÁ HRA 
PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ

Vyřeš správně všechny 4 stanoviště.
Postupně vybarvuj QR kód. Pokud celý kód
vybarvíš správně, získáš veselou odměnu.



Příloha G Karty s úkoly

ÚNIKOVÁ HRA ÚKOL 1

POKYNY: Najdi všechny dvojice značek a názvů prvků. Některé názvy a značky Ti zbydou. Čísla v rámečcích Tě dovedou ke kódu.

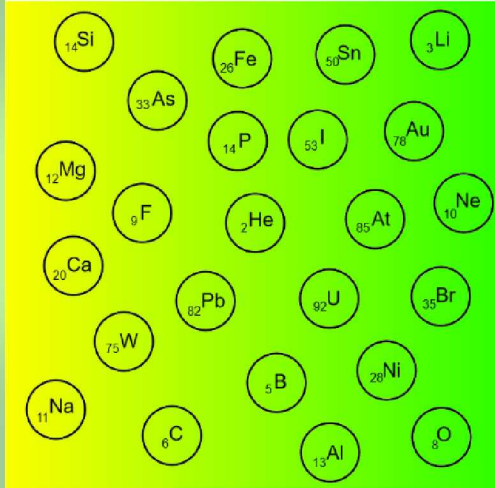


zinek ⁴, platina ¹⁴, křemík ⁹, zlato ³
 chrom ⁷, síra ²⁰, Hg, N, vodík ¹¹, dusík ¹⁰
 O, brom ¹³, kyslík ², Cr, Pt, Na, Cu
 železo ¹², sodík ¹⁸
 C, fosfor ¹, měď ⁵, Cl, hořčík ¹⁷
 F, H, K, Zn, S, hliník ¹⁵
 chlor ⁶, uhlík ⁸, Fe, V, draslík ¹⁸, Au
 Mg, rtuť ¹⁹, Br

NAJDĚTE ČÍSLO K VYBARVENÍ: Několik prvků nenašlo svou dvojici. Ze všech čísel u osamocených názvů prvků udělej úplný ciferný součet. Číslo, které Ti vyjde je kód, který je potřeba vybarvit v QR kódu.

ÚNIKOVÁ HRA ÚKOL 2

POKYNY: Tento úkol je velmi jednoduchý. Stačí najít tři popletené prvky. Čísla u nich Tě pak dovedou ke kódu.

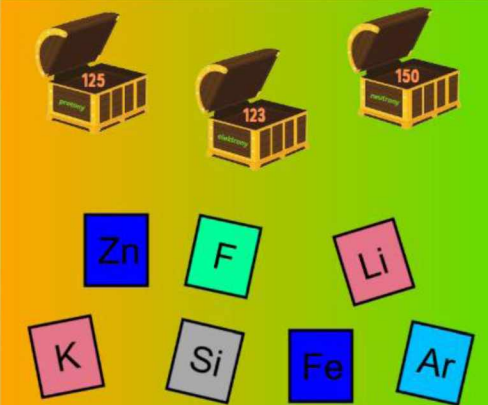


¹⁴Si, ²⁶Fe, ⁵⁰Sn, ³Li
³³As, ¹⁴P, ⁵³I, ⁷⁸Au
¹²Mg, ⁹F, ²He, ⁸⁵At, ¹⁰Ne
²⁰Ca, ⁸²Pb, ⁹²U, ³⁵Br
⁷⁵W, ⁵B, ²⁸Ni
¹¹Na, ⁶C, ¹³Al, ⁸O

NAJDĚTE ČÍSLO K VYBARVENÍ: Sečti počty písmen v názvech tří popletených prvků a tento součet vyděl třemi. Číslo, které Ti vyjde je kód, který je potřeba vybarvit v QR kódu.

ÚNIKOVÁ HRA ÚKOL 3

POKYNY: Tvým úkolem je zjistit, kolik zbudě v truhlách protonů, elektronů a neutronů, pokud z nich vyndáš po jednom atomu od každého uvedeného prvku.




125, 123, 150

Zn, F, Li, K, Si, Fe, Ar

NAJDĚTE ČÍSLO K VYBARVENÍ: Od počtu neutronů, které zbyly v truhle odečti počet zbývajících protonů a elektronů. Číslo, které Ti vyjde je kód, který je potřeba vybarvit v QR kódu.

ÚNIKOVÁ HRA ÚKOL 4

POKYNY: Tvým posledním úkolem je určit, kolik uvedených informací je pravdivých a kolik nepravdivých.




Brom je jediná kapalina mezi prvky. Kovy jsou tažné a kujné.
 Draslík je alkalický kov. Helium patří mezi vzácné plyny.
 Svislé sloupce v periodické tabulce se nazývají skupiny. Zinek je kov.
 Křemík najdeme v 4. periodě. Fosfor je kov.
 Sodík patří mezi halogeny. Železo je polokov.
 Uhlík je plyn. Jod je halogen. Vodík je pevná látka.

NAJDĚTE ČÍSLO K VYBARVENÍ: Rozdíl počtu pravdivých a nepravdivých tvrzení je posledním kódem, který je potřeba vybarvit v QR kódu.

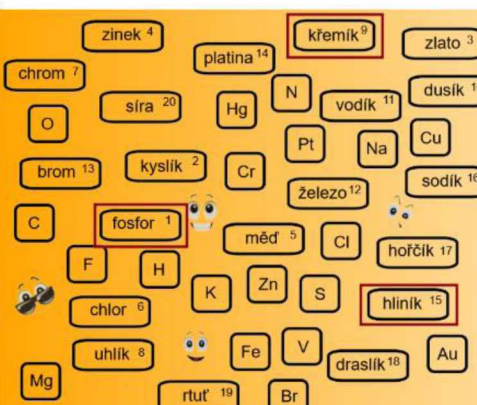
Příloha H Vyplněný QR kód



Příloha I Karty se správným řešením úkolu


ÚNIKOVÁ HRA  **ŘEŠENÍ** **ÚKOL 1**

POKYNY : Najdi všechny dvojice značek a názvů prvků. Některé názvy a značky Ti zbydou. Čísla v rámečcích Tě dovedou ke kódu.

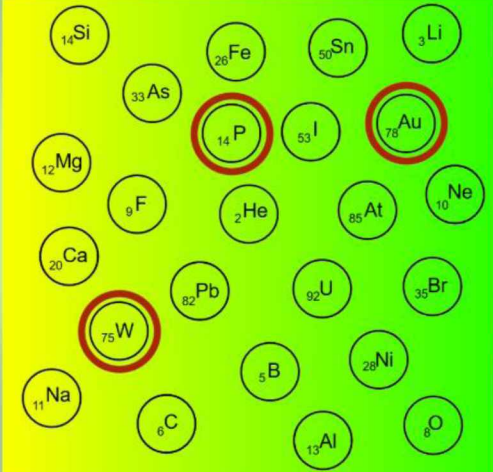


NAJDĚTE ČÍSLO K VYBARVENÍ : Několik prvků nenašlo svou dvojici. Ze všech čísel u osamocенých názvů prvků udělej úplný číselný součet. Číslo, které Ti vyjde je kód, který je potřeba vybarvit v QR kódu.

ŘEŠENÍ - 9 + 15 + 1 = 25 KÓD = 7


ÚNIKOVÁ HRA  **ŘEŠENÍ** **ÚKOL 2**

POKYNY : Tento úkol je velmi jednoduchý. Stačí najít tři popletené prvky. Čísla u nich Tě pak dovedou ke kódu.

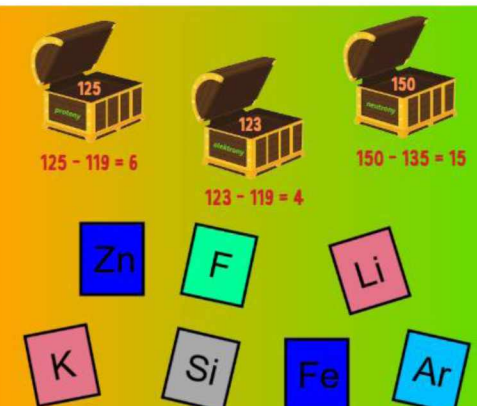


NAJDĚTE ČÍSLO K VYBARVENÍ : Sečti počty písmen v názvech tří popletených prvků a tento součet vyděl třemi. Číslo, které Ti vyjde je kód, který je potřeba vybarvit v QR kódu.

ŘEŠENÍ - 6 + 5 + 7 = 18 18 : 3 = 6 KÓD = 6


ÚNIKOVÁ HRA  **ŘEŠENÍ** **ÚKOL 3**

POKYNY : Tvým úkolem je zjistit, kolik zůstane v truhlách protonů, elektronů a neutronů, pokud z nich vyndáš po jednom atomu od každého uvedeného prvku.




NAJDĚTE ČÍSLO K VYBARVENÍ : Od počtu neutronů, které zbyly v truhle odečti počet zbývajících protonů a elektronů. Číslo, které Ti vyjde je kód, který je potřeba vybarvit v QR kódu.

ŘEŠENÍ - 15 - 6 - 4 = 5 KÓD = 5

ÚNIKOVÁ HRA  **ŘEŠENÍ** **ÚKOL 4**

POKYNY : Tvým posledním úkolem je určit kolik uvedených informací je pravdivých a kolik nepravdivých.



NAJDĚTE ČÍSLO K VYBARVENÍ : Rozdíl v počtu nepravdivých a pravdivých tvrzení je posledním kódem, který je potřeba vybarvit v QR kódu.

ŘEŠENÍ - 7 - 6 = 1 KÓD = 1