

**Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
Katedra chemie**

**Analýza efektivity výuky chemie:
případ žáka se specifickými poruchami učení**

Disertační práce

Autor: Mgr Wioleta Kopek-Putała
Studijní program: P1407 Chemie
Studijní obor: DR-DCHEM – Didaktika chemie
Školitel: Dr hab. Małgorzata Nodzyńska Prof. UP
Konzultant: Prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem disertační práci vypracovala pod vedením školitelky a konzultanta samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny.

V Hradci Králové dne 15.05.2021

Wioleta Kopek-Pitořa

Poděkování

Ráda bych vyjádřila své upřímné poděkování školitelce paní profesorce dr. hab. Małgorzatě Nodzyńskiej za četné inspirace a konstruktivní diskuze, otevřenost mým myšlenkám a za cenné připomínky ve všech fázích tvorby této práce. Chtěla bych ji poděkovat rovněž za komplexní rozvoj didaktické stránky mé osobnosti a především za „přátelskou ruku“, díky níž mám někoho víc než svoji „matku-učitelku“.

Poděkování patří také konzultantovi panu profesorovi Martinu Bílkovi za to, že mi ukázal cestu, jak otevřít dveře, díky čemuž má můj sen, jehož realizace se zdála nepravděpodobná, šanci se splnit. Děkuji za příležitost získat cenné mezinárodní znalosti z oblasti didaktiky chemie a za široce chápanou pomoc.

Ráda bych také poděkovala všem svým přátelům za slova povzbuzení, která mi pomohla v realizaci mého dizertačního projektu i v době mé tvůrčí krize.

Upřímně děkuji také všem, jejichž laskavé komentáře vedly k tvorbě této dizertační práce.

Věnování

Chtěla bych tuto práci věnovat své rodině, mým milovaným rodičům a manželovi. Děkuji jim za obrovskou podporu, kterou mi věnovali v každé etapě mé dosavadní vědecké dráhy, a za to, že o mně i přes nepříznivé situace nikdy nepochybovali.

Děkuji také mým dětem, Ivetě a Ottonovi, za to, že se od prvních chvil svého života dělili o svou maminku s její vášní – didaktikou přírodovědných předmětů.

Anotace

KOPEK-PUTAŁA, W. *Analýza efektivity výuky chemie: případ žáka se specifickými poruchami učení*. Hradec Králové, 2021. Disertační práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí práce Dr. hab. Małgorzata Nodzyńska Prof. UP. 121 s.

Disertační práce se zaměřuje na analýzu vybraných problémů, charakteristických pro proces sekundárního chemického vzdělávání, s nimiž se setkává žák základní školy s menšími poruchami učení (problémy) diagnostikovanými pedagogicko-psychologickou poradnou, kteří nemají svůj vlastní individuální název a jsou klasifikováni v nadřazené jednotky specifické poruchy učení (SPU). V rámci výzkumného šetření bylo snahou diagnostikovat vliv použitých výukových metod, organizačních forem výuky a použitých materiálních didaktických prostředků na efektivitu žákova učení s výše zmiňovanou diagnózou. Východiskem pro disertační projekt se staly obecně známé pedagogické teorie orientované na SPU a jako výzkumný design byla zvolena případová studie.

Dosažené výsledky ukázaly, že využití inovativních způsobů práce (využití inovativních výukových metod, organizačních forem výuky a materiálních didaktických prostředků) má pozitivní vliv na zvyšování kompetencí konkrétního žáka se specifickými poruchami učení a mění jeho přístup k učení se chemii. Výzkumná šetření se zaměřila na následující tematické celky učiva chemie základní školy: rovnice chemických reakcí a chemická laboratoř. Pozitivní vliv na výkon žáka a na jeho zlepšený vztah k učení se chemii měly zejména: práce s vizuální instrukcí, práce s počítačovými animacemi modelů a práce s počítačovou simulací PhET.

Získané výsledky z hlavního výzkumu (případové studie) byly následně aplikovány ve výuce u dalších 9 žáků (1 komplexní doplňkový výzkum a 8 dalších krátkodobých studií). Potvrdilo se, že žák, který měl podobné problémy jako primárně testovaný žák, dosáhl ve výuce chemie za podobných podmínek podobných výsledků. U ostatních žáků, kteří se od primárně testovaného žáka lišili diagnostikou problémů, stejné výsledky učení potvrzeny nebyly.

Klíčová slova: výuka chemie na základní škole, metody a formy výuky chemie, případová studie, žák se specifickými poruchami učení (SPU), informační a komunikační technologie (ICT).

Annotation

KOPEK-PUTAŁA, W. *Analysis of the Effectiveness of Teaching Chemistry: in the Case of a Student with Specific Learning Difficulties*. Hradec Králové, 2021. Diploma Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor Dr hab. Małgorzata Nodzyńska Prof. UP. 121 p.

The dissertation focuses on the analysis of selected problems, characteristic of the process of chemical education, which is encountered by primary school student with minor learning disabilities (problems) diagnosed by a pedagogical and psychological counseling center, who do not have their own individual name and are included in the parent unit specific learning disabilities (SPU). Within the research survey, the effort was to diagnose the influence of the used teaching methods, organizational forms of teaching and used material didactic means on the effectiveness of the student's learning with the above-mentioned diagnosis. The starting point for the dissertation project became the well-known pedagogical theories oriented to SPU. A case study was selected as a research method.

The achieved results showed that the use of innovative ways of working has a positive effect on competence of the individual student with specific learning difficulties and changes his approach to learning chemistry. Research investigations focused on the two thematic units of the chemistry curriculum: the equations of chemical reactions and the chemical laboratory. The following had a positive effect on the student's performance and his improved relationship to learning chemistry: work with visual instruction, work with computer animations, work with computer simulation PhET.

The results obtained from the main research were then used in were subsequently applied in teaching to another 9 pupils (1 comprehensive additional research and 8 other short-term studies). It was confirmed that a pupil who had similar problems as the primarily tested pupil achieved similar results in teaching chemistry under similar conditions. The same learning outcomes were not confirmed in other pupils who differed in the diagnosis of problems from the primary test pupil.

Keywords: teaching chemistry at primary school, methods and forms of teaching chemistry, case study, the pupil with specific learning disabilities (SPU), information and communication technology (ICT).

Obsah

Seznam zkratk použitých v práci.....	8
Úvod	9
1 Teoretická východiska.....	12
1.1 Výuka chemie a zdůvodnění její náročnosti.....	12
1.2 Speciální vzdělávací potřeby i specifické poruchy učení	15
1.3 Tradiční a inovativní výukové postupy ve výuce chemie	20
2 Design výzkumu.....	23
2.1 Zdůvodnění výběru tématu	23
2.2 Současný stav řešené problematiky.....	26
2.3 Metody výzkumu	29
3 Cíle disertační práce	31
3.1 Výzkumné cíle a výzkumné otázky	31
3.2 Předpoklady a spekulace.....	36
3.3 Výzkumné metody, techniky a výzkumné nástroje.....	40
4 Popis průběhu výzkumu	42
4.1 Popis objektu výzkumu	42
4.2 Harmonogram práce na disertační práci	50
4.3 Popis realizace výzkumu	53
5 Výsledky výzkumu hlavního žáka a jejich analýza.....	64
5.1 Výsledky výzkumu znalostí a dovedností	64
5.2 Sebehodnocení žáka	76
5.3 Hodnocení preference vyučovacích hodin žákem	81
6 Další výzkumná šetření (další žáci) – výsledky a jejich analýza	84
6.1 Případová studie – výsledky komplexních zkoušek doplňkového žáka	84
6.2 Další žáci - výsledky výběrových doplňkových šetření	96
7 Diskuse	99
Závěr.....	103
Seznam použité literatury.....	106
Přílohy	121

Seznam zkratk použitých v práci

BOZP - Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

IAV - Inovativní aktivizující výuka

ICT - Informační a komunikační technologie

IPET – Individuální program vzdělávací terapeutický

KIPU – Karta individuální potřeby žáka

MNV - Ministerstvo Národního Vzdělávání

PDW- Plán podpůrných aktivit pro žáka nebo skupinu žáků

Poradna PP - Pedagogicko-psychologická poradna

SPU - Specifické poruchy učení

SVP - Speciální vzdělávací potřeby

TV - Tradiční výuka

Žák DV – Doplňkový žák, další komplexní doplňkový výzkumný objekt

Žák HV - Hlavní žák, hlavní výzkum

„Ne vše, co je důležité, je měřitelné, a ne vše, co je měřitelné, je důležité.“

Elliot Eisner¹

Úvod

Vzdělávání v 21. století výrazně ovlivňuje rozvoj informačních a komunikačních technologií. Současně s tímto fenoménem se rozvíjejí i ostatní vědní disciplíny včetně pedagogických disciplín, a proto se zvýšilo i povědomí resp jsou na vyšší úrovni i poznatky o specifických poruchách učení (dále SPU, bude vysvětleno v 1.2). Z tohoto důvodu je zapotřebí uplatňovat výrazněji zásadu individuálního přístupu k učení a hledat vhodné postupy a užívat odpovídající prostředky pro zvýšení efektivity výuky specifických skupin vzdělávaných subjektů. Učitelé jsou zvyklí využívat opakovaně všechny historicky ověřené a dříve osvědčené výukové metody a organizační formy výuky, pomocí nichž byli sami vzděláváni. Nicméně tuší, že v současnosti se dřívější postupy mohou ukázat jako neefektivní. Kołodziejczyk a Polak (2011, s. 14) tvrdí, že „v blízké budoucnosti bude stále důležitější vzdělávání s využitím moderních nástrojů a s podporou digitálních zdrojů“.

V Polsku věnuje Ministerstvo Národního Vzdělávání (dále MNV) otázce rovných příležitostí ve vzdělávání velkou pozornost. Pomoc žákovi se SPU, jakož i žákovi nadanému je jednou z hlavních priorit MNV. Oběma skupinám žáků je potřeba věnovat mimořádnou pozornost učitele a správně pro ně vytvořit vzdělávací obsah přihlížející mimo jiné k tomu, jak s nimi pracovat, jaké didaktické prostředky využívat, jak je motivovat k učení a jak tuto motivaci udržet při výuce. Zdá se, že technologický pokrok a využívání informačního potenciálu internetu (Dzhusupbekova, et al., 2019) i dalších aktuálních informačních zdrojů by mělo uspokojit nejen potřeby žáků, ale i jejich učitelů. Přes existenci mnoha internetových i klasických knižních zdrojů, je známo poměrně málo o způsobech práce s žákem, který má SPU a přitom se učí přírodovědně orientované učivo, zvláště pak učivo chemie.

Motivací pro zpracování tématu proto bylo hledání odpovědí na otázku: Jak na základní škole vyučovat chemii konkrétního žáka se specifickými poruchami

¹ Z: K. Robinson, L. Aronica, *Kreatywne szkoły. Oddolna rewolucja, która zmienia edukację*, Wydawnictwo Element, Kraków 2015, s. 211.

učení (dále žák se SPU), aby byl dostatečně motivovaný a dosáhl odpovídajícího vzdělávacího úspěchu? Jak má učitel připravit tohoto konkrétního žáka se SPU na úspěšné absolvování klasické závěrečné zkoušky?

Z výše uvedeného popisu problému můžeme formulovat hlavní výzkumnou otázku: Jaký je dopad využití inovativních, aktivizujících didaktických prostředků s využitím informačních a komunikačních technologií včetně aplikace informačních a komunikačních technologií (dále inovativní aktivizující výuka – IAV) na výuku chemie pro žáka (s menšími poruchami učení (problémy) diagnostikovanými diagnostikovanými pedagogicko-psychologickou poradnou (dále Poradna PP), kteří nemají svůj vlastní individuální název a jsou klasifikováni (zahrnuto) v nadřazené jednotky SPU), ve srovnání s výukou s využitím tradičních (žákovi známých) didaktických prostředků (dále tradiční výuka - TV).

Proto bylo hlavním cílem práce zkoumání účinnosti různých výukových metod, organizačních forem výuky a materiálních didaktických prostředků využitých ve výuce chemie u žáka se SPU ověření předpokladu, že inovativní způsoby práce mají vliv na nárůst jeho vědomostí a dovedností a mění jeho postoje k učení. Jako hlavní výzkumný přístup k řešení problému byla zvolena případová studie. Případová studie je vhodná ve chvíli, kdy předmět výzkumu neodpovídá využití kvantitativních výzkumných metod vzhledem ke svojí specifičnosti nebo vyžaduje znalost relativně nepopulární problematiky.

Provedená výzkumná šetření mají dle našeho názoru význam zejména z toho důvodu, že:

- se zabývají výzkumným tématem málo popsáním v dostupné literatuře (Riendl a Haworth, 1995; Adesokan a Reiners, 2015),
- zkoumají dopad způsobů práce na vyšších úrovních základního vzdělávání. V Polsku je výzkum tohoto typu jen velmi ojedinělý a hlavní zájmy výzkumných pracovníků jsou většinou zaměřeny na nižší stupeň základního vzdělávání.

Kromě toho MNV v Polsku aplikuje inkluzivní vzdělávání, které od učitele vyžaduje, aby přizpůsobil požadavky základního kurikula každému žákovi, přičemž ve vzdělávacích programech pro učitele přírodovědných předmětů je tematika úpravy způsobů práce pro žáky se vzdělávacími obtížemi ošetřena jen velmi okrajově. Proto jsme se při výběru tématu výzkumu řídili potřebou rozšířit výsledky

vědeckých studií, týkající se způsobů práce se žáky s obtížemi ve výuce chemie, což může mít vliv na efektivnější práci učitelů.

V práci je ukázáno, že učitelem správně zorganizovaný proces učení žáků může mít vysoce pozitivní vliv nejen na vědomosti, ale také na aktivitu a vnitřní kognitivní zvědavost žáků. Takový postup může také obnovit motivaci žáků k učení.

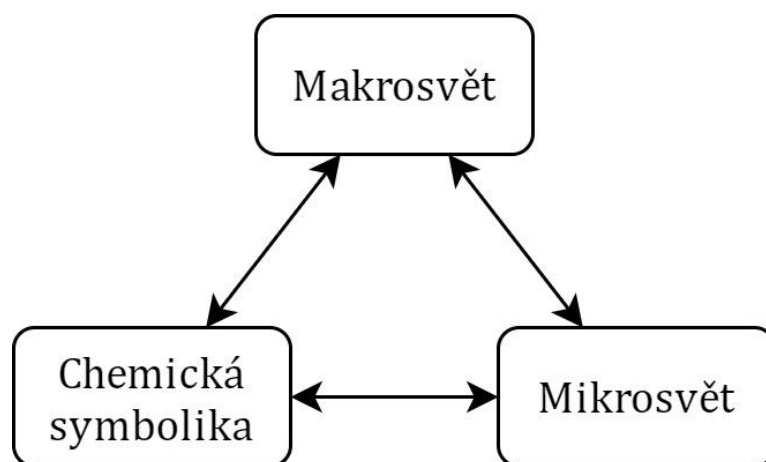
1 Teoretická východiska

1.1 Výuka chemie a zdůvodnění její náročnosti

Chemie je obvykle žáky i studenty považována za předmět s abstraktním charakterem, který jim způsobuje obtíže v učení (Janiuk a Dymara, 2003, s. 1062; Höffer a Svoboda, 2005; Škoda, 2005; Gryczman a Gisges, 2009, s. 149; Rius-Alonso a Gonzalez Quesada, 2015). Vyžaduje provádění různých činností, nejen teoretických, ale také praktických (Nodzyńska a Paško, 2010).

Učení se chemii vyžaduje předpoklad pohybovat se ve třech úrovních (Johnstone, 1991) (Obr. 1):

- první z nich je úroveň pozorovaného světa – tedy makrosvět, světa, v němž žijeme, který vnímáme našimi smysly, a v němž pozorujeme probíhající chemické reakce,
- druhou je úroveň mikrosvět – hladina chemických jednotlivostí (elementů) – atomů, iontů a částic, čili svět, v němž pozorované změny probíhají fakticky, a v němž lze pochopit principy těchto dějů,
- třetí je úroveň chemické symboliky – oblast speciálního jazyka, chemického kódu – oblast sumárních a strukturních vzorců, oblast modelů chemických sloučenin. Symbolický zápis je nezbytný při popisu průběhu chemických reakcí.



Obr. 1 Vztah mezi makrosvětem, mikrosvětem a chemickou symbolikou (upraveno dle Johnstone, 1991)

Johnstone (1982) uvádí, že studenti se často „nepohybují“ úspěšně ve všech třech úrovních, a Gabel (1999) a Dawati et al. (2019) tento argument podporují. Výzkumy prováděné v různých zemích (Selvaratnam, 1998; Van Driel a De Jong, Verloop, 2002; Janiuk a Dymara, 2003) mimo jiné uvádějí, že úspěšný pohyb žáků v těchto třech úrovních působí potíže a může být jednou z příčin malé motivace (nechuti) k chemii jako vyučovacímu předmětu. Současným trendem je pokles zájmu či pozitivních postojů žáků k chemii, a to jak v zahraničí (Veselský, 1997; Jarvis a Pell, 2002; Birrell et al., 2005; Held, 2007), tak v České republice (Škoda, 2001; Höffer a Svoboda, 2005; Bílek a Řádková, 2006; Čížková a Čtrnáčová, 2007). Jelikož zájmy a postoje úzce souvisí s motivací – faktorem ovlivňujícím činnosti žáků (Čáp a Mareš, 2001), učitel chemie je nucen často řešit problém, jak žáky motivovat.

Problematika obtíží žáků ve výuce chemie byla také předmětem aktuálně realizovaného, komplexního výzkumu prováděného v České republice v letech 2017 – 2019 (Rychtera a Bílek et al. 2019). Výzkum byl uskutečněn jako součást projektu „Operačního programu Věda, výzkum, vzdělávání (OP VVV)” s názvem „Didaktika: Člověk a příroda A“. V rámci výzkumné studie učitelé identifikovali oblasti klíčových, kritických a dynamických míst přírodovědného kurikula na druhém stupni základní školy. Výzkum byl realizován didaktiky přírodovědných předmětů a pedagogy ze čtyř akademických pracovišť – Pedagogické fakulty Západočeské univerzity v Plzni, Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové, Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Přírodovědecké fakulty Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, v součinnosti s učiteli z praxe a pracovníky vybraných Science center. V rámci projektu učitelé také identifikovali klíčová, kritická a dynamická místa počátečního kurikula chemie (Tab. 1).

Jak potvrdily i závěry z uvedeného výzkumu, jedním ze základních témat souvisejících se specifiky vyučování a učení se chemii je schopnost psaní a vyčíslování rovnic chemických reakcí. Zejména vyčíslování rovnic chemických reakcí tvoří ve výuce chemie velké problémy, neboť generuje četné obtíže mimo jiné z důvodu složitosti a velkého počtu vykonávaných operací (Paško a Haduch, 1999; 2000; Nodzyńska a Paško, 2008, 2010).

Tab. 1 Porovnání kritických a klíčových míst počáteční výuky chemie (první rok výuky chemie na základní škole) identifikovaných na základě rozhovorů s učiteli (n = 41) (Upraveno dle Rychtera, Bílek et al. 2019)

Kritická místa (7 témat s frekvencí vyšší než 9)		Klíčová místa (10 témat s frekvencí vyšší než 10)	
Téma	Frekvence	Téma	Frekvence
Chemické rovnice	77	Chemické názvosloví	59
Chemické názvosloví	66	Chemické látky a vlastnosti	51
Chemické výpočty	47	Chemické výpočty	46
Struktura hmoty	27	Struktura hmoty	45
Chemické reakce	21	PPS	34
Chemická vazba	10	Chemické rovnice	24
Chemické výroby	9	Chemické výroby	24
		Bezpečnost práce	16
		Chemická vazba	16
		Chemické reakce	10

Chemie je také předmětem postaveným na experimentálním základě, proto je pro ni charakteristická příprava, realizace a vyhodnocování průběhu experimentů (Tarnag, Lin a Ou, 2021). Problematika laboratorních prací z chemie vzbuzuje u žáků velký zájem a emoce, zároveň jim však působí problémy (Krzyżanowska a Wiśnicka, 2009, Kolil, Muthupalani a Achuthan, 2020). Potíže, které je možné identifikovat ze záznamů těchto prací, jsou hlavně komplexní popis pozorování, zvláště pak odlišení pozorování od objektivních závěrů a úspěšné a přesné provedení experimentů.

1.2 Speciální vzdělávací potřeby i specifické poruchy učení

Vzdělávací potřeby označují podmínky nezbytné pro to, aby si člověk osvojil dané kompetence. Identifikace a uspokojení vzdělávacích potřeb tedy označuje soubor podmínek potřebných k dosažení předpokládaných studijních výsledků. Jde především o sladění nabídky vzdělávání se specifiky žáků v dané fázi vývoje a s jejich dosavadními socializačními a edukačními zkušenostmi (Brzezińska, Jabłoński a Ziólkowska 2014, s. 41-42).

Pojem speciální vzdělávací potřeby (dále SVP) byl představen poprvé ve Velké Británii v roce 1978 v The Warnock Report – ve zprávě o stavu péče a úrovni vzdělávání dětí, jejichž vývoj se vychyluje od normy (Warnock, 1978). Termín SVP, který zde byl použit, odkazoval na potřeby těch dětí, které nemohly splnit požadavky vzdělávacího programu používaného ve školách, a proto se „nehodily“ do stejného vzdělávacího systému. Od té doby se termín vyvíjel a byl několikrát předefinován.

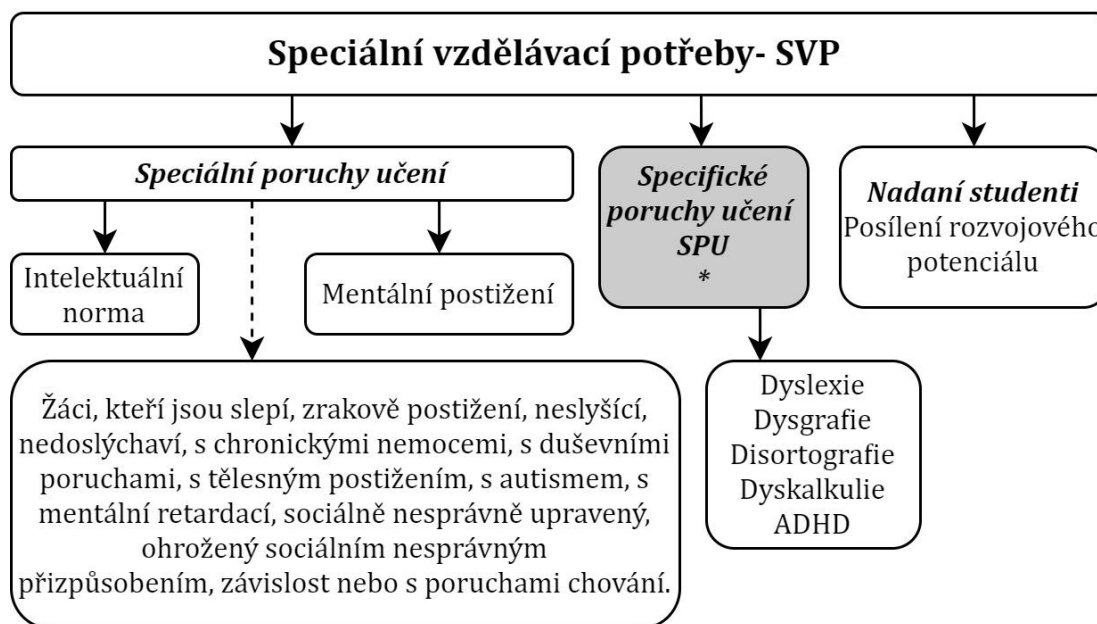
V Polsku byly SVP mnoho let považovány za synonymum vývojových poruch a obtíží. Tento přístup lze doložit definicí Marty Bogdanowicz (1995), podle níž se SVP projevují u žáků s obtížemi v učení v důsledku postižení nebo vývojových poruch, stejně jako vlivem pedagogického zanedbání nebo vlivem podmínek prostředí. Výzkumy, které v Polsku prováděla Bogdanowicz (1995, 1999), ukázaly, že až 20 % populace žáků jsou děti se SVP. Toto označení vyčleňuje skupinu žáků, kteří v porovnání se svými vrstevníky mají ve školních podmínkách obecně mnohem větší potíže v učení a dosahují ve výuce horších výsledků.

Další výzkumy prováděné v jiných zemích ukazují, že zhruba 4 % žáků vykazují vážné poruchy učení, zatímco dalších 10 – 15 % žáků jsou tzv. lehčí „případy“ (Kamińska-Ostęp a Gulińska, 2008; Nowicka, 2010, s. 13). Proto je znalost základních faktů týkajících se vývojových dysfunkcí a jejich vlivu na vyskytující se školní obtíže nezbytná pro všechny učitele. Navzdory tomu, že vývojové dysfunkce, čili základní poruchy kognitivních funkcí, byly poprvé popsány před více než sto lety², učitelé o tomto tématu nemají velké povědomí a většina z nich spojuje dysfunkce s poruchami, které se projevují pouze v jazyce (zde polském), čili

² Výzkum provedl německý oftalmolog - D. Berlin 1887

obtížemi spojenými se správným čtením a psaním (Critchley, 1970; Bogdanowicz, 1993; Zakrzewska, 1999; Nodzyńska, 2004, 2009).

V Polsku i v jiných evropských zemích se již několik let objevuje tendence tvoření tříd, v nichž se společně učí žáci bez vzdělávacích potíží, žáci mající v Poradnách PP diagnostikované SPU³, a někdy i žáci s lehkým mozkovým dysfunkce.



* místo vyšetřovaného žáka diagnostikované a kvalifikované do této skupiny Poradna PP

Obr. 2 Schéma SVP u žáků (graf založený na Sochacku, 2012 a Trochimiak, 2010a)

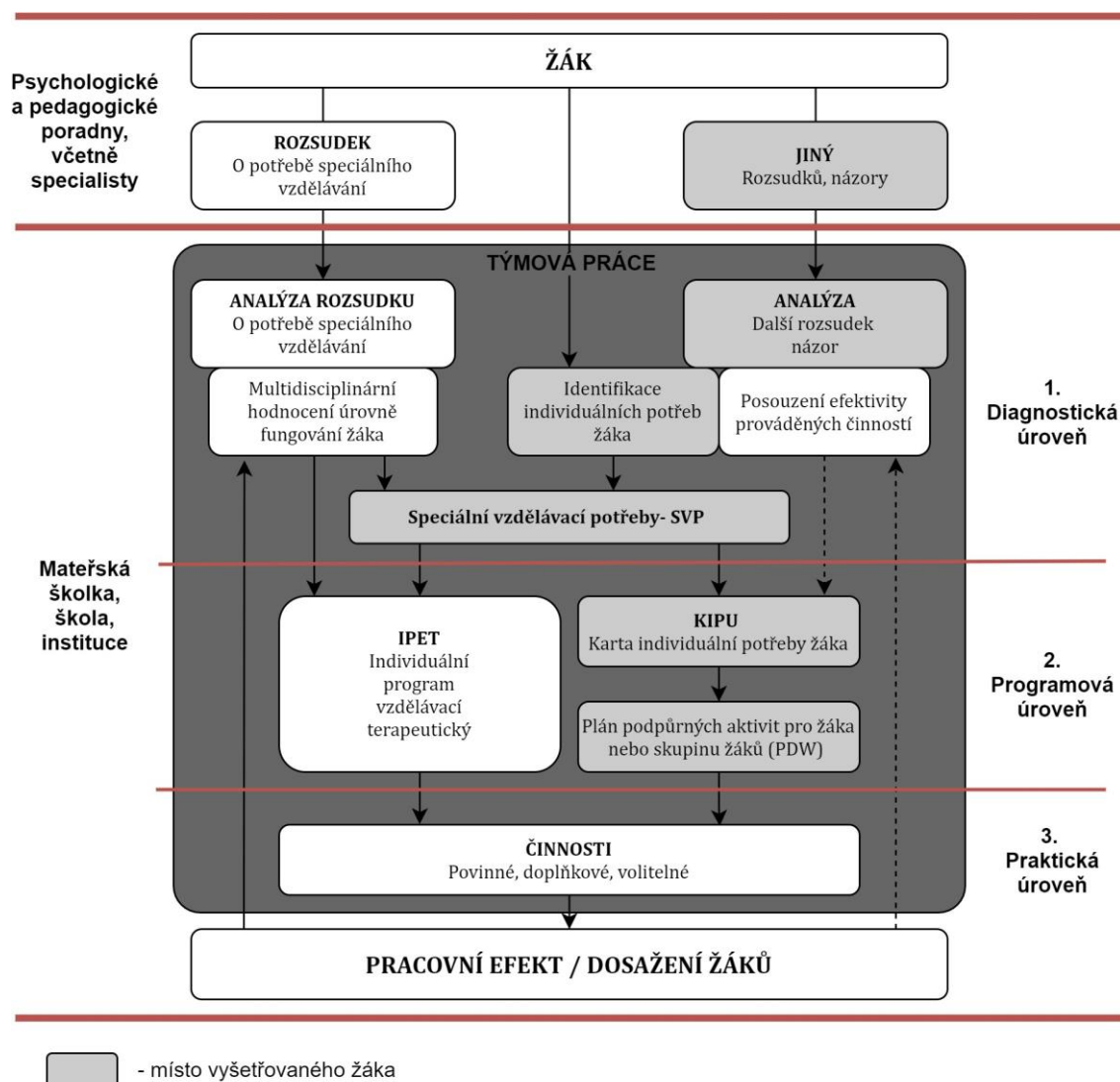
Diagram (Obr. 2) podrobně ukazuje, jak jsou SVP rozděleny. Skupina žáků s SVP je velmi různorodá, proto by měl být každý žák pečlivě prozkoumán a zařazen do příslušné podskupiny. V Polsku však konečná diagnóza není často stanovena. Učitel například získá pouze informace, že žák má SPU, aniž by specifikoval, zda se jedná například dyslexie, dysgrafie nebo jiné obtíže.

Vzhledem k tomu, že začlenění žáků s SPU do vzdělávacího procesu často nebývá dostatečně účinné, může docházet ke ztrátě jejich motivace k učení, až k jejich frustraci. Proto by měl učitel s ohledem na specifika žáka správně upravit a

³ Speciální vzdělávací potřeby (SVP) - toto je obecný pojem, který zahrnuje činnosti týkající se mnoha žáků, nadaných i méně zdatných, se zdravotními a sociálními problémy, kteří vyžadují individuální přístup. Specifické poruchy učení (SPU) je sub-termín (...). Tento termín byl v Polsku mnohokrát předefinován (Sochacka 2012). Tento termín se používá k popisu žáků v intelektuální normě, jejichž vývoj není harmonický. Žáci mají selektivní obtíže, které se projevují pouze v některých oblastech učení. Úroveň fungování žáka s SPU ve škole se liší v závislosti na závažnosti obtíží a možnosti jejich kompenzace úrovní inteligence, osobnostních rysů nebo efektivnosti poskytované podpory atd. (Bogdanowicz, 2003, Sochacka 2012).

přizpůsobit obsah výuky jeho možnostem (Galloway, 1998; Śnieżyński, 1998; Kopek-Putała, 2012), stejně jako individualizovat organizaci práce ve třídě (Kamińska-Ostęp, 2011; Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 11. srpna 2017). Žák s SPU, aby mohl pokračovat ve výuce v školní třídě, vyžaduje speciální péči učitele v podobě doplňkových pedagogických “postupů” (Kopek-Putała, 2015b). Jedná se například o speciálně upravený vzdělávací program nebo využití speciálních výukových metod i organizačních forem výuky. Ve zvláštních případech by mohl být rovněž vyučován za vhodných organizačních podmínek pedagogickými pracovníky se speciálním zaměřením (např. podporující učitel, asistenta pedagoga, oligoferopedagogu atd.) (Bogdanowicz, 1995).

V polském vzdělávacím systému platí následující model vzdělávání pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami SVP (Obr. 3).



Obr 3. Rozdělení úkolů a odpovědností týkajících se péče o žáka SVP v Polsku (Trochimiak, 2010a)

Pro žáky s diagnostikovanou Poradnou PP SVP úrovně 1, 2, 3, (včetně IPET, KIPU, PDW) jej ve škole vyvíjí tým učitelů, kteří často nemají adekvátní pedagogickou a psychologickou přípravu na práci s žáky s obtížemi v učení (zejména jiné než klasické SPU) na jednotlivé předměty.

Pro případy, kdy je třeba reagovat na diagnostikovanou a popsanou vzdělávací specifikaci žáka, existuje pro učitele řada doporučení a ověřených postupů. V Polsku jsou např. dostupné speciální knižní materiály (z MNV) týkající se jejich vzdělávání. Je to např. publikace "Podniesienie efektywności kształcenia uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi" (Wojdyła, 2010). Ta obsahuje modelové ukázky práce se žáky s následujícími vzdělávacími potřebami: specifické obtíže ve čtení a psaní, případně učení se čtení a psaní v různých etapách vzdělávání, specifické obtíže v učení se matematice v různých etapách vzdělávání, žák neslyšící nebo s poruchami sluchu, žák nevidomý nebo se zrakovým postižením, žák tělesně postižený, včetně afázie, žák s lehkým, středním nebo těžkým mentálním postižením, žák s kombinovaným postižením, žák s autismem, žák se sociálním znevýhodněním, žák s chronickým onemocněním, žák s ADHD, stejně jako, mimořádně nadaný žák.

Práce s žákem, který má diagnostikovaný SVP, by měla být realizována s využitím znalostí postupů, odpovídajících povaze poskytované podpory. Při individuální práci se nelze omezit pouze na sérii univerzálních zásad.

Na tomto místě se nabízí otázka, jak pracovat s žákem, kterého nelze zařadit do určitých, výše uváděných, skupin? Jak pracovat s žákem, který má mnoho různých problémů, které jednoznačně neukazují na některý z výše uvedených modelů. Nicméně ukazují, že schopnosti žáka učit se jsou podřiměrné. K takovýmto žákům bychom neměli přistupovat jako ke statistickému průměru při použití klasického, typového způsobu práce. Rovněž není možné nechat takového žáka bez pomoci, aby obrazně řečeno „zkolaboval“, a teprve poté mu poskytnout pedagogicko-psychologickou podporu a uplatnit model práce pro s konkrétním žákem.

Z tohoto důvodu je učitel, než naplánuje a přijme vhodná opatření zaměřená na překonání vzdělávacích obtíží, povinen provést důkladnou analýzu problému. Tato analýza může zahrnovat mimo jiné stanovení příčin výskytu určitých obtíží (Rafał-Łuniewska, 2016). Na základě této analýzy by měly být následně

prozkoumány a popsány případy metodického řešení, stejně tak jako vhodné didaktické prostředky (včetně materiálních), které mohou učitelé využívat u žáků s SPU. Uvedená doporučení platí beze zbytku i pro předmět chemie, který je specifický tím, že není založen pouze na znalostech (vědomostech, dovednostech a postojích), ale také na předpokladech abstrahovat. Je pravda, že učení fyziky nebo matematiky také vyžaduje abstraktní myšlení a používání symbolů. Ve výuce chemie je však dalším problémem potřeba propojit mikrosvět a makrosvět. Při práci s žákem tohoto typu je učiteli v převážné míře ponechána vlastní kreativita, on sám si musí zvolit odpovídající metodiku a sám si je také nucen nastavit očekávané výsledky vzdělávacího procesu individuálně pro daného žáka. Popis a šíření takového postupu v rámci kvalitativního výzkumu mohou být následně prospěšné dalším vyučujícím chemie v přípravě povinných, ale i doplňkových a zájmových činností.

V průběhu vyučovacích hodin, musí učitel žáka s jinými než předdefinovanými vzdělávacími obtížemi, často intuitivně provádět řadou dalších úkolů a operativně navrhovat vhodné metodické postupy. Ale ponechán bez odborných znalostí týkajících se jednotlivých případů podpory není vždy (i přes velkou snahu) schopen vhodně přizpůsobit metody a formy výuky s ohledem na možnosti a potřeby žáka (Trochimiak, 2010b).

V polském školském systému si navíc žá nemůže zvolit vzdělávací cestu. Všichni žáci, bez ohledu na jejich schopnosti, procházejí celou osmiletou vzdělávací fází (s výjimkou dětí zařazených do tzv. speciálních škol). Nakonec všichni žáci po 8. ročníku základní školy absolvují stejný závěrečný test. (Test obsahuje stejný rozsah materiálu a stejnou úroveň obtížnosti pro všechny žáci. Rozdíly mezi testem u žáci s SPU a dětí bez diagnózy se týkají pouze diagnostikovaných dysfunkcí, např. větší písmo pro zrakově postižené děti, možnost pomocí počítače pro žáci s dysgrafií nebo prodlouženou pracovní dobou).

1.3 Tradiční a inovativní výukové postupy ve výuce chemie

Principy vzdělávání mimo jiné spočívají v tom, že se staré setkává s novým, tradiční s inovativním, obecně dostupné s individualizovaným. Obecně máme přístup k mnoha formám přenosu znalostí prostřednictvím různorodých didaktických prostředků. Ve výuce můžeme využívat mimo jiné učebnice, různé další texty, tabulky, schémata, grafy, sestavy foliogramů, diagramy, včetně využívání ICT: počítačové výukové programy, animace, simulace, didaktické hry.

Minulé století a počátek 21. století byly obdobím velmi intenzivního rozvoje ICT. Rozvoj techniky tak vytvořil virtuální prostor, dovolující rychlejší přenos informací bez ohledu na vzdálenost a samotný text byl obohacen o zvuk a obraz. Vypadá to, že virtuální svět může být pro osoby „se zdravotním postižením“ náhradou životně důležitých zkušeností (Laszkowska, 2005).

Roste povědomí o tom, že moderní informační a komunikační technologie neznamenají v komunikaci pouze důležitý nástroj sociální integrace lidí s postižením, ale že také rostoucí vzdělávací zdroje výrazně zvyšují potenciál založený na volném přístupu k informacím (Dzhusupbekova, et al. 2019).

Efektům postupné globalizace je mimo jiné růst tempa interakce prostřednictvím využití ICT (Giddens, 2004). Místo kritiky a tvrzení, že je to špatné, je lepší učit děti, jak rozumně používat počítač nebo smartphone, ale ukázat jim také, že život u nich nekončí. Sysło (2015) píše, že vzdělávací systém je povinen být aktivním účastníkem současnosti integrujícím a transformujícím informační technologie. Proto je současný učitel, tedy i učitel chemie, povinen kromě znalosti předmětu také využívat ICT. Toto zdvojení mu umožní posunout se k novým technologiím a pomůže mu je využívat ve svých vyučovacích hodinách (Studnicka, Paško a Nodzyńska 2010; Cieśla a Paško, 2011), včetně odklonu od pevného, léta zavedeného, schématu. V oblasti aplikací ICT do školní praxe výuky chemie v Polsku je na špičce zejména Oddělení didaktiky chemie Univerzity Adama Mickiewicze v Poznani (Burewicz et al. 2005, 2006; Miranowicz 2007; Gulińska, 2014, Jagodziński a Wolski, 2014, 2015), Hojnacki (2005) a Błaszczak (2017). V České republice se tématu využívání informačních a komunikačních technologií ve výuce chemie rovněž věnuje mnoho pozornosti (např. Bílek, 1997; Cyrus a kol., 1997; Šmejkal a Kučerová, 2008; Bílek, 2005, 2010; Rusek, 2011 a další). Lze najít publikace o podpoře experimentální činnosti žáků (např. Bílek a Tobiřková, 2010; Bílek a

Machková, 2012; Horváthová, Skoršepa a Kmeťová, 2018; Kričfaluši, 2019), o modelování vzorců chemických látek (např. Grégr a kol., 2011; Marek a kol., 2011; Stárková, 2012; Stárková a Rusek, 2012), modelování chemických procesů, průběhů reakcí apod. (např. Rusek, 2010) nebo videozáznamy experimentů v případě nedostatku vybavení nebo nebezpečnosti experimentu (např. Sedláček, Holý a Rychtera, 2003).

Této problematice je věnována pozornost i ve světové literatuře např. Barnea, Dori, a Hofstein, 2010; Barak a Dori, 2011; Chiu a Linn, 2012; Brinson, 2015; Jones a Kelly, 2015; Han Yu, 2017; Ianos a Oproiu, 2018; Seibert, Kay a Huwer, 2019; Bongers et al. 2020; Seifan, Robertson a Berenjian, 2020.

Jedním z důvodů, proč by se měl učitel povinně zabývat využíváním ICT ve výuce, je skutečnost, že žáci se každý den pohybují v digitální realitě. Proto didaktické prostředky založené na ICT (vhodně používané) mohou vytvořit více možností na vytvoření zajímavých vyučovacích hodin chemie. Jak poznamenal Hojnacki (2011) „všechno ukazuje na to, že dnešní žáci jsou první generací, která už za několik let nebude taková, jako my...“. Tzv. digitální domorodci, narození a formovaní od narození v úplně jiném informačním prostředí než my, se určitě v jistých výchovných a vzdělávacích aspektech zásadně liší od svých rodičů. Oni jsou jiní, budou jiní, stejně tak jako zcela odlišný od našeho je pro nás nepředvídatelný jejich svět, v němž budou fungovat, až vyrostou” (Hojnacki et al., 2011, s. 13).

Počítač mají děti spojený se zábavou a je nepochybně jednou z nejčastěji používaných a široce dostupných „pomocníků“. Jeho vlastností si všímá mnoho známých autorů, např. Zielińska (2012) tvrdí, že vhodně připravený počítač, přizpůsobený individuálním potřebám člověka se zdravotním postižením, může být využit jako terapeutický prostředek, který může významně podpořit jakoukoli terapii, jejímž cílem je podpora a harmonický rozvoj osobnosti se zdravotním postižením.

Využití počítače v práci s dítětem s mentálním postižením výuku také atraktivňuje. Počítač nebo tablet může sloužit k rozvoji kognitivních činností dítěte a dát mu šanci na samostatné řešení problémů např. během hry (Zielińska, 2011).

Počítače výrazně vstoupily do oblasti vzdělávání v širším měřítku. Počítač se stal jedním ze základních podpůrných nástrojů pomáhajících ve výukovém

procesu, a to jak ve vzdělávání „pro všechny“, tak také ve vzdělávání dětí a mládeže s SVP. V práci s dětmi se SVP se tak konečně používají takové metody, které vedou k úplnému a komplexnímu rozvoji dětí, pomáhají jim se osamostatnit, rozvíjejí jejich kognitivní zájmy a vytvářejí odpovídající společenské postoje. Vytváření příležitostí k učení a k zábavě na počítači pro žáky s SVP vyžaduje přizpůsobení určitých hardwarových parametrů a použití speciálního softwaru. Tento problém byl zaznamenán relativně brzy počítačovými firmami, které průběžně navrhuji novější a lepší varianty designu speciálních aplikací, jež dětem s řadou dysfunkcí usnadňují práci na počítači. Počítač je často pro tyto děti jediným dostupným a možným prostředkem výuky, který dovoluje individualizaci vzdělávacího procesu a zároveň je nástrojem stimulujícím jejich vlastní aktivitu (Juszczuk, 1997).

Správně zvolené učební pomůcky a didaktická technika usnadňují proces učení a pozitivně ovlivňují jeho výsledný efekt (Lubińska – Kościółek a Kościółek, 2014).

2 Design výzkumu

2.1 Zdůvodnění výběru tématu

V posledních letech v Polsku zavedlo MNV řadu regulačních předpisů upravujících organizaci vzdělávání žáků se SVP (na všech typech škol). Zdá se, že jde o dobrý směr vzhledem k nárůstu počtu žáků potýkajících se s problémy ve výuce (Kopek-Putala, 2012 s. 87).

V souladu s aktuálně platnými předpisy a zásadami se pedagogicko-psychologická pomoc žákovi v mateřských školách, základních a středních školách a dalších školských zařízeních skládá z (Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 11. srpna 2017):

- rozpoznání a uspokojení individuálních rozvojových i vzdělávacích potřeb žáka,
- podpoře rodičů a učitelů v řešení výchovných a vzdělávacích problémů a rozvíjení jejich vzdělávacích znalostí a dovedností s cílem zvýšit efektivnost pomoci, která je žákům poskytována,
- rozpoznání individuálních psychofyzických možností žáků s cílem podpořit vývojový potenciál žáka a vytvořit podmínky pro jeho aktivní a plnou účast na životě v mateřské škole, v základní a střední škole a v dalším školském zařízení, a také v odpovídajícím sociálním prostředí.

Uváděné vývojové a vzdělávací potřeby vycházejí konkrétně ze zdravotního postižení, sociálního znevýhodnění nebo ohrožení špatným sociálním přizpůsobením, poruch chování nebo emocí, mimořádného nadání, specifických vzdělávacích obtíží, deficitů a poruch v jazykové správnosti, chronických chorob, krizových nebo traumatických situací, školního neúspěchu, zanedbání podmínek v prostředí souvisejících s bytovou situací žáka a jeho rodiny, způsobem trávení volného času a kontakty v prostředí. Zmíněny jsou také obtíže v adaptaci související s kulturními rozdíly nebo se změnou vzdělávacího prostředí, včetně těch, které souvisí s předchozím vzděláváním v zahraničí. **Samozřejmě je však také třeba věnovat pozornost dalším potřebám dítěte, které nepatří do výše vyjmenovaných kategorií.**

Individualizace vzdělávání (včetně pomůcek didakticko-kompenzačních, korekčně-kompenzačních, individualizovaných vzdělávacích postupů apod.)

prováděná vlastním způsobem, by měla přispívat k dosažení výukových cílů. Ale je tomu opravdu tak? Počet žáků s různými typy poruch učení se zvyšuje. Učitelé se někdy necítí dostatečně kvalifikovaní k poskytování specializované pomoci či podpory (Kesič Dimic in Grygier, 2012), aby úspěchy žáků byly plně v souladu s požadavky základního kurikula.

Protože podle požadavků by si žáci s SPU měli osvojit základní kurikulum všeobecného vzdělávání (na dané vzdělávací úrovni) a prokázat odpovídající znalosti během různých druhů kontrol, testů nebo jiných typů externích zkoušek⁴.

V praxi dnešní polské školy se čím dál víc žáků potýká s obtížemi ve výuce různých předmětů (Johnstone, a Kellett, 1980; Łuczak, 2000). Tyto obtíže mají rovněž negativní dopad na úspěch ve vzdělávání v chemii, k čemuž lze nalézt řadu zdrojů, např. Nakhleh, 1992; Snowling, 1995; Wyżykowska, 2005; Nodzyńska, 2009; Kamińska-Ostęp, 2011 nebo Cardellini, 2012. Zatímco učitelé mají bohužel problém najít rozsáhlejší práce, které by podrobněji ukazovaly, jak postihnout tyto obtíže, a získat tak konkrétní návody, jak skutečně pracovat se žáky se SVP, zvláště pak u předmětů s nízkou hodinovou dotací jako je chemie.

Proto je třeba stále hledat odpovědi na to, které metody a formy práce využívat s ohledem na obtíže a předcházení neúspěchu žáků ve vzdělávání. Učitel je povinen pečovat o žáka a podle toho upravit a diferencovat rozsah obsahu zadání dle žakových možností (Galloway, 1998; Śnieżyński, 1998; Kopek-Putała, 2012), individualizovat způsob práce na zadávaných úkolech (Kamińska-Ostęp, 2011; Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 11. srpna 2017) a zhodnotit, jakých dílčích pokroků v práci žák dosáhl nebo nedosáhl. Hledání takových forem práce, které jsou vhodné pro žáka s poruchami učení, je nesmírně obtížná činnost. Vyžaduje nejen rozsáhlé odborné znalosti vyučované disciplíny, ale rovněž specifické znalosti pedagogicko-psychologické. Pro učitele chemie (případně jiného předmětu) bude pravděpodobně jednodušší získat nové poznatky z oblasti pedagogiky a psychologie studií, než spoléhat na pomoc specializovaných pedagogů a psychologů. Vzhledem k nárůstu počtu žáků se „SPU“ se jeví nezbytné realizovat výzkumy a popsat poznané zákonitosti, zvláště pro učitele předmětů s

⁴ Základní osnova s komentáři. Gryczman, E., Gisges, K., 2009. Tom 5. Přírodovědné vzdělávání v základní škole, gymnáziu a přírodovědném, geografickém, biologickém, chemickém a fyzikálním. Wyd. MEN 2009.

nízkou hodinovou dotací ve školách (tedy i chemie). Za tímto účelem budou použity kvalitativní výzkumné metody, mezi něž patří metoda případových studií (podrobně popsána v bodě 2.3). Jak je dále uvedeno v části 2.2, množství publikací pro učitele zabývající se radami a tipy pro práci se jeví v současnosti nedostatečné.

Motivace k výběru tématu

V Polsku dodnes není publikován odpovídající výzkum vlivu dopadu výukových metod a dalších didaktických prostředků použitých při výuce chemie (včetně ICT) na výsledky dosažené žáky s diagnostikovanými jinými než klasicky chápanými SPU a klasickým SPU (Kamińska-Ostęp, Gulińska, 2008) je také zbytkový. Náš výzkum by se tak měl stát novým příspěvkem k rozvoji didaktiky chemie v Polsku a v budoucnu předpokládáme, že se stane paradigmatem pro podobné výzkumy i v jiných přírodovědných předmětech, případně i pro učitele jiných stupňů škol.

Kempa (1998) uvádí, že cílem učitelů chemie by mělo být, aby byla chemie srozumitelnější pro žáky. Učitelé by se měli seznámit s charakterem obtíží, kterým jejich studenti čelí, a pokusit se je řešit.

Vědci zabývající se problematikou podpory rozvoje dětí a vzdělávání a výchovy žáků se speciálními potřebami zdůrazňují, že cílem aktivit v této oblasti by mělo být vytvoření spolehlivého katalogu potřeb týkajících se přístupu k efektivnímu vzdělávání a odpovídající formy podpory, s možnou flexibilitou pravidel pro jejich uplatňování - tak, aby co nejvíce odpovídaly potřebám dětí a žáků, a nikoli struktuře zaměstnání zaměstnanců v ústavech (Lempart, 2012 s. 25).

2.2 Současný stav řešené problematiky

V reáliích dnešní polské školy se stále více žáků potýká s obtížemi ve výuce různých předmětů (Johnstone a Kellett, 1980; Łuczak, 2000, Bogdanowicz, 2004). Tyto obtíže rovněž negativně postihují výuku chemie, jak je možné identifikovat v řadě zdrojů. Jak jsme již uvedli výše, o problémech žáků ve výuce chemie psali domácí i zahraniční autoři např.: Nakhleh, (1992); Snowling, (1995); Wyżykowska (2005); Nodzyńska (2009); Kamińska-Ostęp, (2011); Cardellini, (2012). Je však obtížné nalézt rozsáhlejší práci, která by podrobně ukázala, jak pomáhat žákům s SPU ve výuce chemie. Publikace na toto téma jsou spíše okrajové a jsou zaměřeny na žáky s dyslexií nebo žáky se sluchovými obtížemi. Chybí konkrétní tipy, jak skutečně pracovat se žáky se SPU⁵, zvláště u předmětů s nízkou hodinovou dotací, jako je chemie (Riendl a Haworth, 1995; Adesokan a Reiners, 2015).

Při vyhledávání publikací na toto téma specifických obtíží ve výuce chemie byly využity platformy WOS, SCOPUS, ERIC i EBSCO. Do vyhledávače platform bylo napsáno šest klíčových slov uvedených v tabulce (Tab. 2). Jelikož se většina z prostudovaných publikací, nalezených pomocí prvního klíčového slova, značně liší od problematiky výzkumu v rozsahu se zaměřením na žáka s SPU v chemii, rozhodli jsme se rozšířit vyhledávání o dalších pět klíčových slov. Po vyhledání publikací na každé z platform byly tyto zkontrolovány a duplikáty odstraněny. Celkem zůstalo ze všech klíčových slov 128 publikací. Výsledky vyhledávání jsou uvedeny v tabulce (Tab. 3).

Po úvodním prostudování titulů a abstraktů vyhledaných publikací byly vyloučeny publikace, které se úplně lišily od, pro naše záměry potřebné, problematiky. Po dalším studiu byly vyloučeny ty, které vykazovaly výrazný odklon od tématu práce. Po dalším přečtení byly vyloučeny ty, které jen částečně souvisely

⁵ Nejčastěji je většina dětí, u nichž se stupeň a rozsah vyskytujících se poruch jen málo liší od vývojové normy a není defektem (hluchota, nedoslýchavost, krátkozrakost, slepota), považovaných za normálně mentálně rozvinuté. Žáci pak často nemají nárok na individuální vzdělávání a ještě více na speciální vzdělávání. Ve skutečnosti zůstávají bez komplexní, odborné pomoci ze strany externích institucí. V praxi se předpokládá, že by měli být schopni vypořádat se se svými didaktickými obtížemi: pracovat samostatně, s rodiči doma a učiteli ve škole, podle doporučení a názorů nebo posouzení Pedagogicko-Psychologické Poradně. Tato doporučení jsou formulována pro příjemce velmi obecně a žáci nemohou udržet krok se svými vrstevníky, mimo jiné ztrácí chuť se učit. Vzhledem k nedostatečnému pedagogicko-psychologickému uvědomění rodičů nebo učitelů je obtížné tato doporučení realizovat bez vzorových modelů a konkrétních a komplexních příkladů interakcí, které by mohly být upraveny a individuálně přizpůsobeny žákovi.

s problematikou naší práce. V závěru analýzy zůstalo 18 publikací, které se tematicky shodovaly a řešily problematiku obtíží žáků ve výuce chemie z let 1975 - 2019.

Tab. 2 Klíčová slova a počet nalezených výsledků

Klíčová slova	Počet nalezených výsledků			
	WOS	SCOPUS	ERIH	EBSCO
a) "Specific learning difficulties" "chemistry"	3	3	5	5
b) „Learning* difficulties” „chemistry”	64	73	9	11
c) "Teaching of" "special* needs" "chemistry"	0	0	1	1
d) "Student* dysfunction" and"chemistry"	0	0	2	1
e) "Student* distabilities" and"chemistry"	0	0	0	0
f) "Special educational needs" and "chemistry"	1	7	3	11

Tab. 3 Klíčová slova po odstranění duplikátů

Klíčová slova	Počet nalezených výsledků			
	WOS	SCOPUS	ERIH	EBSCO
a) "Specific learning difficulties" "chemistry"	3	1	3	3
b) „Learning* difficulties” „chemistry”	59	32	3	5
c) "Teaching of" "special* needs" "chemistry"	0	0	1	1
d) "Student* dysfunction" and"chemistry"	0	0	2	1
e) "Student* distabilities" and"chemistry"	0	0	0	0
f) "Special educational needs" and "chemistry"	1	6	1	6

Z uvedené analýzy je vidět, že publikací, které se dostatečně týkají tohoto tématu, je málo, což potvrzuje článek Adesokana a Reinerse (2015). **To znamená, že není dostatek provedených výzkumů týkajících se vzdělávání žáků se SPU, včetně výzkumů zaměřených na hodiny chemie.** Z toho důvodu je provedení výzkumu s touto tematikou možno považovat za maximálně žádoucí.

Kromě toho je vidět, že obtíže žáků ve výuce chemie jsou tématem, které spadá do okruhu zájmů tohoto výzkumu. Na základě analýzy literatury můžeme zaznamenat tři hlavní proudy publikací:

- obtíže spojené se schopností porozumět třem úrovním poznatků v chemii (makrosvět, mikrosvět, chemická symbolika), o nichž psali mimo jiné: Dawati, et al. (2019); Omar, et al. (2017a, 2017b); Van Driel, De Jong a Verloop, (2002) a Selvaratnam (1998),
- identifikace oblastí, které činí žákům potíže během učení se chemii, mimo jiné: Omar, et al. (2018); Olic a Adamov, (2018); Omar, et al. (2017a, 2017b); Mokiwa, (2017); Tumay, (2016) a definice nejlepších strategií učení – učení se chemii: Shidiq, Yamtinah a Masykuri, (2019); Ianos a Oproiu, (2018); Chakraborty,

Chand a Mondal, (2013); Hussein a Reid, (2009); Van Driel, De Jong a Verloop, (2002); Selvaratnam, (1998) a Herron, (1975),

- podpora efektivního procesu učení - učení se chemii s využitím ICT mimo jiné: skrze integraci výuky chemie a ICT: Ianos a Oproiu, (2018), použití modelů, animací, simulací: Omar, et al. (2018), použití virtuální laboratoře: Jong, Lin a Wu, (2002).

Z diskuze k analýze vyhledaných publikací byla odstraněna publikace Kopek-Putała, Nodzyńska, (2016) a Kopek-Putała, (2014) neboť se bezprostředně dotýká vlastních prezentovaných výzkumů.

Závěry z analýzy vyhledaných studií

Po prohledání obsahu platform WOS, SCOPUS, ERIH, EBSCO můžeme souhlasit s Adesokan a Reiners (2015), že počet publikací týkajících se práce se žákem s SPU ve výuce chemie je opravdu velice malý. Navzdory vyhledávání v platformě ve velkém časovém rozpětí (léta 1975 – 2020) a z hlediska mnoha klíčových slov (6) souvisejících s tématem disertační práce, počet výsledků, v nichž by byl nalezen jakýkoli výsledek, je malý. První zmínka k tomuto tématu pochází z roku 1975 a poslední z roku 2019. Mezi nalezenými výsledky je nejvíce textů v letech 2017 – 2018 (po 3 výsledcích). Konečný počet analyzovaných článků úzce souvisejících s tématem tedy činí 18 prací.

Závěry z analýzy výzkumných studií

Analýza vyhledaných publikací nás utvrdila v předpokladu, že prezentovaný předmět výzkumu je pro chemické vzdělávání důležitý pro nedostatek rozsáhlejší literatury s praktickými tipy pro práci se žáky s SPU.

Na základě provedených analýz (i českého projektu o kritických místech chemického kurikula citovaného v úvodu této práce) jsme rozdělili naše výzkumné zaměření do dvou bloků. Tyto bloky korespondují s obtížemi žáků ve výuce chemie, na které mimo jiné zaměřují pozornost autoři analyzovaných publikací a s nimiž se musí potýkat žák na hodinách chemie.

- Blok I: *Rovnice chemických reakcí* - činí žáka s SPU obtíže ve výuce chemie na úrovni mikrosvěta a v oblasti chemické symboliky,
- Blok II: *Laboratorní práce z chemie* - činí žáka s SPU obtíže ve výuce chemie v hladině světa pozorovatelného – čili makrosvěta.

2.3 Metody výzkumu

Cílem výzkumu by mělo být poskytování ověřitelných poznatků, které nám umožní popsat a objasnit, předpovědět a pochopit zajímavé empirické jevy (Szlachta, 2004). Ve výzkumech vzdělávacího charakteru jsou používány dvě rozdílné výzkumné orientace: kvantitativně orientovaný a kvalitativně orientovaný pedagogický výzkum. Častěji jsou využívány metody kvantitativního charakteru než metody kvalitativní, ačkoli nejsou neobvyklé také ty, které charakterizují oba tyto postupy, tzv. smíšený výzkumný design. V práci byl použit smíšený výzkumný design. K popisu zkoumaného žáka, jeho názoru, sebehodnocení a vyhodnocení hodin byla použita metoda případové studie. Na druhé straně byly k testování účinnosti jednotlivých vyučovacích metod použity kvantitativní metody.

Případová studie je vhodná ve chvíli, kdy předmět výzkumu nezapadá do kvantitativních metod vzhledem ke svojí specifičnosti nebo vyžaduje znalost relativně nepopulární problematiky. Podstatou metody je víra, že „stagnace a problémy mají příčinu v slabosti jedince, a že podmínkou pro rozvoj člověka v krizové situaci je všestranné rozpoznání příčin konkrétního případu a individualizovaná pomoc poskytující kromě materiální nabídky také zahájení praktické činnosti člověka a psychické vynalézavosti a víry ve vlastní sílu” (Pilch, 1995). Případová studie je zaměřena na vytvoření individuální teorie obecného jevu. Poznání jednoho případu se přičiní o rozšíření znalosti o problému a umožní lépe prohloubit jeho analýzu. Metoda individuálních případů s edukačním zaměřením je způsobem výzkumu sestávajícím z analýzy jednotlivých lidských osudů zapojených v určité výchovné situaci. Tato metoda také určuje konkrétní přirozené jevy výchovy z pohledu jednotlivých lidských biografí zaměřující se na stanovení diagnózy případu nebo jevu za účelem provedení terapeutických činností (Pilch, 1995; Rzepa, 2007). Příkladem problémů, které stanoví předmět zájmu dle diskutované metody, jsou: výchovné a didaktické obtíže a rodinná situace dítěte, fungování náhradních rodin apod. Nejčastěji používanou technikou pro tuto metodu je rozhovor. Užívá se i pozorování doplňované analýzou osobních dokumentů (Pilch, 1995).

Pro náš výzkum jsme zvolili strategii případové studie proto, že jeho cílem je získání co nejdůkladnější, kompletní, celostní diagnózy žáka s SPU v chemie. Je pravděpodobné, že žáci s všeobecně diagnostikovanými vzdělávacími problémy

mají své specifické problémy i ve výuce chemie. Detailní výzkum takových žáků a jejich následná charakteristika nám mohou umožnit seskupení obecně platných specifických obtíží ve výuce do kategorií. Důsledkem vytvoření těchto kategorií může být vypracování pevného základního schématu chování žáků se vzdělávacími obtížemi ve vyučování. Toto schéma se může stát konkrétním vodítkem pro práci učitele, v našem případě učitele chemie, a přinést v časové perspektivě vzrůst efektivity vyučování žáků s obtížemi v učení (také chemie). Učitelé nebudou vázáni na individuální hledání v literatuře a rozvíjení svých vlastních způsobů, často intuitivních způsobů práce, ale budou moci ve své práci využít již hotová schémata nebo je modifikovat a upravit dle vlastních potřeb. Použití kvantitativních výzkumů na větším vzorku by v těchto situacích mohlo vést k průměrování výsledků - čili k vytvoření profilu průměrného žáka v průměrné třídě, obtížně využitelného pro jednotlivé žáky. My jsme se tedy, i z výše uváděných důvodů rozhodli vydat cestou kvalitativních šetření, mezi která řadíme právě i případovou studii.

Na druhé straně učitelům (a žákům) záleží na úspěchu ve výuce. Tento úspěch se měří (v Polsku) počtem bodů získaných za zkoušku po 8. ročníku základní školy. Proto byly použity kvantitativní metody ke kontrole zvýšení znalostí a dovedností žáka v závislosti na použitých vyučovacích metodách.

3 Cíle disertační práce

3.1 Výzkumné cíle a výzkumné otázky

Podmínkou zahájení výzkumu je uvědomění si problémů a také formulace pracovních hypotéz, které dostatečně objasňují účel a rozsah plánovaného výzkumu (Łobocki, 2000).

Lze zařadit výzkumné činnosti, realizované v rámci této práce, do skupiny základních výzkumů (Neuman, 2000) . Tato práce má charakter práce empirické (Sztumski, 1999). Pro získání relevantních dat bylo využito výsledků pozorování, rozhovorů, didaktických testů a měření i vyvozené závěry mají svůj zdroj v sumarizaci získaného materiálu.

V diagnostických testech (Pilch, 2001) použitých v rámci této práce známe „událost“, a hledáme odpovědi na otázku, které použité didaktické prostředky vykazují při práci s žákem, (základní školy s **menšími poruchami učení (problémy) diagnostikovanými Poradna PP, kteří nemají svůj vlastní individuální název a jsou klasifikováni (zahrnuto) v nadřazené jednotky SPU**), nejvyšší efektivitu.

Výzkumné práce prováděné v rámci první fáze této práce jsou výzkumy individuálního charakteru, ve druhé fázi se jedná o výzkumy skupinové. Vzhledem k použité metodě, a současně způsobu vyjádření výsledků výzkumu vzhledem ke stanoveným cílům, můžeme tuto práci zařadit do prací popisných.

Jako další metodu klasifikace lze zmínit rozdělení výzkumů na výzkumy institucionální, kolektivní, jevů a procesů. Podle této klasifikace lze řadit tuto práci do výzkumu procesů. Výzkum prováděný v rámci této disertační práce označit za výzkum popisný a průzkumný, základní, kvalitativní, s charakterem případové studie.

Po diskuzi o typech výzkumů je třeba věnovat pozornost formulování výzkumného problému.

Podle Sztumskiego (1999) v naší práci se jedná o problém praktický, jelikož se týká výzkumu prováděného na skutečném žákovi v přirozeném prostředí.

V disertační práci se zabýváme obecným problémem vzdělávání dětí se specifickými poruchami učení v chemii. Konkrétním problémem je porovnávání efektivity výuky při použití tradičních metod a postupů (TV) s efektivitou výuky v

prostředí charakterizovaném využíváním metod a postupů inovativních a aktivizujících (IAV) na vlastním případě konkrétního žáka se SPU ve výuce chemie. Vzhledem ke skutečnosti, že v Polsku nebyly dosud obšírněji studovány případy žáků s obtížemi ve výuce, je v této práci řešena i základní problematika, související s touto kategorií vzdělávaných subjektů.

Vzhledem k naší výzkumné strategii lze vybraný problém charakterizovat jako: diagnostický - jelikož představuje hledání (rozpoznávání) optimální kombinace metod, postupů a prostředků při vzdělávání konkrétního žáka se SPU, optimalizující - protože jeho cílem je hledání a zjednodušení nejvhodnějších metod, technik a forem práce pro konkrétního žáka v hodinách chemie; prognostický – vzhledem k charakteru výzkumného problému lze předpokládat, že popsané výsledky budou „funkční a použitelné“ i pro další podobné případy.

V práci budeme vycházet i ze základního dělení **výzkumných problémů**, a to na **hlavní problém (otázka) a dílčí problémy (otázky)** různého stupně (Muszyński, 1970; Such, 1973).

Hlavní výzkumná otázka tedy zní:

- Jak ovlivňuje využití různých způsobů práce a didaktických prostředků (tradiční výuka - TV vers. inovativní aktivizující výuka - IAV⁶) kompetence (chápány jako vědomosti, dovednosti a postoje) konkrétního žáka s SPU.

V práci budou hledány odpovědi na následující dílčí výzkumné otázky:

- Které z uvedených dvojic použitých způsobů práce a didaktických prostředků vykazují vyšší efektivitu učení u zkoumaného konkrétního žáka s SPU:
 - práce s popisným textem nebo simulace,
 - statické obrazy nebo animace modelů (dynamické modely),
 - heuristický rozhovor nebo učení pomocí počítačového programu,
 - vizuální instrukce nebo verbální instrukce učitele,
 - virtuální interaktivní laboratoř nebo pracovní listy⁷,

⁶ Přiřazení jednotlivých výukových metod TV a IAV je uvedeno v kapitole 4.3.

⁷ Nebyl to typický laboratorní list. Na pracovní kartě je pomocí fotografií takzvané „klíčová místa“ zobrazen průběh skutečného chemického experimentu krok za krokem. Tato metoda byla použita kvůli tomu, že dítě s problémy s pozorností může mít potíže ve virtuální laboratoři - kde se „příliš rychle a příliš mnoho děje“.

- experiment vykonaný samostatně žákem založený na Inquiry Based Science Education (IBSE) nebo demonstrační experiment učitele?
- Ovlivňuje charakter vyučovacích hodin (TV vers. IAV) trvalost znalostí konkrétního žáka s SPU?
- Který způsob práce (TV vers. IAV) zvyšuje spokojenost konkrétního žáka z SPU s vyučováním chemie?
- Který způsob práce (TV vers. IAV) zvyšuje sebevědomí konkrétního žáka s SPU?
- Která výuka bude pro konkrétního žáka zajímavější – jemu známé tradiční s využitím statických didaktických prostředků nebo více inovační, aktivující, s využitím ICT?
- Dosáhnou další zkoumaní žáci s SPU podobné výsledky jako žák popsáný v provedené hlavní případové studii?

Cíl disertačního projektu

Ve své práci budu sledovat cíle uváděné dle Pilcha a Baumana, (2001, s. 22).

Tab. 4 Cíle výzkumu (Pilch a Bauman, 2001)

Průzkumné	Popisné	Vyjasňující
Snaha o rozpoznání základních faktů.	Vytváření podrobných, velmi přesných popisů.	Testování prostor a předpokladů teorie.
Vytváření obecných intelektuálních obrazů zkoumaných podmínek.	Vztah nových dat k dříve známým datům.	Vypracování a obohacení teoretických vysvětlení.
Formulace a zaměření na budoucí výzkumné otázky.	Tvoření souboru kategorií a klasifikace druhů.	Rozšíření teorie o nové otázky a problémy.
Vytváření nových myšlenek, předpokladů a hypotéz.	Jasně pořadí stupňů nebo fází výzkumu.	Potvrzení nebo vyvrácení vysvětlení jednotlivých prostor.
Stanovení proveditelnosti výzkumu.	Dokumentace procesů nebo příčinných mechanismů.	Propojení problémů a témat s obecnými zásadami.
Rozvoj technik pro měření a popis budoucích dat.	Popsání základů situačního kontextu výzkumu.	Určení, která podmínka z několika vysvětlení je nejlepší.

Cíle použité v této práci lze zařadit do cílů průzkumných, popisných a vyjasňujících a jsou tučně uvedeny v tabulce výše (Tab. 4).

Protože v Polsku dosud nebyl globálně zkoumán vliv různých způsobů a technik výuky chemie (včetně ICT) na výsledky dosažené žáky s SPU, **hlavním cílem práce je:**

- ověřit předpoklad, že inovativní způsoby práce (částečně s didaktickými prostředky) zvýší znalosti a dovednosti⁸ zkoušeného žáka s SPU a změní jeho postoje.

Díličí, specifické, cíle zahrnují:

- popsat, které inovativní způsoby práce zvyšují znalosti a dovednosti zkoušeného konkrétního žáka s SPU,
- zjistit, zda pořadí volby způsobu výuky (TV a IAV) má vliv na udržitelnost znalostí a dovedností zkoušeného konkrétního žáka s SPU,
- zjistit, zda závěry vyplývající z doporučení poradny PP ohledně vytvoření stabilních situací jsou správné ve vztahu ke studovaným způsobům práce⁹,
- ověřit psychologické teorie vysvětlující dopad vzdělávacího úspěchu na sebevědomí zkoušeného konkrétního žáka základní školy s SPU,
- ověřit, zda kognitivní teorie týkající se zvědavosti žáků v případě inovativních způsobů práce budou potvrzeny u zkoumaného konkrétního žáka,
- porovnat získané výsledky u žáka v hlavním výzkumu s výzkumy u ostatních žáků s SPU.

Výzkumné úkoly vychází z formulovaných cílů dané práce. Výzkumným úkolem budeme nazývat soubor konkrétních procesů, jejichž realizace vede ke splnění cíle. Výzkumné úkoly musí být relevantní pro výzkumné otázky. Při formulaci výzkumných úkolů je třeba rozlišit hlavní výzkumné úkoly a upřesněné (podrobně rozpracované).

⁸ Pro absolvování závěrečné zkoušky je nutné zvýšit žákovi schopnosti v chemii

⁹ V Polsku pedagogicko-psychologické poradny často neposkytují podrobnou diagnostiku vyšetřovaného dítěte - stačí žáka zařadit do skupiny SPU. Doporučení pedagogických a psychologických poradny také často nejsou přizpůsobena specifičnosti vyučovaného předmětu (např. doporučení, aby žák s dysgrafií psal během hodin chemie velkými písmeny - jak odlišit CO od Co?). V Polsku je proto učitel často ponechán sám sobě a musí se žákem SPU realizovat celé základní osnovy a samostatně přizpůsobovat metody, techniky a formy výuky schopnostem žáka (Obr. 3)

Hlavním úkolem výzkumu pro tuto práci je tedy:

- prozkoumat a nalézt optimální výukové metody, organizační formy výuky a inovativní materiální didaktické prostředky pro konkrétního žáka s SPU ve výuce chemie.

Z hlavního úkolu byly upřesněny a rozpracovány tyto dílčí úkoly:

- a) prozkoumat dopad různých metod, forem a materiálních didaktických prostředků na výsledky konkrétního žáků ve výuce chemie a popsat ty s nejvyšší účinností,
- b) prozkoumat vliv pořadí hodin v systému výuky (TV/IAV nebo IAV/TV) na retenci znalostí žáků v čase,
- c) vyjádřit míru spokojenosti konkrétního žáka v různých typech hodin,
- d) prozkoumat, jak se mění úroveň konkrétního žákova sebevědomí v závislosti na typu činnosti,
- e) prozkoumat úroveň motivovanosti konkrétního žáka v závislosti na typu činnosti,
- f) prozkoumat dopad různých metod, forem a použitých didaktických prostředků na výkon ostatních žáků se SPU.

Výsledky výzkumu budou vyjádřeny formou případové studie. Metoda a způsob výběru vzorku budou důkladně popsány v další části disertační práce.

3.2 Předpoklady a spekulace

V pracích týkajících se specifických (oborových) didaktik se předpoklady výzkumu neopírají jenom o výzkum v oblasti jedné specializace, ale měly by využívat také poznatky z řady jiných vědních oborů, mezi jinými takových jako jsou: psychologie, pedagogika a didaktika.

Analýza odborné literatury nám nabídla umožnily vypracovat teoretické předpoklady pro vlastní výzkum. Z výsledku těchto činností vznikl následující soubor výzkumných předpokladů:

- hlavním cílem všestranného rozvoje osobnosti žáků je podpořit jejich co možná neoptimálnější intelektuální vývoj, kognitivní schopnosti a talent, jakož i kreativní zájmy a postoje (Niemierko, 1975),
- pro výuku nejsou (...) důležitější otázky než problematika získávání a fungování znalostí (Tomaszewski, 1984),
- vývojová psychologie zabývající se obecnými právy a jednotlivými fázemi fyzického i psychického vývoje dětí je nezbytná v přípravě osob zodpovědných za proces vzdělávání. Pokud učitelé, autoři učebnic nebo osoby zodpovědné za vzdělávací programy nebudou rozlišovat vývojové a intelektuální možnosti žáků, zůstane zásada vzájemné závislosti mezi vzděláváním a psychickým vývojem dětí neuplatněná (Piaget, 1977),
- chemická symbolika je systém znaků jazyka, který tvoří chemické symboly, sumární a strukturní vzorce, a rovnice chemických reakcí (Bogdańska-Zarembina, 1966),
- jazyk chemie je „druhým jazykem“ pro žáka, a v „druhém jazyce“ je vždy obtížnější přemýšlet než v jazyce prvním (Schaff, 1964).

Metoda případové studie neobsahuje žádné hypotézy. K přípravě učebních pomůcek pro zkoumaného žáka však bylo nutné učinit určité předpoklady.

Hlavní předpoklad našeho plánovaného výzkumu:

1. Využití inovativních způsobů práce a didaktických prostředků ve vhodném uspořádání výuky chemie na základní škole způsobuje zvýšení znalostí a dovedností žáka s SPU a změnu jeho postoje k učení.

Dílní předpoklady výzkumu jsou:

1. Inovativní aktivizující způsoby učení i použité didaktické prostředky (včetně těch s využitím ICT), umožňují žákovi s SPU dosahovat lepších výsledků při výuce chemie, než výuka s využitím tradičních, jemu známých způsobů učení a didaktických prostředků.
2. Pořadí vyučovacích hodin chemie (inovativních a tradičních) nemá žádný vliv na retenci znalostí a dovedností žáka se SPU.
3. Žák se SPU se cítí lépe a je spokojenější při výuce chemie s využitím způsobů učení a didaktických prostředků, které již zná, než při výuce s inovativními způsoby učení a didaktickými prostředky (protože podle názoru pracovníků Poradny PP, mají tito žáci lepší výsledky ve známém a stabilním prostředí).
4. Používání inovativních způsobů učení a didaktických prostředků u žáka se SPU zvyšuje jeho sebevědomí na rozdíl od používání způsobů učení a didaktických prostředků, které již zná.
5. Inovativní způsoby učení a didaktické prostředky použité ve výuce chemie jsou pro žáky s SPU zajímavější než tradiční způsoby učení a didaktické prostředky.
6. Výsledky výuky chemie různých žáků s SPU při aplikování obdobných postupů se liší od výsledků hlavního žáka se SPU, z důvodů biosomatických, psychických a sociálních rozdílů.

Definice využitých proměnných jsme použili podle Wincenta Okoně, (2001). Definovali také tento koncept: Brzeziński, 1988; Skorny, 1984; Pilch, 2001. Jedním z dělení proměnných je rozdělení na závisle a nezávisle proměnné Czarnecki, 1994 (Obr. 4).

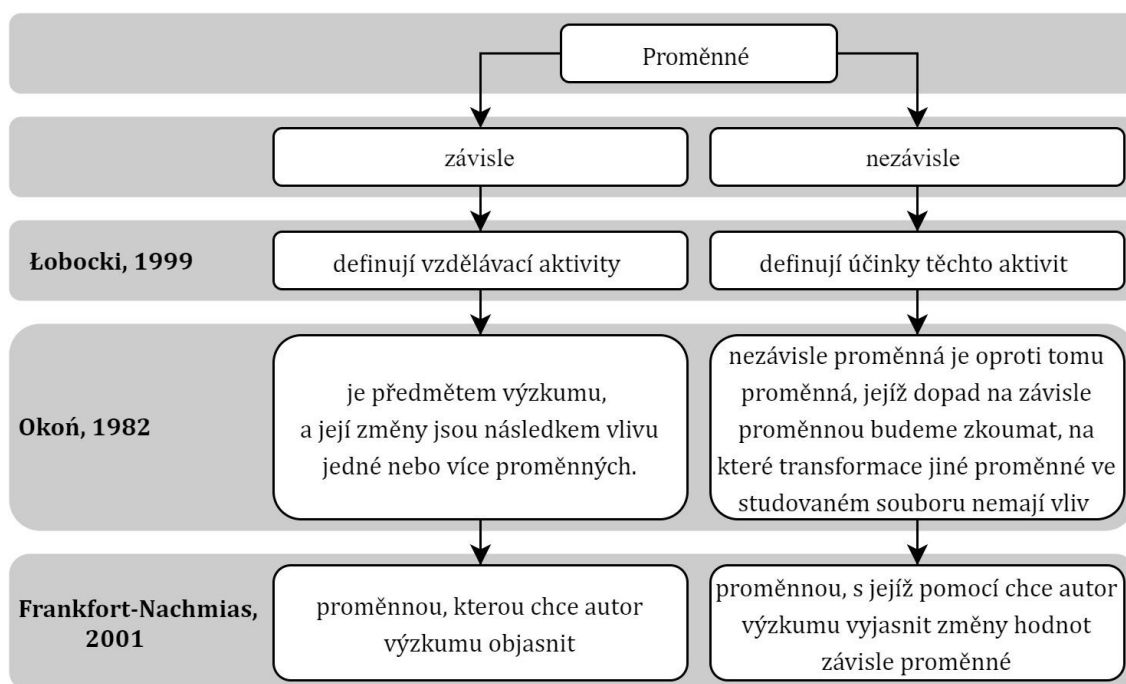
Souvislosti mezi proměnnými stanovuje hierarchický systém proměnných. V naší disertační práci jsou hlavní nezávisle proměnnou: způsoby vyučování chemii, tj. použití inovativních (IAV) nebo tradičních (TV) způsobů práce a didaktických prostředků.

Specifické nezávisle proměnné jsou tedy výukové metody, organizační formy výuky a materiální didaktické prostředky využívané v hodinách chemie.

Výuka v rámci výzkumu bude provedena s využitím:

- práce s popisným textem,
- práce se simulací PhET: Balancing Chemical Equations,
- práce s statickými obrazy,

- práce s modelovou animací (dynamické modely),
- heuristický rozhovor,
- práce s pomocí počítačového programu Chem-Tutor,
- práce s vizuální instrukcí,
- práce s verbální instrukcí učitele,
- práce s pracovními listy,
- práce s pomocí virtuální interaktivní laboratoře Latenitelabs,
- experiment realizovaný samostatně žákem založený na principu Inquiry Based Science Education (IBSE),
- ukázka demonstračního experimentu realizovaného učitelem.



Obr. 4 Rozdělení proměnných (Czarnecki, 1994)

Hlavní závisle proměnné jsou:

- odpovědi na otázky týkající se chemických reakcí (rovnice chemických reakcí a laboratorní část),
- výsledky pre-testů a testů po provedení intervence (post-test, závěrečný test a retenční test),
- odpovědi na otázky, co si žák nejlépe a nejhůře zapamatoval z výuky,
- odpovědi na otázky hodnotící žákovy znalosti po vyučovací hodině,

- odpovědi na otázky zjišťující jeho vztah k učení se chemie.

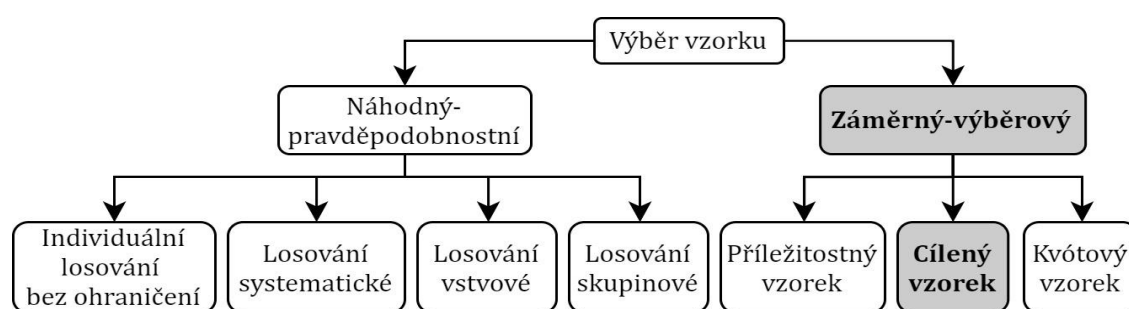
Abychom přesně porozuměli zkoumaným problémům, neměli bychom se spokojit pouze s definicí proměnných, ale měl by být také zahrnut vhodný ukazatel (Brzeziński, 2002). V našich výzkumných šetřeních využíváme jako závosle proměnné zejména:

- skóry z odpovědí na otázky obsažené v pre-testech i testech po intervenci,
- skóry z odpovědí na otázky obsažené v evaluačních rozhovorech a dotaznících.

Výběr výzkumného vzorku

Pro náš disertační práci jsme zvolili záměrný výběr výzkumného vzorku (Obr. 5), tj. volili jsme tzv. cílený výběr, protože výběr respondenta vycházel ze znalostí a pozorování dostupné edukační reality (škola, kde autorka působí). Vzorek tak bude odrážet typické, společensko-demografické složení dané skupiny, u které je stále častěji pozorována zvýšená intenzita zkoumaného problému (obtíže v učení).

Z populace žáků se vzdělávacími obtížemi byl vybrán žák s menšími poruchami učení (problémy) diagnostikovanými Poradna PP, kteří nemají svůj vlastní individuální název a jsou klasifikováni (zahrnuto) v nadřazené jednotky (SPU), a podroben detailní analýze.



Obr. 5 Typy výběru vzorku (náhodný vers. záměrný)

3.3 Výzkumné metody, techniky a výzkumné nástroje

Všechny výzkumné práce vyžadují metodologickou strukturu algoritmu výzkumu. Metodologie v komplexním rozsahu tohoto termínu zkoumá současně strukturu znalostí, čili výsledky vzdělávání, a také způsoby, jak toho dosáhnout, čili sám výzkumný proces. Metoda je systematicky využívaná cesta vedoucí k předpokládanému výsledku. Skládá se z myšlenek i praktických postupů, které jsou adekvátně vybrány a prováděny ve stanoveném pořadí (Okoń, 1998).

V disertační práci využíváme jako výzkumnou metodu případovou studii (popsanou podrobně v kapitole 2.3 a 4.1). Charakter zvolené metody předurčuje využití značného rozsahu výzkumných technik, které jsou pro tento typ metodiky nezbytné.

Pod pojmem výzkumné techniky rozumíme praktické postupy, korigované podle publikovaných pravidel, umožňujících získání optimálně ověřitelných informací nebo faktů (Kamiński, 1974). Předpokládá se, že výzkumné techniky jsou přesně prováděnými způsoby realizace zamýšlených výzkumů (Łobocki, 1999). Takto chápané výzkumné metody umožňují získání optimálně ověřitelných informací, mínění a faktů. Můžeme tedy konstatovat, že výzkumné techniky jsou operacemi, jež jsou dány výběrem dané výzkumné metody a závisí na ní. Lze se domnívat, že zvolená výzkumná metoda předurčuje pravidla, podle nichž budou ve výzkumu použity vhodné výzkumné techniky (Ackoff, 1969).

Mezi výzkumné techniky využitelní v kontextu případové studie nejčastěji zařazujeme pozorování, rozhovor, anketu, analýzu dokumentů nebo projekčně – verbální techniky, případně také testy, škály a jiné dotazovací průzkumy (Puślecki, 2001). Nejčastěji užívanou výzkumnou technikou pro metodu individuálních případů je rozhovor. Doplnuje ho pozorování a analýza osobních dokumentů (Pilch, 1995). Vzhledem k zvolené výzkumné metodě v naší disertační práci byla vybrána široká škála výzkumných technik, které jsou nezbytné pro vypracování individuální případové studie. K těmto technikám se řadí: pozorování, rozhovor, analýza dokumentů a literatury, didaktický testy (test výsledků školy, – pre-test, post-test, závěrečný test a retenční test, ale také škála postojů a dotazník sebehodnocení) přehledy hodnocení, odhadové škály v pozorovacím archu a průzkumy pomocí hodnotících dotazníků (Puślecki, 2001) (viz Tab. 5).

V naší disertační práci budou využity výzkumné metody, výzkumné techniky a výzkumné nástroje přehledně uvedené v tabulce 5 podle Pilch (1995).

Tab. 5 Přehled použitých výzkumných metod, technik a nástrojů podle Pilch (1995)

Výzkumná metoda: případová studie		
Výzkumné techniky	Výzkumné nástroje	Použité nástroje¹⁰
pozorování – pozorování vlastní a jiných učitelů	pozorovací arch	pozorovací archy pro učitele předmětů zkouškových a nezkouškových (předmětů humanitních, matematických a přírodních věd a dalších předmětů, včetně umělecké a tělesné výchovy)
analýza dokumentů a literatury	poznámky z analýzy	přehled literatury popsáný v kapitole 2.2; pozorovací arch (školní pedagog a psycholog); analýza názorů a rozhodnutí Poradny PP, výsledky neurologických vyšetření
analýza případu – rozhovor	rozhovor, poznámky	poznámky z rozhovoru se školním pedagogem a psychologem, školitelem; analýza dokumentace Poradny PP (změny poruchy žáka v průběhu času); rozhovor se žákem a poznámky učitele na pozorovacím arch žáka
didaktické testy	didaktické testy, poznámky z analýzy testů, analytické archy	testy (popsané v kapitole 5.1); poznámky učitele na pozorovacím arch žáka;
přehledy hodnocení	formuláře z anket, poznámky z analýzy anket, analytické archy	sebehodnocení a preference žáka (popsané v kapitolách 5.2, 5.3)
měřicí škály a průzkum názorů	škály, dotazník	likertova stupnice, známky, testovací body, grafické symboly

¹⁰ Příklady použitých nástrojů jsou uvedeny v příloze.

4 Popis průběhu výzkumu

4.1 Popis objektu výzkumu

Hlavní objekt výzkumu

Teoretické předpoklady pro výběr objektu výzkumu byly popsány v kapitole 3. V tomto případě jsme využili metody záměrné volby.

Předmětem případové studie je žák státní gymnázium. Výzkum probíhal po dobu dvou školních let (v prvním ročníku byla věnována zvláštní pozornost pedagogické části výzkumu, zatímco ve druhém ročníku byla zaměřena didaktický - chemická část).

Předmětem výzkumu byl žák, který byl v péči Poradny PP od prvních ročníků základní školy. Po dobu tří let byl zkoušenému žákovi (v 5. a 6. ročníku základní školy a I. gymnázia) udělen individuální režim výuky. Jelikož výsledky dosažené v režimu individuální výuky byly na 2. stupni gymnázia velmi dobré, vrátil se k normálnímu vzdělávání s celou třídou (nešlo o integrovanou výuku). Ve 2. ročníku gymnázia se bohužel vrátilo vzdělávací problémy z období před individuálním učením (tj. problémy, které se objevily v 1. až 4. ročníku základní školy). Proto byl žák do III ročníku gymnázia zařazen do výzkumu. Proběhly po skončení povinných lekcí.

V mladším školním věku Poradna PP ukázala u chlapce¹¹:

- problémy s učením,
- intelektuální úroveň v průměrném limitu normy,
- dobře vyvinuté slovní funkce,
- správná identifikace podobností mezi dvojicemi položek a konceptů,
- korektní mentální operace v oblasti časové posloupnosti událostí, aritmetické operace,
- slabší kombinace prvků do logického celku,
- rovnoměrná lateralizace pravé ruky z hlediska oka a ruky, fonemický sluch v normálním rozmezí,

¹¹ Dokumenty z Poradny PP vytvořil tým složený z psychologů, psychiatrů, oligofrenopedagogů, lékařů, neurologů a specialisty na pohybovou rehabilitaci. Dokumenty obsahují pouze obecná doporučení „přizpůsobit pracovní metody žákovi“, ale neexistují žádné konkrétní pokyny, jak se přizpůsobit, a neexistují žádné popisy metod práce s daným žákem.

- nedokončený proces integrace vizuálních motorů,
- špatná vizuální paměť,
- dílčí deficity rozvoje,
- dobrá a trvalá přímá paměť,
- poruchy paměti, pozornosti a asociačních procesů,
- chaotická řeč a snížená grafická úroveň psaní,
- zvýšené nervové tiky (mačkání víček).

Poradna PP doporučila doma:

- cvičení zlepšující techniku hlasitého čtení, čtení s porozuměním, grafomotorická cvičení, soustředění, pravopisná cvičení.

Poradna PP doporučila ve škole:

- didaktické a kompenzační kurzy podporující domácí cvičení.

Následující studie Poradny PP ukázaly¹¹:

- poruchy chování a emocí,
- tendency acting-out,
- změny nálady se sklonem k apatii,
- tiky,
- velké potíže se soustředěním pozornosti,
- nedodržování platných pravidel, nedodržování pokynů,
- průměrné intelektuální schopnosti s mírně lepším rozvojem verbálně-koncepční inteligence ve vztahu k percepčně-motorické inteligenci,
- poruchy v procesech pozornosti a asociační paměti,
- špatně zvládnuté znalosti a školní dovednosti,
- mezery a nevyřízené položky v programu (zejména nízká úroveň matematických znalostí a dovedností),
- velké množství překlepů různých typů v pravopisu,
- nízké sebevědomí,
- snadná únava.

Poradna PP doporučila:

- individuální výuka ve škole v samostatné místnosti,
- přizpůsobení požadavků, metod a forem práce aktuálnímu psychofyzickému stavu žáka,

- postupné začleňování do aktivit s týmem třídy,
- aktivace pozornosti,
- používání častých opakování,
- kombinování nových zpráv s již osvojenými znalostmi,
- podmínky pro koncipování emoční stabilizace,
- použití pozitivních výztuh,
- utváření sebeúcty,
- naznačení požadovaných forem zvládnání obtížných situací,
- kompenzace mezer ve školních dovednostech a znalostech¹².

U diagnóz Poradne PP si lze všimnout neustále se objevujících velmi obecných doporučení, zatímco neexistovaly **žádné konkrétní pokyny**, jak prakticky přijmout metody a formy práce pro konkrétního testovaného žáka. Které způsoby práce jsou vhodné a účinné a kterým je třeba se vyhnout. Tento problém se týká zejména předmětů s malým počtem hodin (např 4h chemie pro tříletý cyklus výuky na gymnáziu). Proto byl proveden výzkum s cílem zvýšit šance na zvýšení efektivity procesu výuky a učení tak, aby žák úspěšně absolvoval závěrečný test.

Žák má v posledních dokumentech vydaných Poradnou PP¹¹ diagnostikovaných 22 vzdělávacích obtíží a 17 doporučení (z čehož 12 je adresovaných jiným učitelům než učiteli třídnímu). Na základě výše uvedených dokumentů a doporučení byl vytipován následně i způsob práce se žákem ve výuce chemie. Za tímto účelem bylo vybráno více než 50 % problémů - 12 obtíží a 7 doporučení (viz Tab. 6).

Proto byla provedena řada rozhovorů a/nebo průzkumů s učiteli, pedagogem a školním psychologem s cílem vypracovat plán dopadů na vybrané problémy žáka, který je uveden v tabulce 6¹³.

Účinky ovlivňování vybraných vzdělávacích obtíží a doporučení jsou uvedeny v příloze C.

¹² Analýza vývoje a průběhu jednotlivých diagnostikovaných problémů ve výuce a učení je uvedena v příloze disertační práce.

¹³ Vybrané vzorové dokumenty jsou uvedeny v příloze.

Tab. 6 Vybrané vzdělávací obtíže a doporučení spolu se způsoby přijatých opatření u žáka

Číslo problému	Problémy nebo doporučení	Způsob práce se žákem ⁱ	Odůvodnění způsobu práce ⁱⁱ
1	Výkyvy nálad se sklonem k apatii.	Zjištění stupně spokojenosti žáka se lekce přes sebehodnocení. Aplikace pro sebehodnocení grafických symbolů (smutné, neutrální a šťastné tváře).	Apatie tohoto žáka je mimo jiné způsobena z nízké sebeúcty a nedostatku víry ve své schopnosti, proto, studium nálady žáka umožňuje učiteli rychle reagovat.
		Použití různých způsobů práce.	Apatie se také objevuje u žáka ve stresových okamžicích - stresovým situacím se zabránilo.
		Aplikace her pro výuku.	Rozmanitost typů činností brání tomu, aby se žák nudil, a aktivuje ho.
2	Tiky.	Aplikace virtuální laboratoře.	Gamifikace žáky zaujme více emocionálně než tradiční metody učení. Zaručuje také trvalejší vliv na chování účastníků hry.
3	Velké obtíže s koncentrací pozornosti.	Cvičení založená na různých způsobech práce, např.: vyhledávání informací v textu; pozorování průběhu reakce a vytváření vazeb; pozorování prvků v animaci; plánování experimentů a experimentů; postupné zaznamenávání činností; práce s nástroji vyzývajícími k dalším krokům k akci; využití zpětné vazby; diskuse s učitelem; vytváření pokynů společně s učitelem; práce se speciálními pracovními listy (vizuální karty, upozorňování na klíčové prvky činností).	Rozmanitost učebních pomůcek zabránila žákovi v nudě. Byly zavedeny úpravy typických učebních pomůcek, aby žáka upozornil na nejdůležitější prvky ve výuce chemie. Pracovní tempo bylo přizpůsobeno jeho schopnostem. Film, počítačová animace, učitelská pokus, odehrávající se v reálném čase (bez možnosti zpomalení představení), procvičovala soustředění pozornosti žáka.
4	Nerespektování pokynů ⁱⁱⁱ .	Upozorňuje žáka na zákony a pravidla při výuce chemie a při laboratorních pracích. Například zákon stálosti hmotnosti, pravidla pro sladění chemických rovnic, zdraví a bezpečnost v chemické laboratoři a správný sled činností.	Různé typy učebních pomůcek (text, počítačová simulace, animace modelů, heuristická konverzace, počítačový program Chem-Tutor) upozornily na platná pravidla při dohodování rovnic chemických reakcí. Animace dynamického modelu vysvětlovala zákon zachování hmoty.
		Celý blok „chemické laboratoře“.	Použití pravidel bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) během bloku chemické laboratoře a možnost pozorování důsledků jejich nepoužití např. ve virtuální laboratoři.
		Použití různých typů pokynů, pracovních listů pro samostatnou práci žáka.	Použití různých typů pokynů (textových, verbálních, vizuálních statických a dynamických) umožnilo zkoumat, zda nerespektování pravidel je způsobeno jejich nedorozuměním nebo má hlubší psychologickou příčinu.
		Další kroky v hodinách byly vždy stejné - takové, jaké byly stanoveny před první hodinou.	Udržování jednotné formy výuky mělo žákovi usnadnit dodržování pravidel během výuky.
5	Nedodržování domluvených pravidel.	Stejně jako v bodě 4.	
6	Málo rozvinutá percepčně-motorická inteligence.	Připravené pomůcky a návody, hry a cvičení se snažily rozvíjet percepčně-motorickou inteligenci.	
		Text připravený na základě typické učebnice. (Text je strukturovaný, důležité informace jsou zvýrazněny tučně).	Hledání informací v textu. Pozorování psaní a vyčíslování chemických rovnic krok za krokem z textu. Čtení informací a psaní chemických rovnic na jejich základě trénuje percepčně-motorickou inteligenci.
		Používání simulací PhET (Balancing Chemical Equations) k výuce vyčíslování chemických rovnic.	Souběžná vizualizace 3 forem psaní: rovnice chemické reakce, modely molekul zapojených do této reakce a váha ukazující počet použitých molekul substrátů a produktů, ovlivňuje vývoj vnímání žáka. Hra, která je součástí simulace, rozvíjí myšlení příčiny a následku a koordinaci oko-ruka.
		Využití grafických statických modelů k vyjádření průběhu chemických reakcí.	Statické obrazy vám umožňují: vizuálně odlišit molekuly od atomů, sledovat tvorbu chemických vazeb během chemických reakcí, sledovat změny ve velikosti molekul (iont/atom). Tyto akce rozvíjejí vizuální paměť. A psaní reakčních rovnic ze statických obrázků procvičuje intelektuální motorickou integraci.
		Aplikace počítačových animací.	Pozorování vzhledu, počtu a velikosti, kde se molekuly objevují a reagují, a vytváření chemických vazeb v různých typech chemických reakcí trénuje vizuální vnímání žáka.
		Heuristický rozhovor.	Heuristický rozhovor procvičoval sluchovou paměť žáka i sekvenční paměť.
		Aplikace počítačového programu Chem-Tutor k výuce vyčíslování chemických rovnic.	Program Chem-Tutor je založen na několika letech výzkumu příčin obtíží žáka při psaní a vyčíslování chemických rovnic. Jeho uspořádání, rady a zpětná vazba podporují rozvoj vnímání žáka.
		Použití vizuální instrukce (video ukazující průběh chemické reakce).	Cvičení vizuálního vnímání. Procvičování schopnosti překládat informace poskytované ve formě obrázku do verbálních nebo písemných informací.
Slovní instrukce k provedení chemického experimentu (výzkumné otázky, hypotéza, pozorování, závěry).	Procvičování sluchové a sekvenční paměti. Procvičování verbálně-konceptuálního myšlení a myšlení příčiny a následku.		

		Aplikace virtuální laboratoře k provedení experimentu.	Schopnost samostatně provádět experiment a poté klást nové výzkumné otázky a ověřovat je pomocí možnosti změny parametrů experimentu - by měla pozitivně ovlivnit kognitivní procesy žáka a myšlení příčiny a následku. Žák může vidět důsledky například nedodržování BOZP.
		Práce s (obrázkovou ^{iv}) pracovním listem.	Analýza obrazových pokynů a následná verbalizace popsaných procesů ovlivňuje vývoj vizuálního vnímání, slovně pojmového myšlení a myšlení příčiny a následku.
		Žákovský experiment s využitím IBSE.	Použití metody IBSE rozvíjí vnímání žáka. Použití vhodného laboratorního vybavení a činidel (s nimiž si žák zvykl) zvyšuje pocit bezpečí a bezpečí. Poté se žák může zaměřit na kognitivní procesy a analýzu příčin a následků.
		Demonstrace experimentu učitelem.	Slovní analýza demonstrace chemického experimentu prováděného učitelem přispívá k rozvoji kognitivních funkcí a myšlení příčin a následků.
7	Poruchy paměťových procesů, pozornosti, asociace.	Byly použity metody a nástroje, které posílily pozornost a asociaci žáka (např. včetně barev, tučných textů, klíčových fotografií). Během tříd v obou blocích se stejný obsah opakoval s použitím různých didaktických pomůcek.	
		Využití grafických statických modelů, práce s (obrázkovou) pracovním listem.	Účelem použití statických učebních pomůcek bylo usnadnit žákovi soustředit se na klíčové prvky.
		Aplikace počítačového programu Chem-Tutor.	Program obsahoval výzvy, které žák mohl kdykoli použít. Žák tedy mohl úkol vyřešit (mohl dosáhnout didaktického úspěchu), i když si moc informací nepamatoval.
		Aplikace virtuální laboratoře na experiment a použití vizuální instrukce (video).	Použití virtuální laboratoře a filmu vám umožňuje opakovat stejné činnosti několikrát.
8	Nedostatečně osvojené školní znalosti a dovednosti.	Celá distribuce obsahu v obou blocích: rovnice chemické reakce a chemická laboratoř byly připraveny na základě osnov - aby žák mohl získat chybějící znalosti a dovednosti, uspořádat je a úspěšně složit závěrečnou zkoušku.	
		Příprava pre-testů pro každou lekci.	To umožnilo učiteli prozkoumat stávající znalosti žáka a podle potřeby je doplnit nebo upravit.
		Příprava různých cvičení k upevnění znalostí a dovedností žáka.	Rozmanitost aktivit souvisejících s rozvojem stejných kompetencí umožňovala opakovat stejné aktivity několikrát a současně bránila žákovi v nudě.
		Využití simulací PhET a hry, virtuálních laboratoří s přímou zpětnou vazbou.	Tyto způsoby práce formují znalosti a dovednosti žáka v tuto chvíli (zde a teď). Navíc ovlivňují koncentraci žáka. Nemusí čekat na zpětnou vazbu, nemusí být nervózní z toho, co si o něm učitel myslí. Může pracovat, dokud nedosáhne úrovně, se kterou je spokojen.
9	Sklony k únavě.	Různorodost prováděných cvičení navzdory podobnému tématu (6 cvičení využívajících různý materiál v každém bloku).	Použití různých způsobů práce zabránila únavě žáka.
		Aplikace listů sebehodnocení žáka a pozorovacích archů žáka (pro učitele).	Použití těchto nástrojů umožnilo učiteli průběžně předcházet únavě žáků.
		Hra w simulaci PhET.	Rozvíjí kognitivní zvědavost a zaujme žáka.
		Výběr nejzajímavějších aktivit (dotazník výběru nejzajímavějších aktivit pro žáka).	Výběr z nejzajímavějších typů aktivit ze strany žáka (v blocích a v jednotlivých dvojicích) umožňuje zjistit, jakým způsobem práce může působit proti únavě.
10	Nízká sebedůvěra žáka.	Cvičení umožňující zažít úspěch žáka a otázky v testech a sebehodnotících listech žáka.	Žák byl schopen vyhodnotit a pozorovat změny v úrovni vědomí a dovedností a toho, jak tyto změny ovlivňují jejich pohodu a sebevědomí. (Učitel také sledoval).
		Využití simulací PhET, her, virtuálních laboratoří a video (práce s vizuální instrukcí).	Způsoby práce vytvořily možnost opakování činností žáka, dokud nedosáhl úspěchu ve výuce. Což posílilo jeho víru v jeho schopnosti.
		Aplikace počítačového programu Chem-Tutor.	Díky radám dostupným v programu mohl žák samostatně (bez pomoci učitele) řešit i obtížné úkoly. Posílilo to sebevědomí.
		Využití simulací PhET a hry, virtuálních laboratoří s přímou zpětnou vazbou.	Tyto způsoby práce formují znalosti a dovednosti žáka v tuto chvíli (zde a teď). Nemusí čekat na zpětnou vazbu, nemusí být nervózní z toho, co si o něm učitel myslí. Může pracovat, dokud nedosáhne úrovně, se kterou je spokojen.
11	Labilní nálady.	Grafické symboly (emotikony) v sebehodnotících listech žáka.	Schopnost vyjádřit pocity a emoce.
12	Přizpůsobení požadavků, metod a forem	Aplikace listů sebehodnocení žáka s otázkami týkajícími se hodnocení emočního stavu (sebehodnocení postoje žáka) a pozorovacích archů žáka (pro učitele).	Ovládání současného psychofyzického stavu žáka (pozorováním) ^v .

	práce aktuálnímu psychofyzickému stavu žáka.	Aplikace počítačového programu Chem-Tutor (výběr různých úrovní obtížnosti a rozsahu úkolu).	Schopnost žák pracovat vlastním tempem, na vlastní úrovni, schopnost opakovat některé činnosti.
13	Aktivizace pozornosti.	Využití široké škály způsobů práce, různorodost prováděných cvičení.	Různé cvičení a způsoby práce působí proti únavě a aktivují pozornost. Cvičí také jiný způsob vnímání světa.
		Účast žáka na rozhodování.	Implementace vlastních nápadů žáka (ve virtuální laboratoři, během metody IBSE, programu Chem-Tutor nebo her v simulaci PhET,) byla zaměřena na zvýšení aktivace žáka.
		Použití problémové metody.	Práce ve virtuální laboratoři, během metody IBSE byla zaměřena na zvýšení aktivace žáka.
		Způsobení účinku: to, co děláte, má smysl.	To vytváří smysl pro účel, který zvyšuje pozornost žáka.
		Vidět přínos práce, nejen konečný výsledek.	Poskytování zpětné vazby stimuluje a mobilizuje žáka.
		Využití simulace.	Aktivizace pozornosti (vnímání), ale také mobilizace akcí (závazků) žáka k větší aktivitě.
		Využití didaktických her.	
		Heuristický rozhovor-konverzace vedena.	Umožňuje žákovi upozornit na nejdůležitější prvky daného tématu.
Práce s popisným textem, 5-krokové čtení.	Způsob práce s textem zvyšuje pozornost a soustředění na text.		
14	Využití častého opakování.	Didaktické testy.	Se žákem byly diskutovány předběžné testy a následné testy - aby si mohl ověřit své chybné přesvědčení a upevnit správné.
		Každé téma bylo diskutováno dvakrát pomocí dvou různých způsobů práce (TV, IAV).	Diskuse o tématu dvěma různými způsoby přispívá k upevnění znalostí a dovedností.
		Využití široké škály způsobů práce, různorodost prováděných cvičení.	Využití simulací PhET, her, virtuálních laboratoří a videí vytvořilo možnost opakování činností žáka.
15	Propojování nových vědomostí s již získanými.	Při práci se žákem učitel propojoval nové zprávy se zprávami, které již s žákovi byly známy. Co už žák ví - mimo jiné věděl učitel z pretestu.	
		Používání simulací Phet k výuce vyčíslování chemických rovnic.	V této simulaci je proces vyčíslování rovnic srovnáván s procesem vážení a houpání na houpačce.
		Používání modelu k výuce vyčíslování chemických rovnic.	Porovnání procesu vyčíslování chemických rovnic s výpočtem počtu kruhů (symbolizujících atomy).
		Aplikace dynamické počítačové animace k vysvětlení zákona stálosti hmoty.	V této dynamické počítačové animace zákon stálosti hmoty srovnáván je s procesem vážení.
		Celá distribuce obsahu v bloku chemické laboratoře byla připravena na základě integrace známých a neznámých prvků žákovi.	Chemické látky a ukazatele z každodenního života, které žák již zná (např. Odvar z červeného zelí).
Aplikace počítačového programu Chem-Tutor.	Schopnost přístupu k již získaným znalostem (v případě tipů pro zapomenutí).		
16	Vytváření podmínek, které zajišťují pocit emoční stability.	Neustálá pravidelnost a rytmičnost cvičení, podpora učitele a zohlednění autoevaluace žáka.	
		Využití simulací PhET, her, virtuálních laboratoří.	Tyto způsoby práce formují znalosti a dovednosti žáka v tuto chvíli (zde a teď - přímá zpětná vazba). Nemusí být nervózní z toho, co si o něm učitel myslí.
17	Využití systému pozitivní zpětné vazby.	Byly použity listy sebehodnocení žáka, pozorovací list postojů žáka, slovní hodnocení a systém neverbálních znaků. Postoj učitele rovněž vyjádřil pozitivní podporu žáka aktivitám. Každý z jeho i malých úspěchů byl chválen.	Podle doporučení, systém pozitivní podpory žáka byl používán tak často, jak je to možné.
18	Vyrovnávání nedostatků ve školních dovednostech a vědomostech.	Celé rozložení obsahu v obou blocích: rovnice chemické reakce a chemická laboratoř byly připraveny na základě curriculum - tak, aby žák mohl úspěšně složit závěrečnou zkoušku.	
		Příprava pre-testů pro každou lekci.	To umožnilo učiteli prozkoumat stávající znalosti žáka a podle potřeby je doplnit nebo upravit.
		Příprava různých cvičení k upevnění znalostí a dovedností žáka.	Rozmanitost aktivit souvisejících s rozvojem stejných kompetencí umožňovala opakovat stejné aktivity několikrát a současně bránila žákovi v nudě.
		Využití simulací PhET a hry, virtuálních laboratoří s přímou zpětnou vazbou.	Tyto způsoby práce formují znalosti a dovednosti žáka v tuto chvíli (zde a teď). Nemusí čekat na zpětnou vazbu, nemusí být nervózní z toho, co si o něm učitel myslí. Může pracovat, dokud nedosáhne úrovně, se kterou je spokojen.

ⁱ Hlavním cílem rozvoje různých způsobů práce se žákem bylo dosáhnout vzdělávacího úspěchu - tj. správné složení závěrečné zkoušky. Způsoby práce se žákem zohledňovaly jeho vzdělávací problémy a snažily se je minimalizovat. Hlavním cílem těchto hodin však nebylo minimalizovat všechny problémy žáka (např. psychologické a sociální) - tímto tématem se zabýval školní pedagog během revalidačních hodin.

ⁱⁱ Příklady použitých výukových metod, organizačních forem výuky a materiálních didaktických prostředků jsou uvedeny v příloze.

ⁱⁱⁱ Nedodržování pravidel není jen o společenském chování. Jde také o nerespektování pravidel v procesu učení. Například nevykonávání příkazů nebo jejich provádění ve špatném pořadí.

^{iv} Pracovní list obsahuje fotografie dalších (krok za krokem) klíčových prvků provedení experimentu.

^v V případě velmi špatného stavu žáka by třídy mohly být přesunuty na jiné datum.

Další komplexní doplňkový výzkumný objekt

Za účelem rozšíření výzkumu jsme usilovali o ověření komplexního dopadu intervencí naplánovaných u hlavního žáka na jiného žáka.

Předmětem dalšího výzkumu je žák navštěvující 3. ročník gymnázia. Žák byl vyšetřen Poradní PP kvůli neuspokojivým studijním výsledkům a problémům s chováním žáka. Navzdory diagnostikovaným problémům žák navštěvoval tradiční (neintegrovanou) třídu a nebyl mu přidělen individuální režim výuky.

Tento žák má zprávu z Poradny PP na obecné obtíže v učení (problém 1). U obou žáků však můžeme spatřovat podobné obtíže, např.:

- obtíže v koncentraci pozornosti (problém 2),
- nedodržování domluvených pravidel (problém 3),
- poruchy paměťových procesů, pozornosti, asociace (problém 4),
- nedostatečně osvojené školní vědomosti a dovednosti (problém 5),
- problémy s motivací (problém 6).

Poradna PP doporučila:

- přizpůsobení požadavků, metod a forem práce aktuálnímu psychofyzickému stavu žáka,
- kombinování nových zpráv s již osvojenými znalostmi,
- kompenzace mezer ve školních dovednostech a znalostech.

I v tomto případě u diagnóz Poradny PP si lze všimnout velmi obecných doporučení, zatímco neexistovaly žádné konkrétní pokyny, jak prakticky přijmout metody a formy práce pro konkrétního žáka. Výzkum byl opakován podle schématu vyvinutého pro hlavního žáka. Výzkum provedl učitel, který zároveň pracoval s hlavním žákem.

Další objekty výzkumu (doplňkové studie dalších žáků A-H)

Na návrh oborové rady doktorského studia PŘF Univerzity v Hradci Králové vyslovený při přijímacím řízení byl proveden také komplementární krátkodobý výzkum, zaměřený na částečnou kontrolu dopadů připravených intervencí na několik dalších žáků.

Na základě komplexních výsledků výzkumu žáka v hlavním výzkumu a žáka v doplňkovém výzkumu bylo vybráno jedno téma (u něž oba žáci dosáhli dobrých výsledků) a bylo ověřeno na skupině 8 žáků s různými obtížemi. Téma se týkalo rovnic chemických reakcí. Tito žáci pocházeli z Polska i z Čech. Cílem výzkumu bylo ověření, zda materiály připravené během případové studie u hlavního žáka mohou být rovněž použity dalšími učiteli k výuce jiných žáků s odlišnými obtížemi ve výuce.

Předmětem dalšího výzkumu bývalí členové základní školy¹⁴. Navštěvovali tradiční (neintegrovanou) třídu a nebyl jim přidělen individuální režim výuky. Jejich vzdělávací výsledky však nebyly uspokojivé.

Tito žáci mají různé potíže s učením:

- žáci A, B, C problémy s koncentrací pozornosti,
- žák D problémy s koncentrací pozornosti, pomalé pracovní tempo,
- žák E velké problémy s koncentrací pozornosti, nízké intelektuální předpoklady (ale normální), obtíže v zapamatování,
- žák F dysgrafie, dyslexie,
- žák G dysgrafie, dysortografie,
- žák H dysgrafie, dyslexie¹⁵.

I v těchto případech musel učitel samostatně upravit požadavky, metody a formy práce žáků.

Hodiny byly realizovány různými učiteli (kteří nepracovali s hlavními a doplňkovým žákem) podle příprav a materiálů vypracovaných učitelem z hlavního a doplňkového výzkumu.

¹⁴ V Polsku mezitím proběhla reforma školství, která vylučuje gymnázium. Rozsah chemického obsahu v základním kurikulu a věk studovaných žáků byl však stejný jako u dříve diskutovaných žáků.

¹⁵ Podle informací získaných od učitelů se jedná o žáky s SPU. Osoba, která tento výzkum popisuje, s těmito žáky přímo nepracuje. Proto nemá právo na přístup k jejich úplné dokumentaci.

4.2 Harmonogram práce na disertační práci

Činnosti prováděné při práci na disertaci:

1. Analýza literatury zaměřené na problematiku specifických obtíží žáků ve výuce chemie (kapitola 2.2).
2. Analýza literatury, včetně pedagogické, se zaměřením na charakteristiku a realizaci případové studie (kapitola 2.3; 4.1; dokumenty v příloze B).
3. Analýza didaktických prostředků (nemateriálních i materiálních), využívaných ve výuce chemie žáků a zvolených do výzkumu (4.3; vlastní pozorování výzkumníka během dřívější práce se žákem).
4. Plánování, příprava a provedení výzkumu (kapitola 4.2; 4,3; 5; 6).
5. Analýza získaných výsledků a vyvozování závěrů (kapitola 5; 6; 7; 8).

Výzkumný projekt byl realizován v následujících etapách:

ETAPA I: Počáteční výběr a formulace výzkumných problémů

- počáteční formulace výzkumných problémů, výzkumných otázek a formulace předpokladů a spekulací,
- výběr výzkumného vzorku a výběr výzkumných metod.

ETAPA II: Výběr výzkumného vzorku, výzkumných metod a techniky sběru dat.

Příprava realizace výzkumů

a) Analýza odborné literatury a elektronických zdrojů.

- nalezení dostupných zdrojů informací a shromáždění a výběr příslušné literatury - zvláště na téma dříve provedených výzkumů podobného obsahu,
- na základě analýz zdrojů finalizace formulace výzkumných problémů a výzkumných otázek, předpokladů, spekulací a výzkumných vzorků,
- výběr výzkumných metod a výzkumných technik,
- přehled dostupných a vybraných výzkumných nástrojů. (Tvorba, výzkum a popis takových způsobů práce a didaktických prostředků, které budou využívány v průběhu výzkumného procesu tak, aby se eliminovaly a minimalizovaly některé obtíže u žáka S SPU ve výuce chemie).

b) Výzkum, analýza a pedagogická pozorování objektu výzkumu.

- popis objektu výzkumu (kapitola 4.1; dokumenty v příloze),

- analýza dostupných informací o žákovi – včetně doporučení a rozhodnutí z Poradny PP, geneze a důsledky dysfunkce, dále pak vlastní pozorování, sběr informací od vyučujících různých předmětů, kteří tohoto žáka učí, společně se školním pedagogem za pomoci rozhovoru a dotazníku.
- zdůvodnění potřeby práce se žákem.

ETAPA III: Realizace pilotního výzkumu

a) Pilotní výzkum - domino chemické nakladatelství ZamKor:

- výzkum prováděný k ověření vstupních znalostí o žákovi a ověření vhodnosti vybraného výzkumného nástroje pro další kognitivní záměry. Cílem pilotního výzkumu bylo též získání obecného obrazu studovaného prostředí v jeho hlavních rysech.

ETAPA IV: Realizace výzkumných šetření

a) Hlavní vlastní výzkum - case study (dlouhodobá případová studie),

- vypracování plánu výzkumu, vzájemné interakce s návrhy řešení problémů,
- provedení vlastního šetření ve vybraném rozsahu výzkumu:
 - blok I: rovnice chemických reakcí - srovnání účinnosti různých způsobů práce žáka,
 - blok II: chemická laboratoř – srovnání účinnosti různých způsobů práce žáka.

b) Doplnkový výzkum - case study (dlouhodobá případová studie)¹⁶,

- opakování výzkumného plánu hlavního žáka s jiným žákem,
- provedení vlastního šetření ve vybraném rozsahu výzkumu:
 - blok I: rovnice chemických reakcí – srovnání účinnosti různých způsobů práce žáka,
 - blok II: chemická laboratoř – srovnání účinnosti různých způsobů práce žáka.

c) Krátkodobý dílčí výzkum skupiny dalších žáků A-H¹⁶,

- provádění vlastního výzkumu z vybrané části výzkumu hlavního žáka:
 - blok I: rovnice chemické reakce - srovnání účinnosti dvou způsobů práce se žáky.

¹⁶ Dodatečný výzkum, který zadala Vědecká rada doktorských studií na PŘF Univerzity Hradec Králové (probíhal paralelně s etapou V).

ETAPA V: Analýza a interpretace dat

- analýza pre-testů, post-testů, závěrečných a retenčních testů, evaluačních anket řešených žákem a pozorovací listy fungování žáka vyplněné učitelem,
- zpracování příkladů vykazujících předpokládané výsledky během výzkumu,
- charakteristika výsledků interakcí.

ETAPA VI: Tvorba případových studií

- aktualizace analýzy odborné literatury a elektronických zdrojů,
- psaní výsledků a aplikací,
- závěry a prezentace výsledků výzkumu v rámci disertace.

4.3 Popis realizace výzkumu

Popis použitých didaktických prostředků

Pro výzkum bylo naplánováno použití různých didaktických prostředků. Vybrané didaktické prostředky byly rozdělené na dvě protikladné skupiny:

- klasické – žákovi známé, statické, „obyčejné“, používané při vyučovacích hodinách chemie běžně ve škole - v této disertační práci označovány jako - tradiční výuka – TV,
- inovativní - vyžadující větší angažovanost a aktivizaci žáka ve výuce chemie. - v této disertační práci označovány jako - inovativní aktivizující výuka – IAV.

Využívané didaktické prostředky (částečně spolu s formami práce) žákovi známé TV:

- popisný text,
- statický obraz,
- heuristický rozhovor,
- verbální instrukce,
- pracovní list,
- demonstrační pokus učitele.

Využívané didaktické prostředky (částečně spolu s formami práce) inovativní, vyžadující větší angažovanost a aktivizaci žáka IAV:

- počítačová simulace (PhET - Balancing Chemical Equations),
- animace modelů,
- počítačový vzdělávací program Chem-Tutor,
- vizuální instrukce,
- virtuální interaktivní laboratorní cvičení Late Nite Labs,
- žákovský experiment s využitím Inquiry Based Science Education (IBSE).

Didaktické prostředky z druhé skupiny byly vybrány mimo jiné z následujících důvodů:

1. Jsou již diskutované a používané u inovativních učitelů (mimo jiné: Superbelfrzy RP, (2013), Lechosław Hojnacki, (2005) - metodik dálkového studia, nejnovějších metod a vzdělávacích technologií,

- Zahrnují nové digitální kompetence, životní styl i způsob práce současné mládeže,
- Jsou představovány na různých metodických konferencích a “školeních” pro učitele¹⁷ (např. simulace PhET, vzdělávací program Chem-Tutor, aplikace virtuální interaktivní laboratoře, vizualizace¹⁸).

Popis jednotlivých didaktických prostředků (částečně spolu s formami práce) se nachází v “Příloze číslo A” této práce.

Popis výzkumných nástrojů

Ve výzkumném šetření byly použity následující výzkumné metody, techniky a nástroje týkající se chemické i pedagogické části výzkumu:

- Přípravy scénářů jednotlivých hodin pro učitele.

¹⁷ Simulace PhET např.:

- 52. Vědecká konference pro učitele přírodovědných předmětů Krakov 19-20.06.2015 Problémy současné didaktiky přírodovědných předmětů a možnosti jejich řešení
- Rada szkoleniowa w Gimnazjum w Zakrzowie Mobilní technologie na každý den 05.06.2016
- 7th International Conference on Research in Didactics of the Sciences, DidSci 2016, 29.06.2016-01.07.2016,
- Vzdělávací portfolio: ICT IBSE, neboli vyhledávací metody založené na ICT v přírodovědném vzdělávání, 13-15.01.2017 w Sulejówek
- 8. Mezinárodní Conference "Science-Society-Didactics" UP Krakov 11-12.04.2019

Chem-Tutor

- Počítač ve výuce: 17. Ogólnopolskie sympozjum naukowe, Kraków 28-29.09.2007
- III International Conference Research in Didactics of the Sciences DidSci 2008, 25-27 VI. 2008
- Current Trends in Chemical Curricula: proceedings of the International Conference, Prague, 24-26.09.2008 [ed. by Karel Nesměrák]
- Počítač ve vzdělávání: 18. Ogólnopolskie sympozjum naukowe, Krakov 26-27.09.2008

Virtuální interaktivní laboratoř

- Virtuální laboratorní workshopy v rámci projektu e - Akademii – 03-06.2011 i 09-12.2011
- XI Forum Učitelé přírodovědných předmětů - 23.11.2013 r
- New Society – New Professsion - The new role of the teacher as a tutor in virtual labs 08.04.2014
- 6th International Conference on Research in Didactics of the Sciences, DidSci 2014, 25-27.06.2014
- VII Seminář Počítač ve školní přírodovědné laboratoři 04-06.12.2014
- Workshopy v průběhu Małopolskiego Festiwalu innowacji 26.05.2014, 30.05.2014, 28.05.2015;
- 52 Vědecké zasedání pro učitele přírodovědných předmětů Kraków 19-20.06.2015 Problémy současné didaktiky přírodovědných předmětů a možnosti jejich řešení
- Metodická konference „Inovativní výuka „Přírodovědy“ na středních školách podle PINaP” 21.09.2015
- IX Ogólnopolskie Seminarium „Počítač ve školní přírodovědné laboratoři” UMK w Toruniu 08-10.12.2016
- XII Seminarium Komputer w Szkolnym Laboratorium Przyrodniczym Toruń, 05-07.12.2019
- XIII Seminarium Komputer w Szkolnym Laboratorium Przyrodniczym Toruń 03-06.12.2020

Vizualizace

- IV International Conference Research in Didactics of the Sciences DidSci 2010
- 52 Vědecké zasedání pro učitele přírodovědných předmětů Kraków 19-20.06.2015 Problémy současné didaktiky přírodovědných předmětů a možnosti jejich řešení.
- XXIV Konferencja Dydaktyków Przedmiotów Przyrodniczych Warszawa 28-29.09.2020
- Mini Conference 4EU+, Prague, 09.12.2020

¹⁸ Metody práce jsou popsány v příloze a v příloze jsou také ukázky screenshotů nebo učebních pomůcek použitých ve studii.

2. Didaktické testy:
 - a) pre-test,
 - b) post-test,
 - c) závěrečný test,
 - d) retenční test.
3. Formuláře evaluačních dotazníků:
 - a) sebehodnocení žáků,
 - b) dotazník výběru didaktických prostředků pro žáka.
4. Pozorovací arch žáka ve vyučování v blocích (pro učitele).
5. Dotazník shromažďující informace o objektu výzkumu:
 - a) arch analyzující názory a doporučení z Poradny PP,
 - b) pozorovací arch fungování žáka ve výuce zkouškových a nezkouškových předmětů,
 - c) dotazník shromažďující informace a názory o žákovi od učitelů, pedagoga a psychologa.

Ad 1. Přípravy scénářů jednotlivých vyučovacích hodin

Před realizací výzkumu byly vytvořeny scénáře vyučovacích hodin obsahující informace pro učitele k průběhu vyučování. Instrukce obsahovaly: cíl hodiny, způsob práce s daným didaktickým prostředkem, způsob využití didaktického prostředku (částečně spolu s formami práce), průběh diskuze, dotazník pro žáka i učitele.

Ad 2. Didaktické testy

- a) *Pre-test pro žáka* - Před zahájením vlastní části výuky, zaměřené na daný problém (v obou blocích), žák vyřešil pre-test s otázkami zjišťujícími vstupní znalosti z dané oblasti. Aplikované didaktické testy obsahovaly: 4 otázky týkající se znalostí diverzifikované struktury (podle Niemierko, 1975): otevřené otázky s krátkými odpověďmi, otevřené otázky s dlouhými odpověďmi, úlohy na doplnění, uzavřené otázky s jednou možností (někdy doplněné obrázky), uzavřené otázky s možností výběru odpovědi, úlohy typu pravda – lež, úlohy na výběr odpovědi. V některých případech se hlavní položky skládaly ze 2 – 4 podotázek. Ze všech otázek byly pro analýzu vybrány 3, zatímco ostatní byly

považovány za podporu procesu testování. Použitý pre-test se nachází v Příloze č. A.

- b) *Post-test pro žáka* - Po každém cvičení, v němž byl řešen daný problém, žák vyplňoval post-test. Získané testy opět obsahovaly: 4 otázky týkající se vědomostí o různorodé struktuře. V post-testech byly obsaženy stejné typy otázky jako v pre-testech. Takový postup má za cíl zjištění nárůstu znalostí po dané intervenci ve vztahu k počátečním znalostem prezentovaným žákem v pre-testu. Použitý post-test se nachází v Příloze č. A.
- c) *Závěrečný test pro žáka* - V 7 hodině žák vyplňoval závěrečný test. Závěrečný souhrnný test po absolvování všech hodin v daném bloku. Tento test obsahoval otázky, které žák řešil během post-testů ve cvičeních 1 – 6. Cílem této activity bylo určení skutečnosti, jak se vyvíjí vědomosti žáka bezprostředně po zakončení výuky realizované danými materiály v celém bloku.
- d) *Retenční test pro žáka* – V 8 hodině žák také absolvoval retenční test. Cílem tohoto testu bylo určení skutečnosti, jaká byla trvanlivost vědomostí žáka v průběhu času (čili po 2 měsících od skončení vyučování realizovaného daným materiálem v bloku).

Ad 3. Formuláře evaluačních dotazníků

- a) *Arch sebehodnocení žáka* - Po cvičeních 1 – 7 v blocích žák vyplňoval sebehodnotící arch. Cílem tohoto nástroje bylo poznání postojů žáka a jeho pocitů a emocí týkajících se jeho učení a činnosti ve vyučování. Arch obsahoval 9 otázek: 6 otázek týkajících se postoje žáka majících různorodou strukturu: otázky otevřené i uzavřené s jednou odpovědí, uzavřené otázky týkající se vyjádření pocitů a emocí. List sebehodnocení žáka se nachází v Příloze č. A.
- b) *Dotazník výběru nejzajímavějších aktivit pro žáka* - Dotazník po každém cvičení se žákem, žákovi méně známých a aktivizujících didaktických prostředků v prvním bloku a známějších v bloku druhém obsahoval doplňující uzavřenou otázku (č. 10) s jednou volbou o vyjádření preferencí žáka na téma využití didaktických prostředků méně nebo více známých. Tento dotazník obsahoval 11 otázek, v kterém bylo plánováno zjistit zajímavost vyučování pro žáka dle Likertovy škály. V těchto otázkách byla použita modifikovaná 4stupňová Likertova škála, v níž byla z tradičních pěti stupňů odstraněna možnost

neutrální. Jednotlivé body škály jsou popsány následovně: 1 - nezajímavé, 2 - málo zajímavé, 3 - zajímavé, 4 - velmi zajímavé. Dotazník výběru nejzajímavějších aktivit (1) se nachází v Příloze č. A.

O výběr nejzajímavějších cvičení v bloku byl žák rovněž požádán na hodnotící hodině (č. 7) po skončení daného bloku. Žák vyřešil jednu otázku otevřenou (č. 10) a jednu otázku uzavřenou (č. 11). V otázce 10 žák vypisoval aktivity, které pro něho byly nejzajímavější. Otázka č. 11 měla být odpovědí na skutečnost, nakolik byla každá z provedených aktivit pro něho zajímavá na škále školní stupnice (od 1- 6). Dotazník výběru nejzajímavějších aktivit (2) se nachází v Příloze č. A.

Ad 4. Pozorovací arch žáka ve vyučování v blocích (pro učitele)

Pro úplnost byl výzkum doplněn o pozorovací arch fungování žáka za účelem komplexní analýzy tématu. Tento arch obsahuje různé aktivity a chování žáka v 5-stupňové Likertově škále. Toto hodnocení bylo vycházelo z vlastních pozorování učitele ve vyučování. V pozorovacím archu fungování žáka byl žák hodnocen podle následujících kategorií: vyrovnanost v obtížných situacích, emocionální kontrola, motivace, sociální rozvoj, zrakové vnímání, prostorová orientace, sluchová percepce, motorika, paměť, pozornost, řeč, komunikace, myšlení. *Vzhledem k tomu, že tato práce se orientuje na analýzu z pohledu výuky chemie, dotazník týkající se části pedagogické byl v tomto popisu vynechán. Příkladný arch je uveden v příloze č. B této práce.*

Ad 5. Dotazník shromažďující informace o objektu výzkumu

Navíc byl výzkum doplněn o Dotazník shromažďující pedagogické informace o objektu výzkumu. Vzhledem k tomu, že tato práce se orientuje na analýzu z pohledu výuky chemie, dotazník týkající se části pedagogické byl v tomto popisu vynechán¹⁹. *Příkladný dotazník je uveden v příloze č. B této práce.*

¹⁹ Je tomu tak proto, že doktorské studium probíhá na Chemické fakultě Univerzity v Hradci Králové a Vědecká Rada pro doktorské studium nařídila zaměřit se na chemickou stránku, nikoli na pedagogickou. Proto byla z disertační práce odstraněna některá data, která přímo nesouvisejí s výukou chemie.

Popis výzkumu

Problémem založeným na různých způsobech práce se žákem byla problematika chemických přeměn a mezi nimi dva klíčové problémy:

- Blok I - rovnice chemických reakcí – zápis a vyčíslování chemických rovnic,
- Blok II - chemická laboratoř – příprava, provedení a popis experimentů.

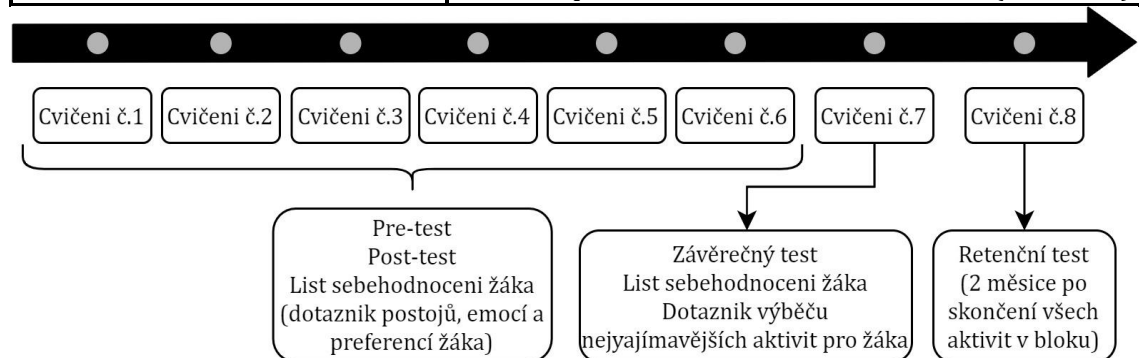
Při organizaci výzkumného plánu byly způsoby práce rozděleny do dvou skupin:

- aktivity s využitím tradičních, typových, statických didaktických prostředků, které žák zná z hodin chemie (Tab. 8, 9, Obr. 7,10),
- aktivity s využitím inovativních, aktivizujících didaktických prostředků – v tom zahrnuty ICT (Tab. 8,9, Obr. 7,10).

Ve vzájemně odlišných skupinách navrhovaných aktivit byly využity odlišné způsoby práce. Byl hledán neoptimálnější způsob diskuze a řešení problému pro zkoumaného žáka s ohledem na dosažení parametrů: kompetence (chápany jako vědomosti, znalosti a návyky), postoje, pocity a emoce a preference žáka. Všechny aktivity byly provedeny pod vedením stejného učitele na základě dříve připravených scénářů a učebních pomůcek, vybraných po analýze z mnoha dostupných. Pro kontrolu, které způsoby vyučování poskytnou lepší výsledky, byly porovnány výsledky individuálních testů a dotazníků vyplněných žákem v průběhu výzkumu (Tab. 7, Obr. 6).

Tab. 7 Schéma dotazování žáka 1

Druh testu	Termín uskutečnění
Pre-test	Před každou aktivitou (aktivita 1 - 6) v bloku
Post-test	Po každé aktivitě (aktivita 1 - 6) v bloku
Dotazník postojů, emocí a preferencí žáka (sebehodnocení žáka)	Po každé aktivitě v bloku (aktivita 1 - 7)
Závěrečný test	Souhrnný test po všech aktivitách v bloku (aktivita 7)
Retenční test	2 měsíce po skončení všech aktivit v bloku (aktivite 8)



Obr. 6 Schéma dotazování žáka 2

Popis aktivit žáka

Problém z I. Bloku: Rovnice chemických reakcí byla provedena v 8 cvičeních. Ve cvičeních 1-6 se byly použity různé didaktické prostředky, zatímco ve cvičeních 7 a 8 bylo provedeno hodnocení činností (viz Tab. 8).

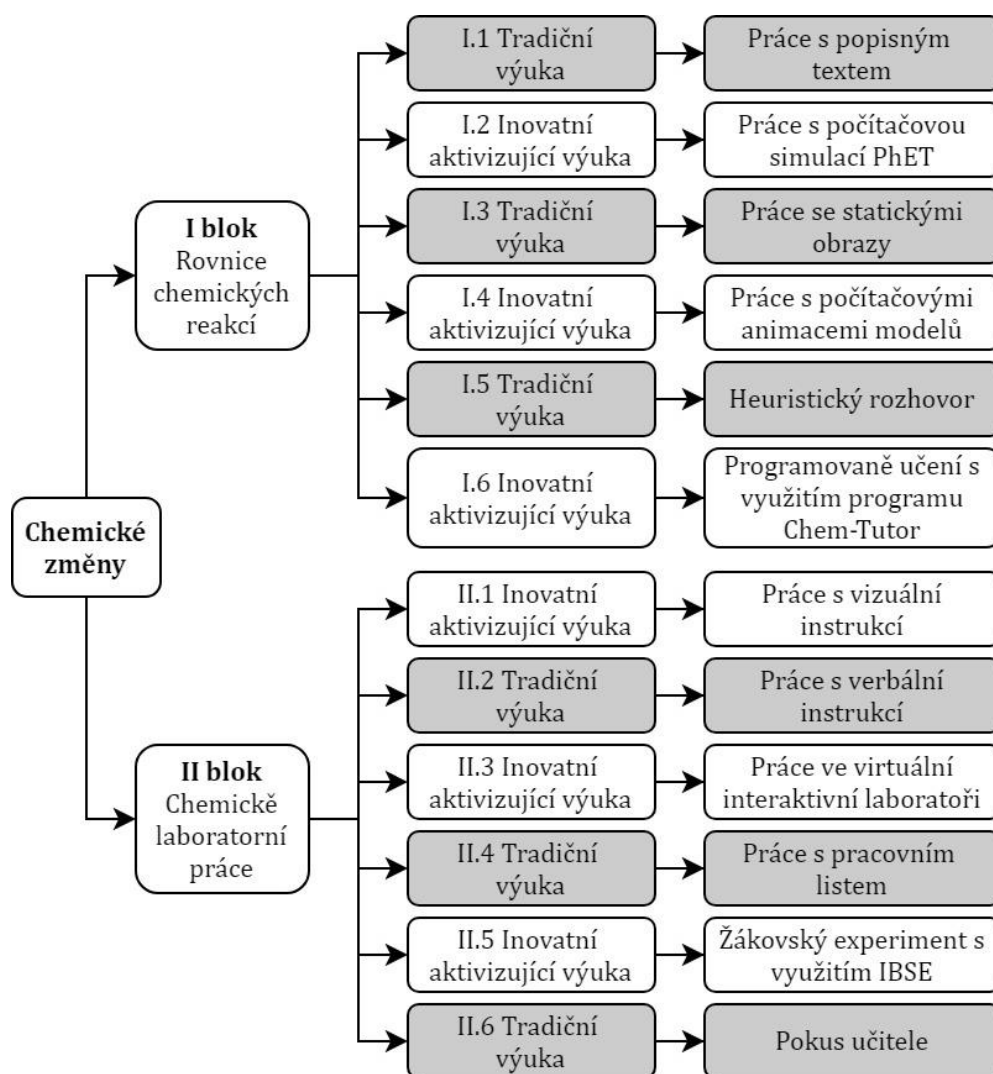
Tab. 8 Schéma ukazující první blok výzkumu

I BLOK VÝZKUMU ROVNICE CHEMICKÝCH REAKCÍ			
Cvičení s využitím tradičních, typických, statických didaktických prostředků, které žák zná z hodin chemie - TV		Cvičení s využitím více inovativních, aktivizujících didaktických prostředků - včetně využití ICT - IAV	
Pořadí cvičení	Typy úloh realizované ve cvičení	Pořadí cvičení	Typy úloh realizované ve cvičení
I.1	Práce s popisným textem	I.2	Práce s počítačovou simulací (PhET - Balancing Chemical Equations)
I.3	Práce se statickými obrazy	I.4	Práce s počítačovými animacemi modelu
I.5	Heuristický rozhovor	I.6	Programované učení s využitím programu Chem-Tutor na psaní rovnic reakcí čási Soli
I.7	Hodnocení - závěrečný test za zakončení prvního bloku aktivit		
I.8	Hodnocení – retenční test po 2 měsících od skončení prvního bloku aktivit		

Problémy z II. bloku: Práce v chemické laboratoři byly rozvrženy do 8 hodin. V hodinách 1 – 6 byly použity různé didaktické prostředky, zatímco na hodinách 7 a 8 bylo realizováno vyhodnocení činností (viz Tab. 9).

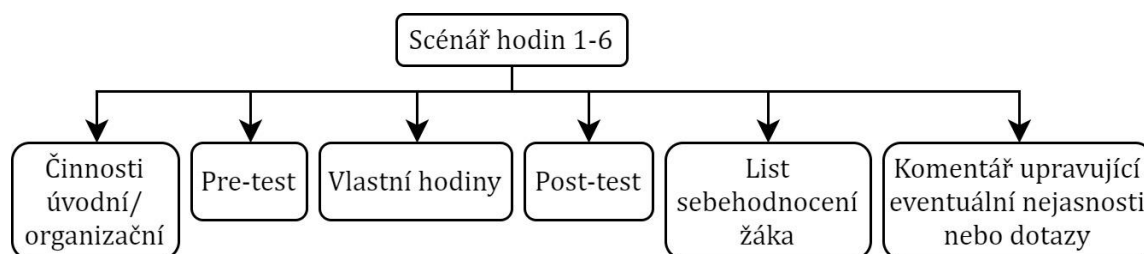
Tab. 9 Schéma zobrazující druhý blok výzkumu

II BLOK VÝZKUMU CHEMICKĚ LABORATORNÍ PRÁCE			
Hodiny s využitím více inovativních, aktivizujících didaktických prostředků včetně využití ICT - IAV		Hodiny s využitím tradičních, typových, statických didaktických prostředků, které žák zná z hodin chemie - TV	
Pořadí hodin	Typ úlohy implementovaná na hodině	Pořadí hodin	Typ úlohy implementované na hodině
II.1	Práce s vizuální instrukcí	II.2	Práce s verbální instrukcí
II.3	Práce ve virtuální interaktivní laboratoři	II.4	Práce s pracovním listem
II.5	Žákovský experiment s využitím IBSE	II.6	Pokus učitele
II.7	Hodnocení - závěrečný test za zakončení druhého bloku hodin		
II.8	Hodnocení - retenční test po 2 měsících od skončení druhého bloku hodin		



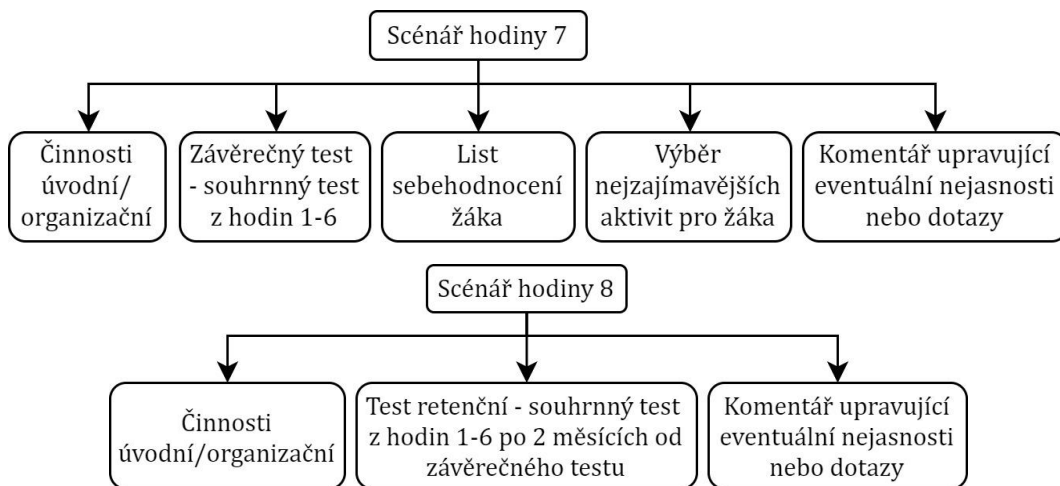
Obr. 7 Schéma zobrazující pořadí hodin ve výzkumných blocích s přihlédnutím k využitým didaktickým prostředkům (částečně spolu s formami práce)

Scénář hodin 1-6 byl prováděný podle schématu na obrázku 8.



Obr. 8 Scénář hodin 1-6 v obou blocích

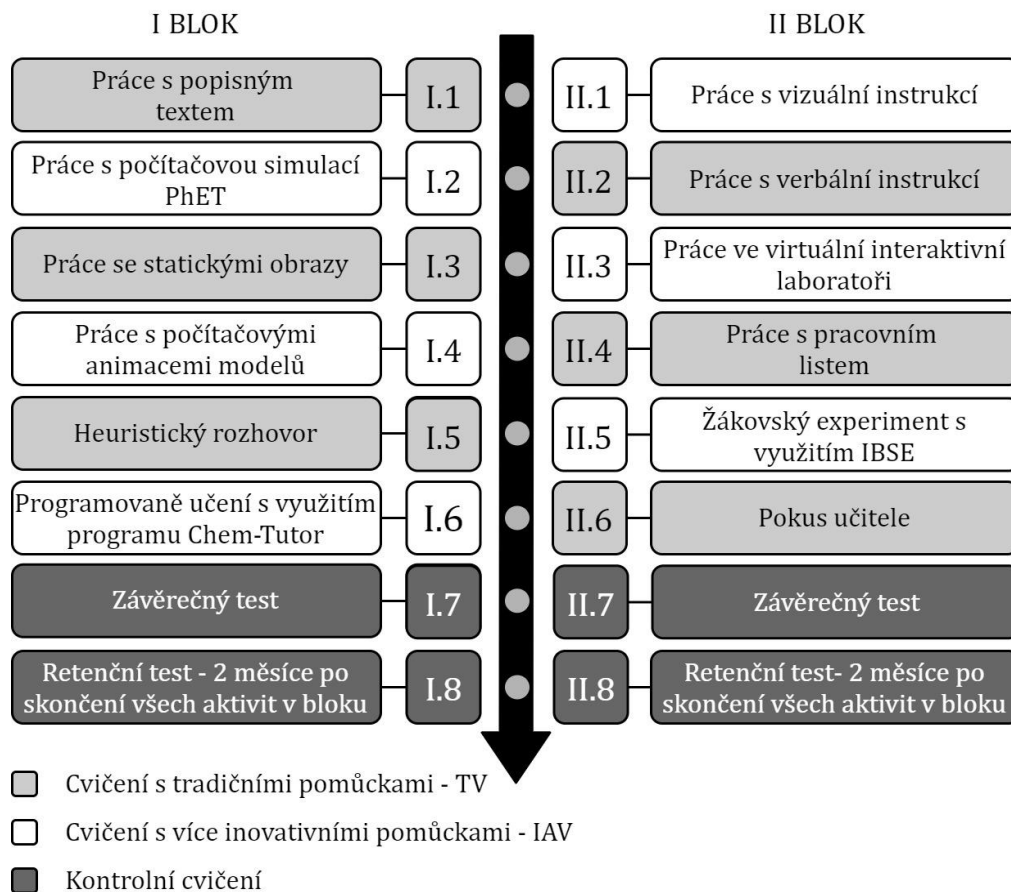
Po bloku hodin 1-6 byly realizovány hodiny 7 a 8, během nichž bylo provedeno společné hodnocení (Obr. 9).



Obr. 9 Scénář hodnocených hodin (7 i 8) v blocích

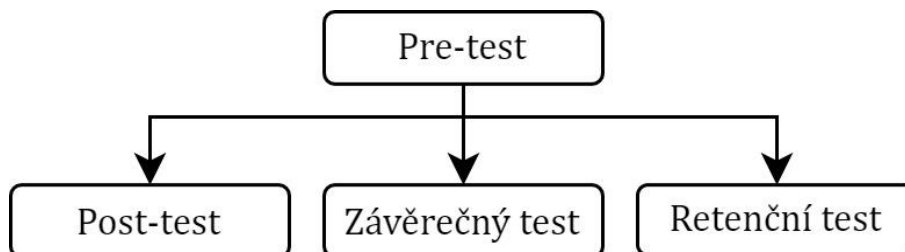
Navíc na cvičení 7 vybíral žák podle jeho názoru nejzajímavější variantu hodin v každém bloku.

Výsledky testů z hodnotících hodin 7 a 8 byly použity k vyhodnocení účinnosti přijatých didaktických řešení s perspektivou dostatečně vysoké retence znalostí (Kopek-Putala, 2015a).



Obr. 10 Schéma zobrazující pořadí hodin ve výzkumných blocích včetně využitých didaktických prostředků (částečně spolu s formami práce) v průběhu času

V rámci výzkumu byly porovnány výsledků testů uskutečněných před započítím intervence tzv. pre-testy s úspěšností v testech po provedení jednotlivých typů cvičení (tzv. post-testy). V následujícím kroku byly porovnány výsledky pre-testů, post-testů tzv. testů závěrečných a testů retenčních (Obr. 11).



Obr. 11 Analýza výsledků jednotlivých testů

Abychom zjistili názory žáka na realizovanou výuku, žák vyplnil sebehodnotící arch aktivit a dotazník výběru nejzajímavějších aktivit.

V tabulce č. 10 je uveden souhrn činností, prováděných během realizace výzkumu (Tab. 10).

Všechny aktivity byly realizovány stejným učitelem, čímž deklarujeme stejné preference co do použitých didaktických prostředků. Během sestavování harmonogramu cvičení v prvním bloku (Rovnice chemických reakcí) byly hodiny realizovány s využitím těch didaktických prostředků, které žák dobře zná, aby následně bylo možné přejít k didaktickým prostředkům novým, více aktivizujícím. Ve druhém bloku (Laboratorní cvičení z chemie) jsme se rozhodli obrátit pořadí typů hodin (hodiny od aktivit s didaktickými prostředky žákovi méně známými a aktivizujícími, aby následně přešel k výuce s klasickými didaktickými prostředky). Takový postup má za cíl zjistit, zda má pořadí různých hodin v blocích vliv na dosažení výsledků žáka.

Tab. 10 Souhrn činností vykonaných na cvičeních v každém bloku

Číslo cvičení	Činnosti úvodní / organiz ační	Pre-test	Vlastní hodiny	Post-test	Závěrečný test	Retenční test	List sebeho dnocen í žáka	Komentář upravující eventuální nejasnosti nebo dotezy	Výběr nejzajím avějšších aktivit pro žáka
1	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	-
2	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	-
4	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	-
6	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
7 Hodnocení	✓	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓
8 Hodnocení	✓	-	-	-	-	✓	-	✓	-

5 Výsledky výzkumu hlavního žáka a jejich analýza

5.1 Výsledky výzkumu znalostí a dovedností

Hlavní zaměření této části výzkumu bylo ověřit účinnost různých způsobů práce se zkoumaným hlavním žákem. Efektivitou se zde rozumělo zvyšování kompetencí žáka. Zvýšení kompetencí bylo testováno pomocí testů.

V tabulkách 12 a 13 a na obrázcích 12 a 14 jsou představeny výsledky získané při zkoumání žáka²⁰ při různých způsobech práce v obou blocích:

- I – rovnice chemických reakcí,
- II – chemická laboratoř.

Při hodnocení znalostí žáka bylo použito bodovací schéma pro odpovědi popsané v tabulce 11. Byla hodnocena každá změna znalostí testovaného žáka.

Tab. 11 Schéma bodování odpovědí testovaného žáka

Počet bodů	Typ odpovědi	% správnost odpovědí
0	špatná nebo žádná odpověď	0%
1	částečně správná odpověď	zhruba 25%
2	částečně správná odpověď	zhruba 50%
3	částečně správná odpověď	zhruba 75%
4	zcela správná odpověď	100%

Vzhledem diagnostikovaným problémům žáka z Poradny PP např. se zapamatováním a uchováním znalostí (Tab. 6, problém 7) jsme se rozhodli prozkoumat kromě zvýšení (nebo úbytku) znalostí také uchování znalostí v čase (bezprostředně po realizaci každého celého bloku a po zhruba 2 měsících od ukončení aktivit v daném bloku). Při závěrečných a retenčních testech byl použit souhrnný pracovní list. Tento pracovní list obsahoval všechny otázky z post-testů řešených v rámci jednotlivých aktivit. Při hodnocení trvalosti znalostí žáka bylo v závěrečných a retenčních testech zachováno stejné schéma bodování odpovědí jako v pre-testech a post-testech.

V tabulkách 14, 15, 16 a 17 a na obrázcích 13, 15, 16 a 17 jsou ukázány souhrnné výsledky změn znalostí žáka v jednotlivých způsobech práce v obou blocích.

²⁰ Ukázkové didaktické testy jsou uvedeny v příloze č B této práce.

Tab. 12 Výsledky dosažené žákem v I bloku – Rovnice chemických reakcí

Číslo bloku/ číslo cvičení	Rovnice chemických reakcí - počet bodů	Pre- test	Post- test	Závěrečný test	Retenční test
I.1	Práce s popisným textem	0	2	5	5
I.2	Práce s počítačovou simulací PhET	4	10	11	11
I.3	Práce se statickými obrazy	3	5	7	5
I.4	Práce s počítačovými animacemi modelů	4	12	10	12
I.5	Heuristický rozhovor	2	8	2	4
I.6	Programované učení s využitím programu Chem-Tutor	4	8	7	7

Tab. 13 Výsledky dosažené žákem ve II bloku – Chemická laboratoř

Číslo bloku/ číslo cvičení	Chemická laboratoř - počet bodů	Pre- test	Post- test	Závěrečný test	Retenční test
II.1	Práce s vizuální instrukcí	0	7	5	9
II.2	Práce s verbální instrukcí	3	6	7	7
II.3	Práce ve virtuální interaktivní laboratoři	7	4	7	4
II.4	Práce s pracovním listem	6	9	7	6
II.5	Žákovský experiment s využitím IBSE	4	6	6	6
II.6	Pokus učitele	12	12	9	8

V obou blocích jsou výsledky žáka dosažené v post-testu vyšší než výsledky dosažené tímto žákem v pre-testu (s výjimkou aktivity II.3 - práce ve virtuální interaktivní laboratoři - IAV). To svědčí o tom, že připravené materiály žákovi pomohly v lepším porozumění a zapamatování nových témat. Výjimka v podobě cvičení II.3 vyplývá pravděpodobně z Poradnou PP diagnostikovaných problémů žáka týkajících se nervových tiků (Tab. 6, problém 2), nerespektování pokynů – zde mimo jiné BOZP (Tab. 6, problém 4), nedodržování domluvených pravidel (Tab. 6, problém 5), málo rozvinuté percepčně-motorické inteligence (Tab. 6, problém 6), poruchy paměťových procesů, pozornosti, asociace (Tab. 6, problém 7). Poruchy mohly mít vliv na práci ve virtuální interaktivní laboratoři.

V obou blocích si také můžeme všimnout významného nárůstu znalostí žáka v závěrečném i retenčním testu v porovnání s pre-testem (s výjimkou aktivity I.5 heuristický rozhovor - TV a II.3 práce ve virtuální interaktivní laboratoři - IAV).

Nárůst znalostí v závěrečném i retenčním testu v porovnání s pre-testem svědčí o trvalosti žákem získaných vědomostí navzdory Poradny PP diagnostikovaným poruchám paměťových procesů, pozornosti a asociace (Tab. 6, problém 7).

Podrobnou analýzou údajů o bloku I (Rovnice chemických reakcí) si můžeme všimnout nejen nárůstu vědomostí žáka vzhledem k pre-testu, ale také mezi post-testem a testem závěrečným nebo retenčním. Můžeme tedy říci, že v systému aktivit TV/IAV jsou závěrečné znalosti žáka (retenční test) zhruba dvakrát až třikrát vyšší než počáteční znalosti. To je zvláště cenná informace vzhledem k tomu, že ve vzdělávání jde především o trvalost znalostí. To je obzvláště důležité v případě žáků s obtížemi v učení. Ve zkoumaném případě má žák diagnostikované poruchy paměťových procesů, pozornosti a asociace (Tab. 6, problém 7) a pro práci s ním je doporučeno mimo jiné propojování nových poznatků s vědomostmi již získanými (Tab. 6, problém 15). Můžeme proto říci, že v případě aktivit prováděných v bloku I v systému aktivit TV/IAV se podařilo, díky vlastním připraveným materiálům a jejich správné posloupnosti, dosáhnout výrazného úspěchu v učení a pomoci žákovi v získání a upevnění znalostí.

Obzvláště zajímavé se jeví výsledky týkající se hodin I.5 a I.6 (heuristický rozhovor TV i programované učení s využitím programu Chem-Tutor - IAV). V post-testu po obou těchto aktivitách žák dosáhl stejného výsledku, což by mohlo vést k závěru, že oba způsoby práce jsou stejně efektivní. Avšak výsledky, kterých žák dosáhl v závěrečném a retenčním testu, ukazují rozdíly mezi nimi a skutečnou účinnost obou metod (por. Tab. 12). Ukazuje se, že heuristický rozhovor²¹ je mnohem méně efektivní než programované učení s využitím programu Chem-Tutor.

V případě II. bloku (Chemická laboratoř) ve většině případů jako v případě I. bloku můžeme pozorovat nárůst znalostí žáka v post-testu v porovnání s pre-testem (s výjimkou aktivity II.3 - Práce ve virtuální interaktivní laboratoři - IAV). Když však porovnáme výsledky závěrečného a retenčního testu v tomto bloku s post-testem, výsledky nejsou již tak dobré jako v bloku I (Rovnice chemických reakcí). V případě aktivit II.4 a II.6 (práce s pracovním listem a pokus učitele - oba TV) pozorujeme výrazný pokles počtu bodů získaných žákem. V jiných případech jde o mírné výkyvy.

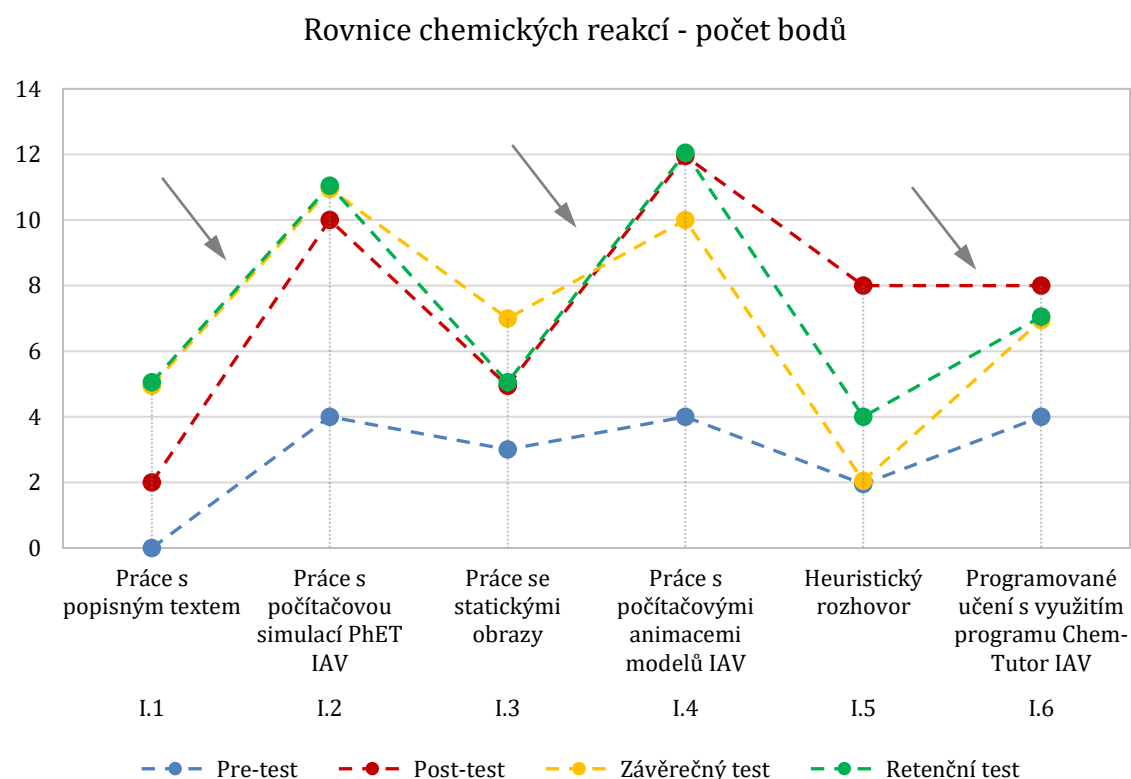
²¹ V tomto případě byl heuristický rozhovor veden učitelem výuky, který byl také výzkumníkem.

Pozornost zasluhuje skutečnost, že v případě obrácení pořadí způsobů práce v bloku (nejdříve IAV a potom TV) nebyl pozorován takový efekt nárůstu vědomostí jako v bloku I (Aktivity IAV realizované jako první neposkytují vyšší úroveň znalostí než aktivity TV). Můžeme tedy říci, že pořadí aktivit v bloku I má lepší výsledky výuky.

Tento výzkum také ukazuje nutnost kontroly efektů daných výukových metod, způsobů a technik učení testy po delším časovém období. Výsledky, které získal žák v post-testu, neukazují velký rozdíl mezi blokem I a II. Tento rozdíl je však viditelný při analýze závěrečných a retenčních testů.

V I. Bloku jsou výsledky dalších testů žáka převážně vyšší než v post-testu, proto trvalost **vědomostí u žáka je správná a uspokojivá.**

Na obrázcích níže (Obr. 12 a 14) jsou ukázány změny úrovně znalostí žáka (vyjádřeny jako počet získaných bodů zkoumaného žáka v testu) ve všech typech



Obr. 12 Výsledky získané žákem ve všech způsobech práce v bloku I. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).

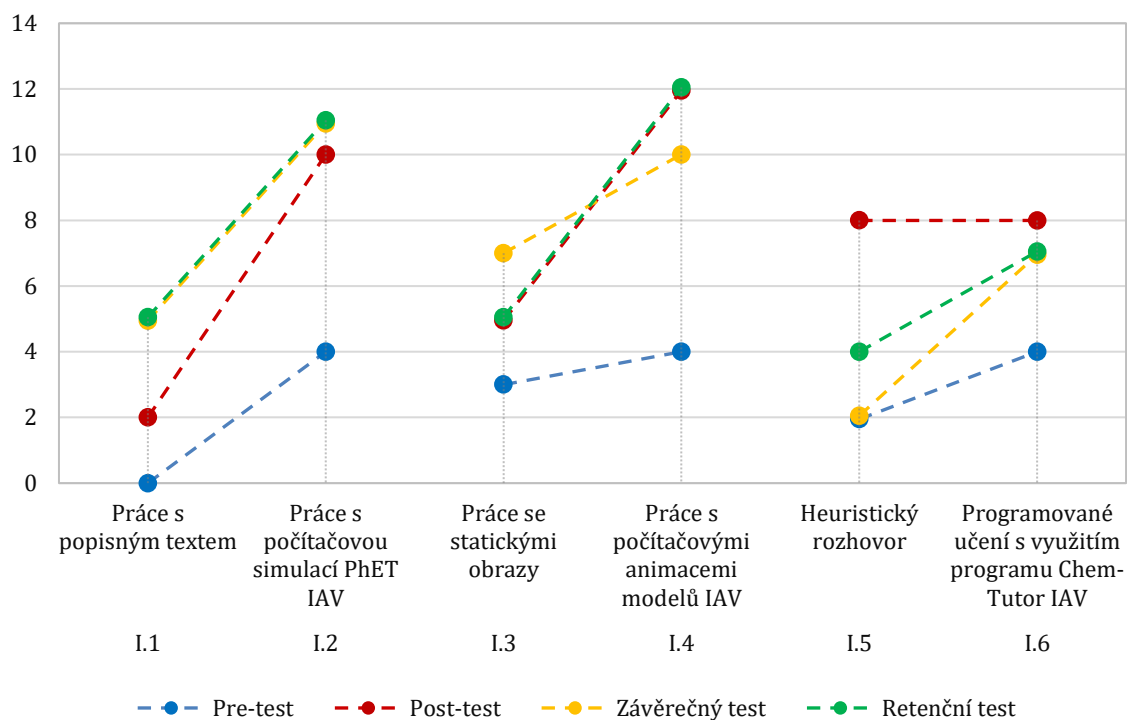
aktivit. V případě bloku I (Rovnice chemických reakcí) ve všech typech testů (pre-test, post-test, závěrečný test a retenční test) lze jasně pozorovat vlnový a cyklický charakter změn počtu získaných bodů. Žák vždy získal nižší počet bodů v případě aktivit TV a vyšší v případě aktivit IAV. Po nějaké době však následovalo zapomínání informací (související s dysfunkcí žáka – poruchy paměťových procesů, pozornosti a asociace Tab. 6, problém 7) a s tím související pokles počtu získaných bodů.

Ve všech případech byly výsledky získané žákem v pre-testu nejnižší pro daný typ aktivity (pouze u aktivity I.5 heuristický rozhovor byl závěrečný test na stejné úrovni). V aktivitách I.1 práce s popisným textem, I.2 práce s počítačovou simulací PhET a I.3 práce se statickými obrazy byly výsledky získané v post-testu vyšší než v pre-testu, byly však nižší než v testu závěrečném a retenčním (bez I.3). V případě těchto aktivit se postupem času znalosti žáka upevňovaly a rozšiřovaly. V případě aktivit I.4 práce s počítačovými animacemi modelů, I.5 heuristický rozhovor a I.6 programované učení s využitím programu Chem-Tutor dosáhl žák nejvyšších výsledků v post-testu, avšak stálost znalostí získaných v retenčním testu je vyšší než v pre-testu – můžeme ji tedy brát jako trvalou.

Výsledky získané v aktivitě I.5. ukazují, že heuristický rozhovor - TV je jako metoda výuky jen málo účinný. V tomto případě postupem času žák zapomíná nejvíce informací. Toto je důležité, neboť se jedná o jednu z nejčastěji používaných metod učiteli, protože ukazuje zjevnou účinnost (rozdíl získaného počtu bodů mezi pre-testem a post-testem je čtyřnásobný, což je nejvyšší získaný výsledek). Trvalost takto získaných znalostí je však velmi malá (získaný poměr počtu bodů mezi pre-testem a závěrečným testem činil 1:1 a 1:2 mezi pre-testem a retenčním testem). V prvním bloku to je jedna z nejnižších hodnot, které žák získal.

Níže uvedený obrázek 13 zobrazuje nárůst znalostí v následujících typech testů, ale týká se pouze dané dvojice hodin (TV/IAV). V případě první dvojice aktivit I.1 práce s popisným textem, I.2 práce s počítačovou simulací PhET můžeme vidět nárůst mezi první a druhou hodinou, stejně jako mezi dalšími typy testů (pre-test, post-test, závěrečný test). V případě další dvojice aktivit můžeme rovněž vidět nárůst znalostí v pre-testu ve dvojici hodin TV/IAV. Nárůst znalostí v post-testech a závěrečných testech má jiný průběh, ale převážně můžeme vidět nárůst znalostí u žáka v druhé hodině s využitím IAV.

Rovnice chemických reakcí - počet bodů

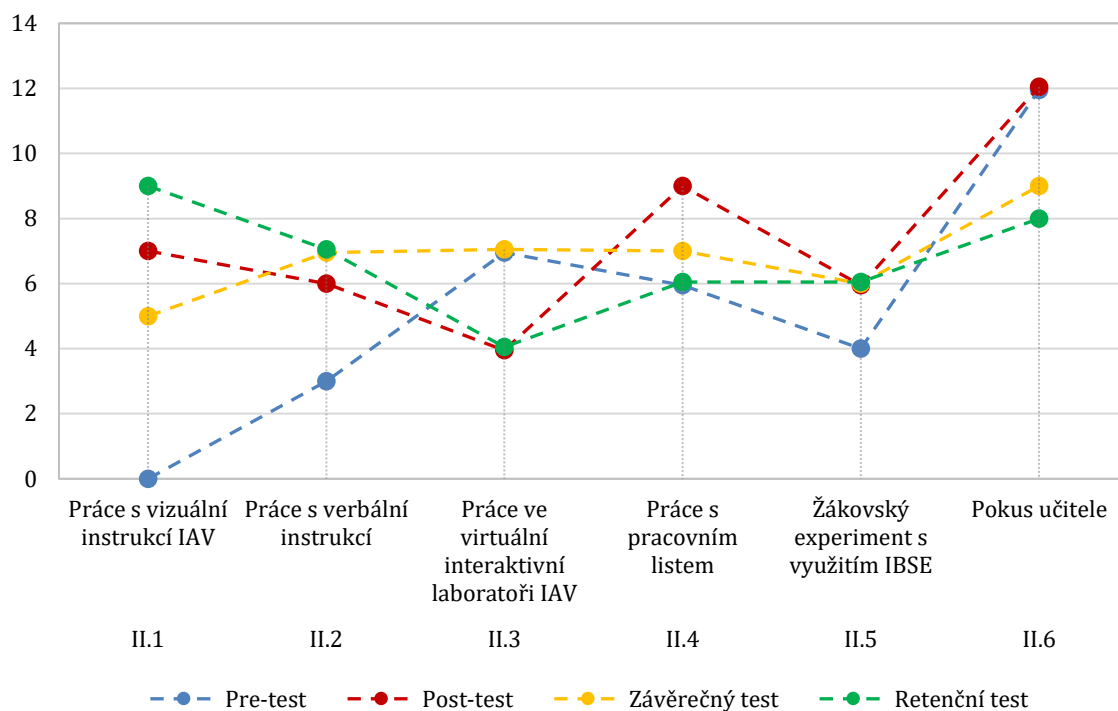


Obr. 13 Nárůst znalostí žáka v jednotlivých dvojicích aktivit v bloku I. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).

Můžeme proto říct, že pořadí aktivit ve formě TV/IAV je vhodnější. Přestože byly použity různé didaktické prostředky, v každé z dvojic hodin bylo dosaženo zamýšleného účinku.

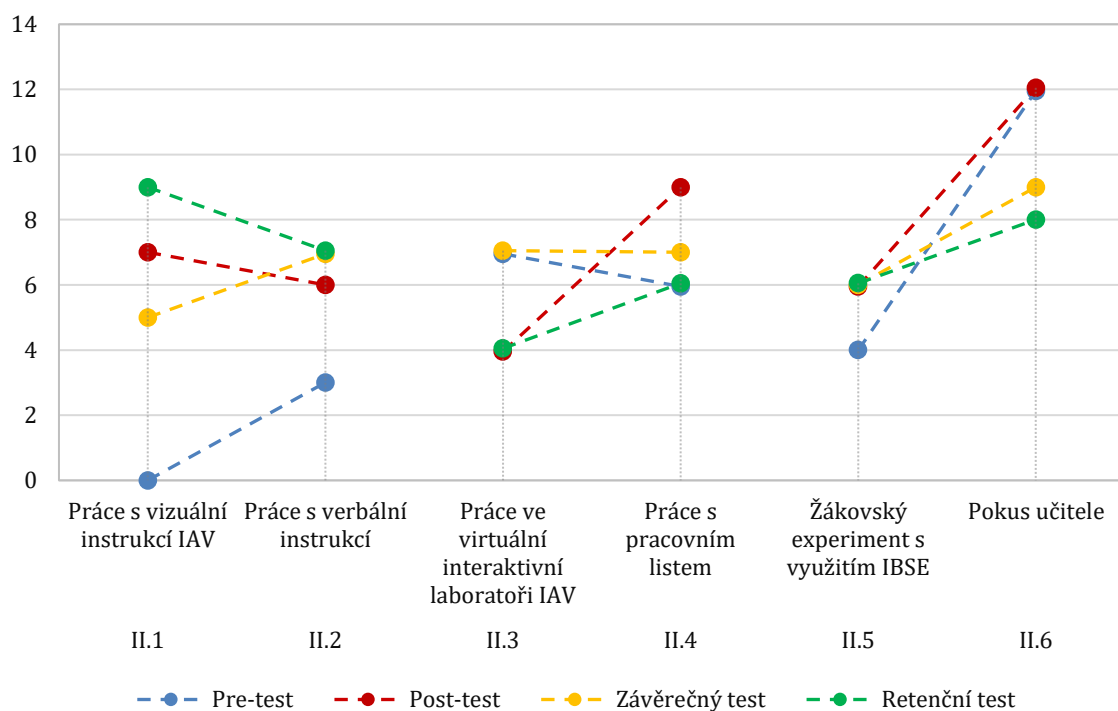
Při podrobné analýze bloku II (Chemické laboratoři práce) (Obr. 14) můžeme vidět nejasný trend, jak pokud jde o následující hodinu, tak i o následující typy testů. Můžeme tedy dojít k závěru, že opačné pořadí aktivit z TV/IAV na IAV/TV způsobilo narušení nárůstu znalostí u žáka a narušení v trvalosti těchto znalostí. V tomto případě pouze ve čtyřech aktivitách (II.1, II.2, II.4, II.5) počet žákem získaných bodů v pre-testu byl nejvyšší. Zatímco v aktivitách II.3 a II.6 patřil počet bodů získaných žákem v pre-testu k nejvyšším. Pouze v aktivitách II.2, II.3 a II.5 měl závěrečný test nejvyšší počet bodů. V případě aktivit II.3, II.4 a II.6 byl počet bodů dosažených žákem v retenčním testu nejvyšší. To svědčí o tom, že tento způsob práce nevede k upevnění znalostí u žáka.

Chemická laboratoř - počet bodů



Obr. 14 Výsledky dosažené žákem v konkrétních způsobech práce v bloku II. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).

Chemická laboratoř - počet bodů



Obr. 15 Nárůst znalostí žáka v jednotlivých dvojicích aktivit v bloku I. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).

Výše uvedený obrázek 15 ukazuje nárůst znalostí v dalších typech testů, ale týká se pouze dané dvojice hodin (IAV/TV). V případě první a třetí dvojice II.1. a II.2, II.5 a II.6 můžeme vidět nárůst mezi první a druhou hodinou v pre-testu. Oproti tomu v případě druhé dvojice (II.3 a II.4) je tomu naopak. Také ostatní trendy nezapadají do schématu známého z bloku I (Obr 13).

Porovnáme-li obrázek 12 s 14, můžeme věnovat pozornost nedostatku cykličnosti změn znalostí žáka a nedostatek jasných trendů.

Můžeme tedy dojít k závěru, že uspořádání aktivit IAV/TV – nezvyšuje trvalost znalostí v takové míře, jako bylo pozorováno v pořadí TV/IAV. Pokud tedy chce učitel kombinovat tradiční a inovativní aktivity, měl by použít uspořádání aktivit z bloku I, tedy nejprve aktivity tradiční a poté inovativní. Toto pořadí přináší vyšší úspěšnost.

V tabulkách níže (Tab. 14, 15) je porovnán nárůst znalostí v bloku I s ohledem na způsob výuky (TV/IAV). Nárůst znalostí (nebo pokles) je vypočítán jako rozdíl počtu bodů získaných v pozdějším testu ve srovnání s výchozím testem (pre-test) – tj. rozdíl mezi post-testem a pre-testem, testem závěrečným a pre-testem a retenčním testem a pre-testem.

Porovnáme-li nárůst znalostí žáka (měřený jako rozdíl mezi post-testem a pre-testem, testem závěrečným a pre-testem a retenčním testem a pre-testem), můžeme vidět, že v případě aktivit s využitím IAV je tento nárůst vyšší jak pro jednotlivé typy aktivit, tak celkem.

Tab. 14 Nárůst znalostí žáka v tradičních způsobech práce blok I

Číslo bloku/ číslo cvičení	Počet bodů v pre-test	Rovnice chemických reakcí - TV	Nárůst znalostí		
			Post- test	Závěrečný test	Retenční test
I.1	0	Práce s popisným textem	2	5	5
I.3	3	Práce se statickými obrazy	2	4	2
I.5	2	Heuristický rozhovor	6	0	2
	5	Celkové zvýšení (všeobecný nárůst znalostí w TV do pre- testu)	10	9	9

Tab. 15 Nárůst znalostí žáka v inovativních způsobech práce blok I

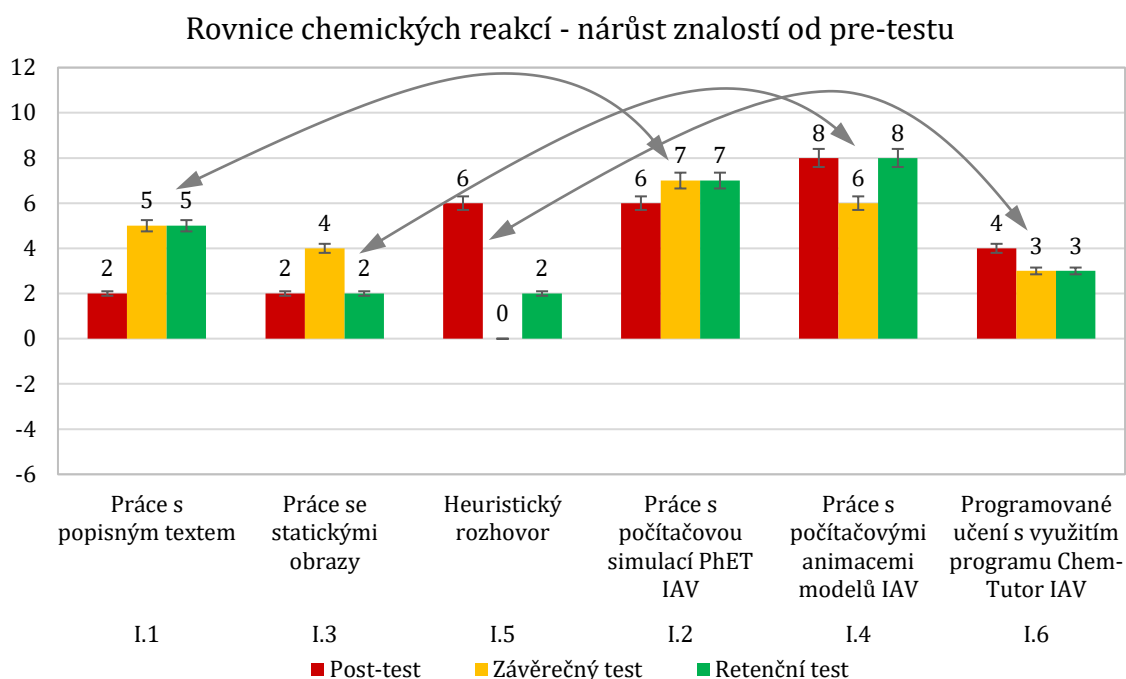
Číslo bloku/ číslo cvičení	Počet bodů v pre-test	Rovnice chemických reakcí - IAV	Nárůst znalostí		
			Post- test	Závěrečný test	Retenční test
I.2	4	Práce s počítačovou simulací PhET	6	7	7
I.4	4	Práce s počítačovými animacemi modelů	8	6	8
I.6	4	Programované učení s využitím programu Chem-Tutor	4	3	3
	12	Celkové zvýšení (všeobecný nárůst znalostí v IAV do pre-testu)	18	16	18

Podrobná analýza jednotlivých typů aktivit (Tab. 14) ukazuje, že nejméně efektivní je heuristický rozhovor, neboť v průběhu času si žák z aktivit pamatuje méně a méně. Práce s textem (jako vzdělávací způsob učení) se bezprostředně po aktivitách nejeví jako efektivní (rozdíl počtu bodů získaných v post-testu a pre-testu činil 2), ale po určité době pozorujeme, že se znalosti v mysli žáka upevnily a on získal vyšší výsledek (rozdíl počtu bodů získaných v retenčním testu a pre-testu činil 5). Zatímco nedošlo ke speciálním změnám v nárůstu znalostí žáka tam, kde byly využity statické obrazy – proto se zdá, že pro tohoto žáka neje to efektivní nástroj.

Podrobná analýza jednotlivých typů aktivit (Tab. 15) ukázala, že zvláště užitečné se pro žáka ukázaly práce s počítačovými animacemi modelů a práce s počítačovou simulací PhET. Zde se zdá, že pohyb objektů po obrazovce navíc udržuje pozornost zkoumaného žáka a udržuje koncentraci, což je velmi důležité s ohledem mimo jiné na problémy 3 a 7 v tabulce 6.

Všechny aktivity s využitím IAV zaujaly žáka pravděpodobně proto, že se s aktivitami tohoto typu nesetkal a podle zásad neurodidaktiky: každá novinka žáka zaujme (Dunbar, 2009; Kaczmarzyk, 2018).

Jak ukazují tabulky 14 a 15 a obrázek 16 nárůst znalostí u žáka je viditelný nejen ve formě rozdílu získaných bodů v post-testu a pre-testu, ale také v podobě výsledků trvalosti znalostí (viditelné v závěrečném testu a pre-testu a retenčním testu a pre-testu, které jsou vyšší v aktivitách s využitím IAV).



Obr. 16 Nárůst znalostí žáka v pozdějších testech ve vztahu k pre-testu v bloku I

Ve výše uvedeném obrázku (Obr. 16) je ukázán nárůst znalostí u žáka vypočtený jako rozdíl v počtu získaných bodů v post-testu a pre-testu; závěrečného testu a pre-testu a retenčního testu a pre-testu. Porovnán byl také nárůst ve dvojici cvičení (TV/IAV). Pozornost zasluhuje fakt, že celkový nárůst znalostí v obou případech aktivit (TV/IAV) je v dlouhodobé perspektivě času (závěrečný test i retenční test) udržován na podobné úrovni jako nárůst bezprostředně po skončení aktivit (měřený post-testem). Proto takové uspořádání aktivit může vést k získání dostatečně trvalých znalostí.

V níže uvedených tabulkách (Tab. 16, 17) je porovnán nárůst vědomostí v bloku II s ohledem na způsob výuky (TV/IAV). V II bloku během aplikace inovačních nástrojů, se jediným efektivním nástrojem ukázal vzdělávací film (II.1 práce s vizuální instrukcí) – byl pozorován nárůst znalostí v post-testu, závěrečném i retenčním testu. Nejhorší výsledky byly získány v aktivitách II.3 - práce ve virtuální interaktivní laboratoři. Byl zde pozorován úbytek znalostí bezprostředně po aktivitách (post-test) i v retenčním testu.

V případě tradiční výuky bylo dosaženo nejlepšího efektu (rozuměno zde jako nárůst počtu bodů v post-testu, závěrečném testu i retenčním testu v porovnání s pre-testem) v případě II.2 - práce s verbální instrukcí. Nejnižších výsledků bylo dosaženo v případě II.6 - pokus učitele. Na začátku aktivit ve dvojicích od aktivit IAV

byla celková trvalost znalostí v tradičních aktivitách nestálá. Celkový nárůst v retenčním testu byl nulový.

Tab. 16 Nárůst znalostí žáka v inovativních způsobech práce blok II

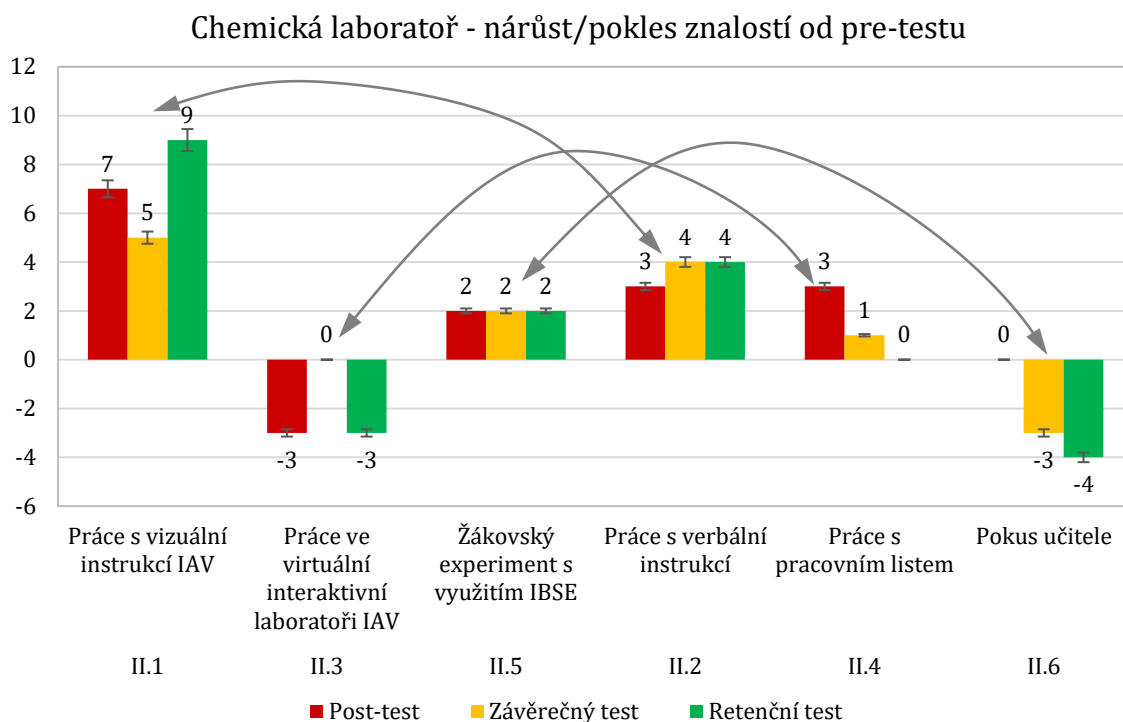
Číslo bloku/ číslo cvičení	Počet bodů v pre-test	Chemická laboratoř - IAV	Nárůst znalostí		
			Post- test	Závěrečný test	Retenční test
II.1	0	Práce s vizuální instrukcí	7	5	9
II.3	7	Práce ve virtuální interaktivní laboratoři	-3	0	-3
II.5	4	Žákovský experiment s využitím IBSE	2	2	2
	11	Celkové zvýšení (všeobecný nárůst znalostí v IAV do pre-testu)	6	7	8

Tab. 17 Nárůst znalostí žáka v tradičních způsobech práce blok II

Číslo bloku/ číslo cvičení	Počet bodů v pre-test	Chemická laboratoř - TV	Nárůst znalostí		
			Post- test	Závěrečný test	Retenční test
II.2	3	Práce s verbální instrukcí	3	4	4
II.4	6	Práce s pracovním listem	3	1	0
II.6	12	Pokus učitele	0	-3	-4
	21	Celkové zvýšení (všeobecný nárůst znalostí v TV do pre-testu)	6	2	0

V obrázku níže (Obr. 17) je ukázán rozdíl v dosažených výsledcích žáka v aktivitách IAV a TV. Je zřejmé, že nedošlo k žádnému nárůstu v trvalosti znalostí v rozvržení IAV/TV narozdíl od případu rozvržení TV/IAV z bloku I (por. Obr. 16).

V bloku II není patrná žádná tendence z bloku I (por. Obr. 16). V případě takového pořadí aktivit (IAV/TV) nebyly dosažené výsledky žáka v druhých aktivitách ve zkoumané dvojici (TV) převážně vyšší, než výsledky dosažené žákem v prvních aktivitách dané dvojice. V případě I. a III. dvojice aktivit můžeme pozorovat výrazný úbytek znalostí, což je obzvláště nečekané v případě zkoumaného žáka (Tab. 6, problém 7).



Obr. 17 Nárůst znalostí žáka v pozdějších testech v porovnání s pre-testem v bloku II

Porovnáme-li výsledky testu retenčního s pre-testem, můžeme říci, že:

- nejvyšší hodnoty rozdílu mezi retenčním testem a pre-testem bylo dosaženo v aktivitách: II.1 (rozdíl 9); II.4 (rozdíl 8); II.2 (rozdíl 7) - tyto náleží do IAV,
- průměrnou efektivnost mají aktivity: II.1 (rozdíl 5); II.2 (rozdíl 4); II.6 (rozdíl 3) - z nichž první dvě patří do aktivit typu TV a třetí IAV,
- nízkou efektivnost (2) mají aktivity: II.3; II.5, II.5 - první dvě patří do aktivit typu TV a třetí do IAV,
- nulovou nebo zápornou efektivnost mají aktivity: II.3; II.4, II.6, z nichž druhá a třetí aktivita patří do aktivit typu TV.

Z analýzy výše uvedených výsledků vyplývá, že nejefektivnějším systémem aktivit se správným systémem nárůstu znalostí (čili pre-test nejnižší hodnota bodů a retenční test nejvyšší) a fixací tohoto nárůstu je pořadí následujících aktivit TV/IAV.

SHRNUTÍ

Komplexní analýza výše uvedených údajů umožňuje dojít k závěru, že s ohledem na dosažené výsledky žáka s SPU je nejefektivnější výuka v pořadí TV/IAV, tedy nejprve známé tradiční způsob práce a na ně navazující inovativní.

5.2 Sebehodnocení žáka

Sebehodnocení je definováno jako zobecněný postoj ve vztahu k sobě samému (Strelau, 2000, s. 573). Ovlivňuje náladu, má výrazný vliv na osobní a sociální chování – včetně chuti do učení a vnímání sebe sama jako žáka. Sebehodnocení je založeno na sebepoznání, čili souboru úsudků a názorů, které se týkají samotného jednotlivce. Tyto úsudky a názory se týkají fyzických, psychických i sociálních vlastností. Sebehodnocení žáka záleží často na výchově z domova a hodnocení učitele a spolužáků. Poruchy sebevědomí obvykle vznikají na základě hodnocení zpochybňujících hodnotu dítěte, které dostává od významných osob (např. rodičů, učitelů).

Různí autoři (např. Baumeister, Smart a Boden, 1996 s. 5-33; Carr, 2009, s. 269) ukazují, že žáci s nízkým sebehodnocením dosahují mnohem horších výsledků ve výuce než jejich vrstevníci se stejnou úrovní smyslového vývoje, ale s vysokým sebehodnocením. Žáci mají tendenci ke zobecňování důsledků chování na další oblasti svého fungování. Jelikož „náš“ zkoumaný žák má diagnostikované nízké sebehodnocení (Tab. 6, problém 10), rozhodli jsme se zjistit, zda se mění po aktivitách TV a IAV stejně jako po celém bloku aktivit.

V našem výzkumu budeme sebehodnocení žáka chápat ve dvojím významu:

- a) jako sebehodnocení žáka (definitivní), (otázky 5,7,8,9 z pracovního listu sebehodnocení žáka Obr. A14),
- b) jako sebehodnocení vzdělávacích aktivit žáka (otázky 1,2,3,4,6 z pracovního listu sebehodnocení žáka Obr. A14).

Ad a) Definitivní sebehodnocení žáka

V obou blocích jsou získány následující výsledky: všechny aktivity byly pro žáka zajímavé (ot. 5). Obzvláště důležitá je změna přístupu žáka před a po aktivitě (ot. 8 a 9). U 12 prováděných aktivit žák 11x před aktivitou použil grafický symbol neutrálního smajlíka jako popis své nálady. Zatímco po aktivitách se nálada žáka zlepšila a žák 12x použil grafický symbol usměvavého smajlíka jako popis své nálady. Můžeme proto říci, že se žákovi aktivity, pro něho připravené, líbily (navzdory tomu, že byly připravené výhradně pro jeho diagnostikované poruchy učení).

V těchto výzkumech můžeme pozorovat nedostatek zvláštních rozdílů v sebehodnocení znalostí (rozuměno jako vědomosti, dovedností a postojů) žáka po hodině (ot. 7, Tab. 18, 19). Pozorujeme nevelké výkyvy v rámci 0,5 stupně ve vztahu k následujícím aktivitám. Během aktivit žák věří, že na konci každého bloku u něj nastal nárůst znalostí (z hodnocení 3 na 4).

Sebehodnocení získaných znalostí žáka je zvláště cenná informace (ot. 7), neboť tento žák měl Poradnou PP diagnostikované mimo jiné nízké sebehodnocení (Tab. 6, problém 10). Získaný nárůst sebehodnocení u žáka způsobil zvýšení sebevědomí nejen na těchto aktivitách, ale také na aktivitách integrovaných s celou třídou. V důsledku čehož žák začal zkoušet odpovídat na otázky a začal získávat vyšší hodnocení. Tento postoj se setkal také s pozitivním přijetím mezi spolužáky. Nárůst sebehodnocení žáka vedl k rozšíření účinku i do jiných předmětů. Navíc to způsobilo nárůst jeho sebevědomí, což se promítlo do ochoty prezentovat dalšímu žákovi nejzajímavější způsoby práce, které žák v hlavním výzkumu poznal.

Tab. 18 Výsledky výzkumu definitivní sebehodnocení žáka (otazka 7) v bloku I

Číslo bloku/ číslo cvičení	Svoje znalosti po hodině hodnotím na: 5, 4+, 4, 3+, 3, 2+, 2, 1+, 1
I.1	3
I.2	3+
I.3	4
I.4	3+
I.5	4
I.6	4
I.7	4

Tab. 19 Výsledky výzkumu definitivní sebehodnocení žáka (otazka 7) v bloku II

Číslo bloku/ číslo cvičení	Svoje znalosti po hodině hodnotím na: 5, 4+, 4, 3+, 3, 2+, 2, 1+, 1
II.1	3
II.2	3
II.3	3+
II.4	4
II.5	4
II.6	4
II.7	4

Ad b) Sebehodnocení vzdělávacích aktivit žákem

Tab. 20 Výsledky žákova hodnocení vzdělávacích aktivit v bloku I

Číslo bloku/ číslo cvičení	1. V této aktivitě se mi nejvíc líbilo:	3. Nejlépe jsem si zapamatoval:	4. Nejhůř jsem si zapamatoval:
I.1	způsob provedení aktivit	reaktanty a produkty	co je to chemická reakce
I.2	práce a hra na počítačích	reaktanty a produkty, rovnice chemických reakcí	chemické reakce
I.3	způsob provedení aktivit	reaktanty a produkty	Částice
I.4	práce s testy na počítači	rovnice chemických reakcí	všechno jsem si zapamatoval
I.5	způsob provedení aktivit	chemické reakce	myslím, že si všechno pamatuju
I.6	práce s počítačem	rovnice chemických reakcí	oxidační číslo (mocenství)
I.7	celá lekce se mi líbila, naučil jsem se pár zajímavých věcí	rovnice chemických reakcí, produkty a reaktanty	myslím, že to, co tam bylo, umím

Tab. 21 Výsledky žákova hodnocení vzdělávacích aktivit v bloku II

Číslo bloku/ číslo cvičení	1. V této aktivitě se mi nejvíc líbilo:	3. Nejlépe jsem si zapamatoval:	4. Nejhůř jsem si zapamatoval:
II.1	sledování pokusů	prvky a experiment na počítači	názvy jednotlivých látek
II.2	experiment, který nám Paní řekla	závěry, pozorování, chemický experiment	různé možnosti chemických pokusů (tzn. různé barvy indikátorů v roztocích)
II.3	práce s počítačem	pokusy	téma pokusů
II.4	předmět experimentu reakce hořčíku s kyselinou chlorovodíkovou	chemický experiment na lekci	zdá se mi, že si vše pamatuji
II.5	experiment na lekci	chemický experiment	zdá se mi, že si vše pamatuji
II.6	experiment, který nám paní předvedla	experiment na lekci	názvy experimentů
II.7	experiment, který jsem napsal	chemický experiment	téma pokusů

V blocích jsou získány následující výsledky (Tab. 20, 21): otázka 1-zkoumanému žákovi se líbilo provedení aktivit. V bloku I můžeme vidět výrazný rozdíl v odpovědích na otázku: při vyučovacích hodinách prováděných tradičním, statickým způsobem (I.1, I.3, I.5) žák odpovídá stejně „líbil se mi způsob provedení

aktivit". Zatímco při aktivitách prováděných inovačním, aktivizujícím způsobem (I.2, I.4, I.6) žák akcentuje typ aktivity, který mu nejvíce odpovídá, a tvoří tři podobné, ale různé odpovědi (práce a hra na počítačích, práce s testy a počítačem, práce s počítačem). Můžeme tedy připustit, že využití IAV přispělo ke zvýšení spokojenosti žáka se způsobem provedení hodina. Odpovědi získané u tradičních aktivit nejsou tak jednoznačné. Můžeme připustit, že neschopnost zobrazení konkrétního prvku aktivity, který se mu líbil, naznačuje, že se jedná o „zdvořilou odpověď“.

V bloku II, tak jako v předchozím bloku, je obtížné najít nějaký trend a znovu je vidět, že obrácení pořadí aktivit není vhodné. Vidíme menší různorodost a konkrétnost odpovědí žáka. Můžeme tedy připustit, že obrácení pořadí aktivit má spíše negativní vliv na zaujetí žáka pro téma.

Výsledky výzkumu v otázce 2 ukazují rovněž velkou nechuť k evaluaci aktivit a sebehodnocení – na otázku 2 žák pokaždé odpovídal „vyplňování dotazníků“. Co se promítá v diagnóze Poradny PP Tab. 6 problémy 9 a 10.

Odpovědi na otázky 3 a 4 ukazují, že žák v průběhu aktivit došel mimo jiné k závěru, že si vše zapamatoval nebo uvádí klíčový rozsah znalostí probíraných v aktivitách jako ten, kdo si je zapamatoval nejlépe. Někdy ukazuje na mezery ve znalostech, které by měl znát před započatím realizace výzkumu nebo na mezery ve znalostech týkající se podrobných názvů jednotlivých chemických látek nebo chemických pojmů užívaných při aktivitách (tento problém má podle názoru z Poradny PP své odůvodnění – váže se k poruchám paměti, pozornosti a asociačních procesů Tab. 6 problém 7).

Kompletně všechny hodiny (ot. 6) byly žákem ohodnoceny grafickým symbolem usměvavého smajlíka, proto můžeme říci, že se mu líbily a použití systému pozitivní posily (Tab. 6 problém 17) prostřednictvím využití grafických symbolů smajlíků splnilo svůj účel.

SHRNUTÍ

Žák v průběhu prováděných aktivit týkajících se obou otázek mimo jiné došel k závěru, že si vše zapamatoval nebo uvádí klíčový rozsah znalostí probíraných v aktivitách jako ten, o kterém si myslí, že si pamatuje nejlépe. Výsledky testu potvrzují názor Poradny PP na poruchy paměti, pozornosti a asociace u žáka, protože žák naznačuje mezery ve znalostech nebo dovednostech, které by měl znát

před zahájením výzkumu (například mezery ve znalostech o názvech jednotlivých chemických látek nebo chemických pojmu). Svoje znalosti po hodině žák hodnotil na stupnici školního hodnocení na 3, 3+ nebo 4 (odpovědi na otázku 7). Hodnocení znalostí žáka je obzvláště cenná informace (odpovědi na otázky 3, 4 a 7), neboť tento žák má Poradnou PP diagnostikované mimo jiné nízké sebehodnocení a náchylnost k únavě. S pomocí správně stimulovaných aktivit však bylo možné provést celý scénář aktivit s aktivní účastí žáka (Poradna PP doporučila mimo jiné aktivizaci pozornosti) spolu s řešením (s využitím) sebehodnotícího listu žáka. Na těchto aktivitách došlo k nárůstu sebehodnocení žáka. Navíc bylo možné tohoto efektu využít při integračních aktivitách s celou třídou. Žák začal pracovat aktivněji a s větší chutí také při aktivitách s celou třídní skupinou. Častěji začal správně odpovídat na zadávané otázky nebo svedl „boj“ s návodnými otázkami. V důsledku toho začal získávat vyšší hodnocení. Tento postoj se setkal také s pozitivním přijetím od žáků (předcházela prvek překvapení, že žák má co říct „na dané téma“). Pozitivní přístup k výuce a možnost zažít vzdělávacího úspěchu v kombinaci s jeho přijetím do třídní skupiny vedlo k rozšíření také na další předmět vyučovaný tímto učitelem v oblasti přírodních věd. Navíc to způsobilo zvýšení sebevědomí, které se projevilo v ochotě prezentovat pro žáka nejzajímavější způsoby práce na fóru celé školy (Poradna PP vydala doporučení o uspořádání situací vedoucích k navázání vzájemných kontaktů a větší interakci s třídní skupinou). Žák preferoval způsoby práce založené na aktivitách s využitím IAV (v obou blocích), což může naznačovat, že využití IAV v aktivitách může vést k probuzení a/nebo uchování motivace k výuce u žáků s obtížemi v učení.

5.3 Hodnocení preference vyučovacích hodin žákem

V rámci prováděných výzkumů bylo sebehodnocení hlavního žáka rozšířeno také o hodnocení jednotlivých činností. Toto hodnocení bylo prováděno několika způsoby:

- a) po každé dvojici aktivit byla žákovi položena otázka, kterou aktivitu preferuje (otázky 10, 11 Obr. A15),
- b) po celém bloku aktivit na shrnujících aktivitách, byla položena otázka porovnávající atraktivnost všech způsobů práce v tomto bloku. Žák byl rovněž požádán o výběr jednoho nejzajímavějšího způsobu provedení aktivity v daném bloku (otázky 10, 11 Obr. A16).

Výsledky hodnocení preference hodin žáka ukazují tabulky níže:

- a) po každé dvojici aktivit (Tab. 22, 23),

Tab. 22 Hodnocení preferencí hodin žáka po každé dvojici aktivit (otazka 10, 11) v bloku I

Číslo bloku/ číslo cvičení	10. Který způsob výuky byl pro tebe nejzajímavější: a) TV b) IAV (odpovědi a,b se zachováním pořadí aktivit ve dvojici v jednotlivých blocích)	11. Ohodnot' zajímavost práce v jednotlivých hodinách na bodové škále 1-4 ze stupnice byl odebrán prostřední neutrální stupeň
I.1	IAV	2- málo zajímavý
I.2		4- velmi zajímavý
I.3	IAV	3- zajímavý
I.4		4- velmi zajímavý
I.5	IAV	3- zajímavý
I.6		4- velmi zajímavý

Tab. 23 Hodnocení preferencí hodin žáka po každé dvojici aktivit (otazka 10, 11) v bloku II

Číslo bloku/ číslo cvičení	10. Který způsob výuky byl pro tebe nejzajímavější: a) IAV b) TV (odpovědi a,b se zachováním pořadí aktivit ve dvojici v jednotlivých blocích)	11. Ohodnot' zajímavost práce v jednotlivých hodinách na bodové škále 1-4 ze stupnice byl odebrán prostřední neutrální stupeň
II.1	IAV	4- velmi zajímavý
II.2		3- zajímavý
II.3	IAV	3- zajímavý
II.4		2- málo zajímavý
II.5	IAV	4- velmi zajímavý
II.6		4- velmi zajímavý

Žák pokaždé (bez ohledu na pořadí aktivit) vybral aktivity více inovativní, aktivizující navzdory tomu, že jsou pro něj méně známé a vyžadují více úsilí. Hodnotí je maximálním počtem bodů (blok I) nebo maximálním a téměř maximálním (II. 3 Práce ve virtuální interaktivní laboratoři na 3- zajímavé a na 4 velmi zajímavé) v bloku II v porovnání s aktivitami tradičními více předvídatelnými (a proto zaručujícími větší bezpečí a teoreticky lehčími). Může se zdát, že při odpovídající úrovni zájmu o činnost a zmobilizování veškeré působnosti inovačních aktivit (navzdory jejich větší složitosti) mohou mít vliv na nárůst zájmu o probíraná témata, což by se mělo projevit na nárůstu úrovně motivace k výuce, vlastního sebehodnocení a víry ve své schopnosti. Tyto faktory se zdají být zvláště důležité ve vzdělávání žáka s obtížemi ve výuce a mohou mít vliv na dosažení jeho vzdělávacího úspěchu nejen na diskutované aktivity z chemie. “Správně vybrané didaktické prostředky mohou značně vylepšit proces vzdělávání nebo učení se během hodin chemie” (Sendecká 2017). Výsledky hodnocení preferencí žáka po celém bloku aktivit jsou zobrazeny v tabulkách níže.

b) po celém bloku aktivit na shrnující hodině (Tab. 24, 25).

Tab. 24 Hodnocení preferencí hodin žákem po celém bloku I - Cvičení I.7 Práce se souborem úloh (závěrečný test)

Číslo bloku/ číslo cvičení	10. Který způsob výuky byl pro tebe nejzajímavější:...	11. Ohodnot' zajímavost práce na jednotlivých hodinách na stupnici (polské) školního hodnocení od 1 do 6
I.1	Programované učení s využitím programu Chem-Tutor (IAV)	2
I.2		6
I.3		4
I.4		5
I.5		3
I.6		6

Tab. 25 Hodnocení preferencí hodin žákem po celém bloku II - Cvičení I.7 Práce se souborem úloh (závěrečný test)

Číslo bloku/ číslo cvičení	10. Který způsob výuky byl pro tebe nejzajímavější:...	11. Ohodnot' zajímavost práce na poszczególnych hodinách na stupnici (polské) školního hodnocení od 1 do 6
II.1	Práce ve virtuální interaktivní laboratoři (IAV)	5
II.2		2
II.3		6
II.4		1
II.5		6
II.6		6

Žák po určité době uznal, že shodně v bloku I i II byly nejzajímavějšími aktivitami ty aktivity, které jsou IAV (programované učení s využitím programu Chem-Tutor a práce ve virtuální interaktivní laboratoři), které jsou obecně relativně obtížné.

Každopádně v bloku I jsou druhé aktivity z každé dvojice hodnoceny výše než první a v bloku II se vyskytuje opačná tendence. Souvisí to s tím, že v obou blocích I i II žák výrazně výše hodnotil aktivity *inovační aktivizující výuky*.

Shrnutí kapitoly 5

Všechny získané výsledky (pokud jde o zvyšování znalostí, sebevědomí a hodnocení zajímavosti aktivit) ukazují, že správným pořadím aktivit je začít nejprve aktivitami *tradiční výuky* a poté přejít na *inovační aktivizující výuku*.

6 Další výzkumná šetření (další žáci) – výsledky a jejich analýza²²

6.1 Případová studie – výsledky komplexních zkoušek doplňkového žáka

Hlavním účelem této části výzkumu bylo ověřit účinnost různých způsobů práce použitých při studiu hlavního žáka s jiným žákem. Efektivita zde znamená zvýšení kompetencí žáka. Zvýšení kompetencí bylo zkoumáno pomocí testů.

Výzkumné šetření dalšího žáka popsaného v podkapitole 4.1 (další komplexní doplňkový výzkumný objekt) byl proveden stejným způsobem jako v případě žáka v hlavním výzkumu (dále žák HV).

V tabulkách 26 a 27 a obrázcích 18, 20 jsou představeny souhrnné výsledky získané prostřednictvím komplexního výzkumu žáka²³ v doplňkovém výzkumu (dále žák DV) různými způsoby práce v obou blocích:

- I – rovnice chemických reakcí,
- II – chemická laboratoř.

Během hodnocení znalostí a dovedností žáka DV bylo využito stejné schéma bodování odpovědí jako v případě žáka HV popsané v tabulce 11. Byla hodnocena každá změna znalostí zkoumaného žáka.

V tabulkách 28, 29, 30, 31 a obrázcích 19, 21, 22, 23 jsou ukázány (podobně jako v případě žáka HV) souhrnné výsledky změn znalostí zkoumaného žáka DV v jednotlivých způsobech práce v obou blocích.

V obou blocích jsou výsledky žáka DV dosažené v post-testu vyšší než výsledky dosažené tímto žákem v pre-testu (s výjimkou aktivit II.1- Práce s vizuální instrukcí - a II.3 - Práce ve virtuální interaktivní laboratoři - oba - IAV). To svědčí o tom, že připravené materiály žákovi pomohly v porozumění novým tématům. Výjimka ve formě aktivity II.1 vznikla pravděpodobně z obtíže v koncentraci pozornosti žáka (č. problému 2 s. 48) a poruchy paměťových procesů, pozornosti a asociace (č. problému 4 s. 48). Dynamika filmu a objekty, které se pohybují ve filmu, mohly způsobit jeho rozptýlení. Je snazší soustředit pozornost na reálného učitele,

²² Na návrh oborové rady doktorského studia PŘF Univerzity v Hradci Králové vyslovený při přijímacím řízení SDZ byl proveden další výzkum (doplňkové studie).

²³ Ukázkové didaktické testy jsou uvedeny v příloze B.

který stojí vedle žáka, než soustředit pozornost na akci filmu. Výjimka ve formě aktivity II.3 vznikla pravděpodobně z Poradnou PP diagnostikovaných problémů žáka. Ve zkoumaném doplňkovém případě má žák diagnostikované nedodržování platných pravidel (č. problému 3 s. 48) a narušení paměti, pozornosti a asociačních procesů (č. problému 4 s. 48).

Tab. 26 Výsledky dosažené komplexní dodatkovým žákem v I. bloku Rovnice chemických reakcí

Číslo bloku/ číslo cvičení	Rovnice chemických reakcí - počet bodů	Pre- test	Post- test	Závěrečný test	Retenční test
I.1	Práce s popisným textem	4	8	11	6
I.2	Práce s počítačovou simulací PhET	9	11	8	6
I.3	Práce se statickými obrazy	2	2	4	4
I.4	Práce s počítačovými animacemi modelů	1	4	4	8
I.5	Heuristický rozhovor	5	7	4	4
I.6	Programované učení s využitím programu Chem-Tutor	4	12	8	8

Tab. 27 Výsledky dosažené komplexní dodatkovým žákem v II. bloku Chemická laboratoř

Číslo bloku/ číslo cvičení	Chemická laboratoř - počet bodů	Pre- test	Post- test	Závěrečný test	Retenční test
II.1	Práce s vizuální instrukcí	4	2	3	3
II.2	Práce s verbální instrukcí	2	3	2	3
II.3	Práce ve virtuální interaktivní laboratoři	8	4	7	9
II.4	Práce s pracovním listem	2	7	9	2
II.5	Žákovský experiment s využitím IBSE	1	4	6	6
II.6	Pokus učitele	1	8	5	4

V tomto případě nelze v obou blocích pozorovat výrazný nárůst znalostí tohoto žáka v závěrečném a retenčním testu v porovnání s pre-testem.

Po aktivitách I.2 práce s počítačovou simulací PhET - IAV a I.5 Heuristický rozhovor - TV a II.1 práce s vizuální instrukcí - IAV pozorujeme navíc úbytky znalostí – což je nepředstavitelný jev ve vzdělávání a učení se žáka. Pouze ve dvojici aktivit I.3 práce se statickými obrazy a I.4 práce s počítačovými animacemi modelů (blok I)

a v aktivitách II.3 práce ve virtuální interaktivní laboratoři, II.5 žákovský experiment s využitím (blok II) nastal nárůst znalostí v průběhu času nad úroveň pre-testu i post-testu.

Při podrobné analýze údajů z bloku I (Rovnice chemických reakcí) můžeme pozorovat nárůst znalostí žáka v post-testu v porovnání s pre-testem v 5 ze 6 využitých způsobech práce. V 1 případě se úroveň znalostí nemění (práce se statickými obrazy). Ve 2 ze 3 využitých – IAV je tento nárůst spektakulární, neboť je až trojnásobný (v I.6 programované učení s využitím programu Chem-Tutor – maximální nárůst). V případě aktivit TV 2 ze 3 využitých nástrojů vedly ke zvýšení znalostí a práce se statickými obrazy vedla k výše zmíněné stabilizaci znalostí z pre-testu.

Testy závěrečný i retenční v I bloku vedly k nárůstu ve 2 nástrojích z IAV (z nichž velmi spektakulární je v práci s počítačovými animacemi modelů) a 2 – TV (ale ne tak spektakulární jako ve výše uvedeném případě) a úbytek v jednom nástroji z IAV a TV.

Zvláštní pozornost zasluhuje fakt, že v případě tohoto žáka se nejlepším nástrojem ukázaly počítačové animace modelů. V případě jejich využití se navíc po delším čase znalosti dále rovnají v mysli žáka a můžeme vidět nárůst výsledků v retenčním testu, nejen ve vztahu k pre-testu, ale i k post-testu. To svědčí o vysoké účinnosti této způsobů práce.

Celkově vidíme podobnou tendenci jako u žáka HV, ale ne tak výraznou.

Vě II bloku (Chemické laboratoři práce) podobně jako v případě bloku I můžeme vidět nárůst znalostí žáka v post-testu v porovnání s pre-testem ve 4 ze 6 využitých způsobech práce (II.2 práce s verbální instrukcí, II.4 práce s pracovním listem, II.5 žákovský experiment s využitím IBSE, II.6 pokus učitele). V 1 ze 3 využitých – IAV (II.5 žákovský experiment s využitím IBSE) a 3 TV.

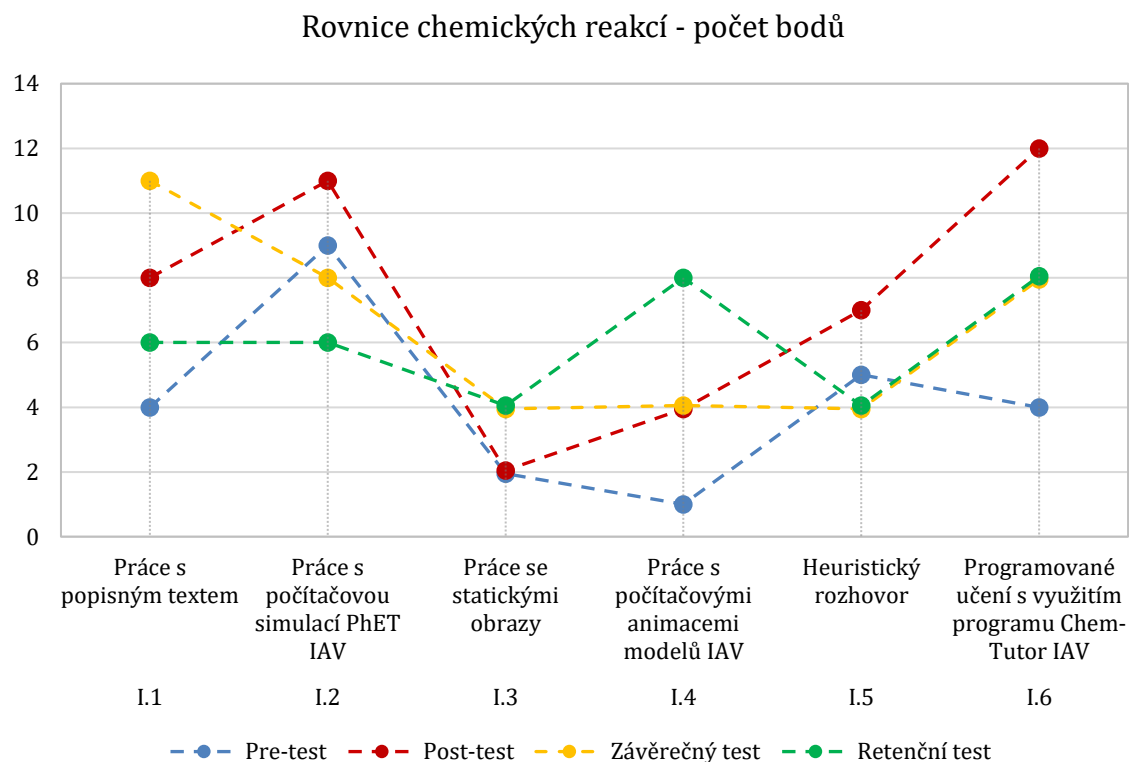
V obráceném pořadí způsobů práce (IAV/TV) je těžké vidět závislosti. Testy závěrečný i retenční v II bloku vedly k nárůstu ve 2 způsobech práce z IAV (II.3 práce ve virtuální interaktivní laboratoři a II.5 žákovský experiment s využitím IBSE) a 2 způsobech z TV ale ne tak spektakulárně (jsou to II.2 práce s verbální instrukcí a II.6 pokus učitele).

Zvláštní pozornost si zaslouží poslední dvojice aktivit II.5 žákovský experiment s využitím IBSE a II.6 pokus učitele. Žák začíná při těchto aktivitách ze

stejně, nízké úrovně znalostí (pre-test), zatímco v post-testu 2x lépe vypadá pokus učitele. Avšak když mluvíme o trvalosti znalostí (testy závěrečný a retenční), pak žakovský experiment s využitím IBSE vykazuje vyšší trvalost než pokus učitele. Navíc je v tomto bloku nejtrvalejší. Zajímavou situaci pozorujeme také v práci s pracovním listem. Generuje rychlý nárůst znalostí v krátkém časovém úseku (což je nepochybně atraktivní pro učitele), ale nejde o trvalou znalost (výsledky získané v retenčním testu jsou stejné jako v pre-testu).

Pozornost zasluhuje skutečnost, že v případě, že obrátíme pořadí způsobů práce v bloku II (nejdříve IAV a potom TV), pozorujeme v tomto případě výrazný problém s trvalostí znalostí u žáka DV.

Na obrázcích níže (Obr. 18 a 20) jsou ukázány změny úrovně znalostí žáka (vyjádřeny jako počet získaných bodů komplexního dodatkového žáka v testu) ve všech typech aktivit. V případě bloku I (Rovnice chemických reakcí) ve všech typech testů (pre-test, post-test, závěrečný test a retenční test) vlnová a cyklická povaha změn v počtu získaných bodů nebyla narušena. Žák téměř vždy získával nižší počet bodů v případě aktivit TV a vyšší v případě aktivit IAV. V některých případech rovněž po určité době nastupovalo částečné zapomínání informací (související s



Obr. 18 Výsledky získané žákem v jednotlivých způsobech práce v bloku I. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).

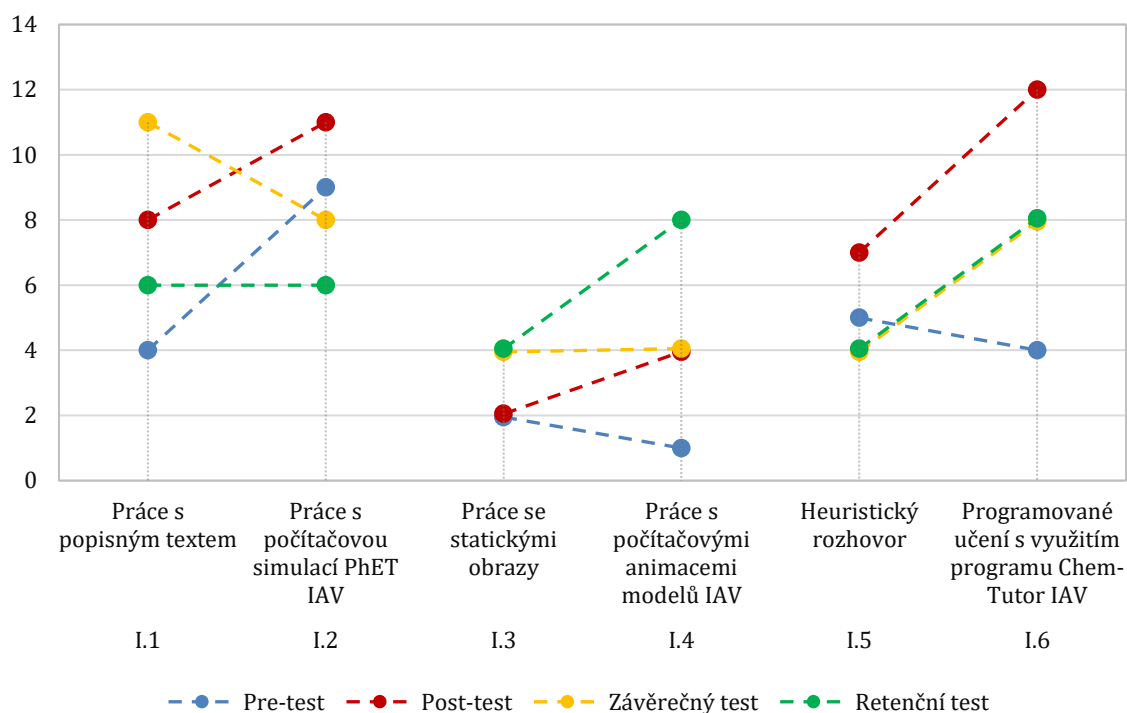
dysfunkcí žáka – narušení paměťových procesů, pozornosti a asociace č. problému 4 s. 47) Výjimku tvoří dvojice aktivit I.3 práce se statickými obrazy a I.4 práce s počítačovými animacemi modelů a II.5 žákovský experiment s využitím IBSE. Obvykle výsledky získané žákem v pre-testu byly nejnižší pro daný typ aktivity (netýká se to aktivit I.2 práce s počítačovou simulací PhET, I.5 heuristický rozhovor, II.1 práce s vizuální instrukcí a II.3 práce ve virtuální interaktivní laboratoři). Nejvyšší výsledky v retenčním testu – svědčící o trvalosti znalostí byly získány v případech I.4 práce s počítačovými animacemi modelů a II.5 žákovský experiment s využitím IBSE. V bloku I i II to jsou aktivity IAV. Výsledky žáka DV, analogicky jako výsledky žáka HV, rovněž potvrzují neefektivnost heuristického rozhovoru, poněvadž výsledky získané v závěrečném i retenčním testu jsou nižší než v pre-testu.

Níže uvedený obrázek 19 zobrazuje nárůst znalostí v následujících typech testů, ale týká se pouze dané dvojice hodin (TV/IAV). Pouze v případě druhé dvojice aktivit I.3 a I.4 vidíme nárůst mezi první a druhou hodinou, stejně jako mezi následnými typy testů týkajících se dané hodiny (pre-test, post-test, závěrečný test, retenční test). V případě jiných dvojic aktivit z tohoto bloku má nárůst znalostí v post-testech a ostatních testech jiný směr; můžeme převážně vidět nárůst znalostí u žáka v druhé hodině s využitím IAV.

Můžeme tedy předpokládat, že tento žák, ačkoli má částečně podobné obtíže ve výuce jako žák HV, potřebuje svoji individuální modifikaci způsobů práce v tomto bloku.

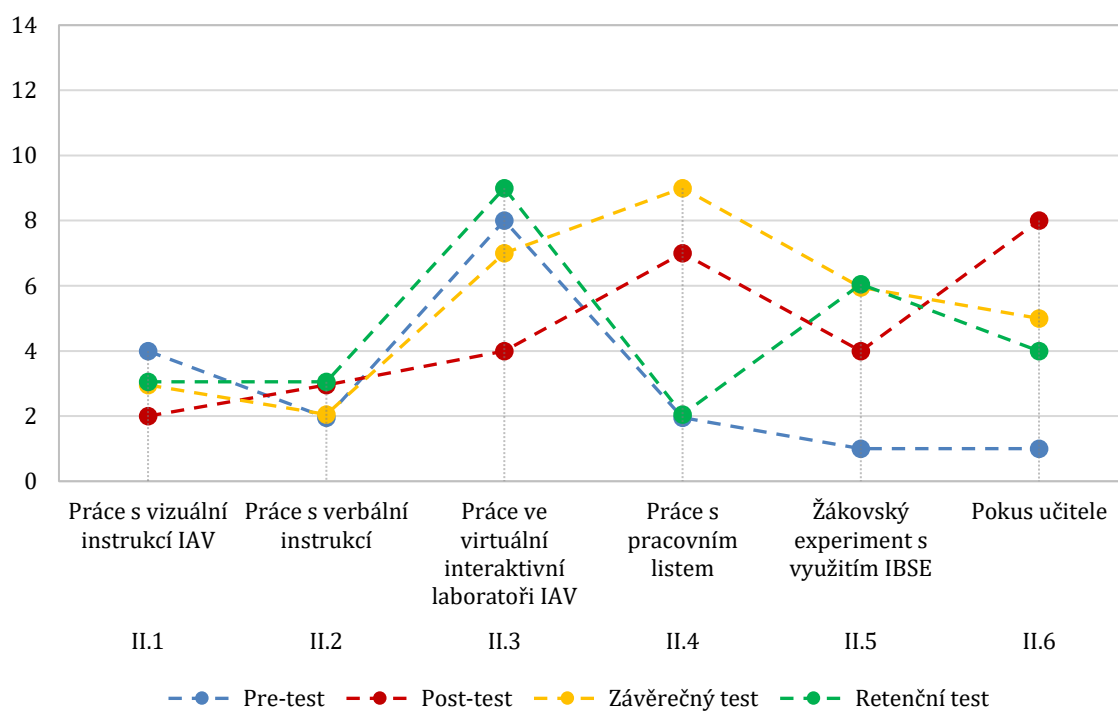
Podrobnou analýzou dat bloku II (Chemické laboratoři práce) (Obr. 20) můžeme uvažovat novou tendenci. Obrácení pořadí aktivit zapříčinilo v případě aktivit II.1 práce s vizuální instrukcí, II.4 práce s pracovním listem výrazné snížení úrovně znalostí u žáka v jednotlivých dvojicích aktivit. Vyskytly se poruchy nárůstu znalostí u žáka a poruchy v trvalosti těchto znalostí. V tomto bloku pouze v aktivitách II.5 žákovský experiment s využitím IBSE byla zachována správná posloupnost týkající se nárůstu a upevnění znalosti (tj. nejnižší výsledky v pre-testu, nejvyšší v retenčním testu). Pouze ve čtyřech aktivitách (II.2 práce s verbální instrukcí, II.4 práce s pracovním listem, II.5 žákovský experiment s využitím IBSE, II.6 pokus učitele) počet získaných bodů žákem v pre-testu byl nejnižší mezi všemi testy. Zatímco počet získaných bodů žákem v pre-testu v aktivitách II.1 práce s

Rovnice chemických reakcí - počet bodů



Obr. 19 Nárůst znalostí žáka v jednotlivých dvojicích aktivit v bloku I. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).

Chemická laboratoř - počet bodů

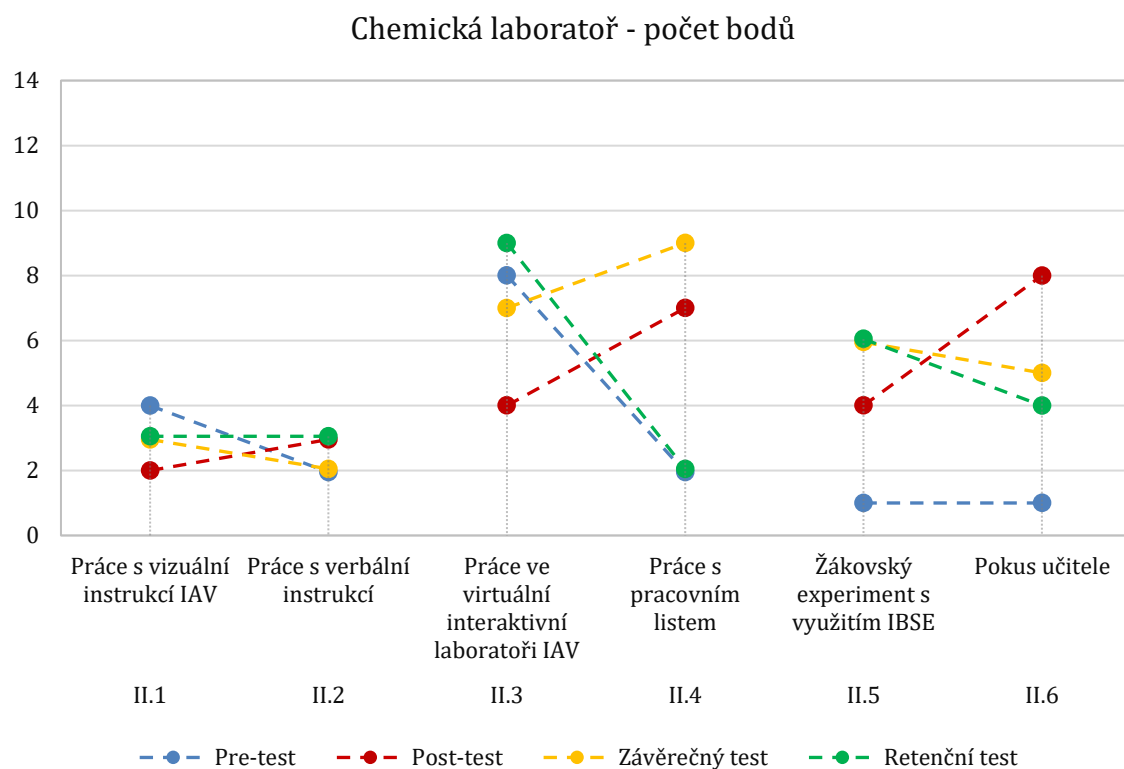


Obr. 20 Výsledky získané žákem v jednotlivých způsobech práce v bloku II. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).

vizuální instrukcí byla nejvyšší mezi všemi testy a II.3 práce ve virtuální interaktivní laboratoři vyšší než post-test a závěrečný test a nižší než retenční test.

V aktivitách II.2 práce s verbální instrukcí II.3 práce ve virtuální interaktivní laboratoři II.5 žákovský experiment s využitím IBSE retenční test přinesl nejvyšší výsledek. V případě aktivit II.4 práce s pracovním listem počet bodů získaných žákem v retenčním testu je nejnižší a rovná se počtu bodů v pre-testu. To svědčí o tom, že tento způsob nevede k upevnění znalostí u žáka DV analogicky jako u žáka HV.

Níže uvedený obrázek 21 ukazuje nárůst znalostí v následujících typech testů, ale týká se pouze dané dvojice hodin (IAV/TV). V případě každé dvojice aktivit výsledky pre-testu po druhých aktivitách převážně nemají v vyšší hodnotu než po prvních aktivitách. Při takovém pořadí aktivit v druhé i třetí dvojici aktivity retenční test na prvních aktivitách ze dvojice (IAV) má nejvyšší výsledek. Bohužel na druhých aktivitách ze dvojice tento výsledek padá na značně nižší úroveň post-testu a dodatečně na druhých aktivitách druhé dvojice se shoduje s pre-testem.



Obr. 21 Nárůst znalostí žáka v jednotlivých dvojicích aktivit v bloku II. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).

Můžeme tedy říci, že pořadí aktivit IAV/TV – nezpůsobuje nárůst trvalosti znalostí. Proto bychom měli pokračovat v dalším hledání co neoptimálnějších způsobů práce a jejich správného pořadí pro tohoto žáka.

V tabulkách níže (Tab. 28, 29) je porovnán nárůst znalostí v bloku I s ohledem na způsob výuky (TV/IAV). Nárůst znalostí (nebo pokles) je vypočítán jako rozdíl počtu bodů získaných v pozdějším testu ve srovnání s výchozím testem (pre-test) – tj. rozdíl mezi post-testem a pre-testem, testem závěrečným a pre-testem a retenčním testem a pre-testem.

Tab. 28 Nárůst znalostí komplexní dodatkového žáka pro tradiční způsoby práce blok I

Číslo bloku/ číslo cvičení	Počet bodů v pre-test	Rovnice chemických reakcí - TV	Nárůst znalostí		
			Post- test	Závěrečný test	Retenční test
I.1	4	Práce s popisným textem	4	7	2
I.3	2	Práce se statickými obrazy	0	2	2
I.5	5	Heuristický rozhovor	2	-1	-1
	11	Celkové zvýšení (všeobecný nárůst znalostí v TV do pre-testu)	6	8	3

Tab. 29 Nárůst znalostí komplexní dodatkového žáka pro inovační způsoby práce blok I

Číslo bloku/ číslo cvičení	Počet bodů v pre-test	Rovnice chemických reakcí - IAV	Nárůst znalostí		
			Post- test	Závěrečný test	Retenční test
I.2	9	Práce s počítačovou simulací PhET	2	-1	-3
I.4	1	Práce s počítačovými animacemi modelů	3	3	7
I.6	4	Programované učení s využitím programu Chem-Tutor	8	4	4
	14	Celkové zvýšení (všeobecný nárůst znalostí v IAV do pre-testu)	13	6	8

Porovnáme-li nárůst znalostí žáka (měřený jako rozdíl mezi post-testem a pre-testem, testem závěrečným a pre-testem a retenčním testem a pre-testem), můžeme vidět, že v případě aktivit s využitím IAV je převážně vyšší jak pro jednotlivé typy aktivit, tak celkově.

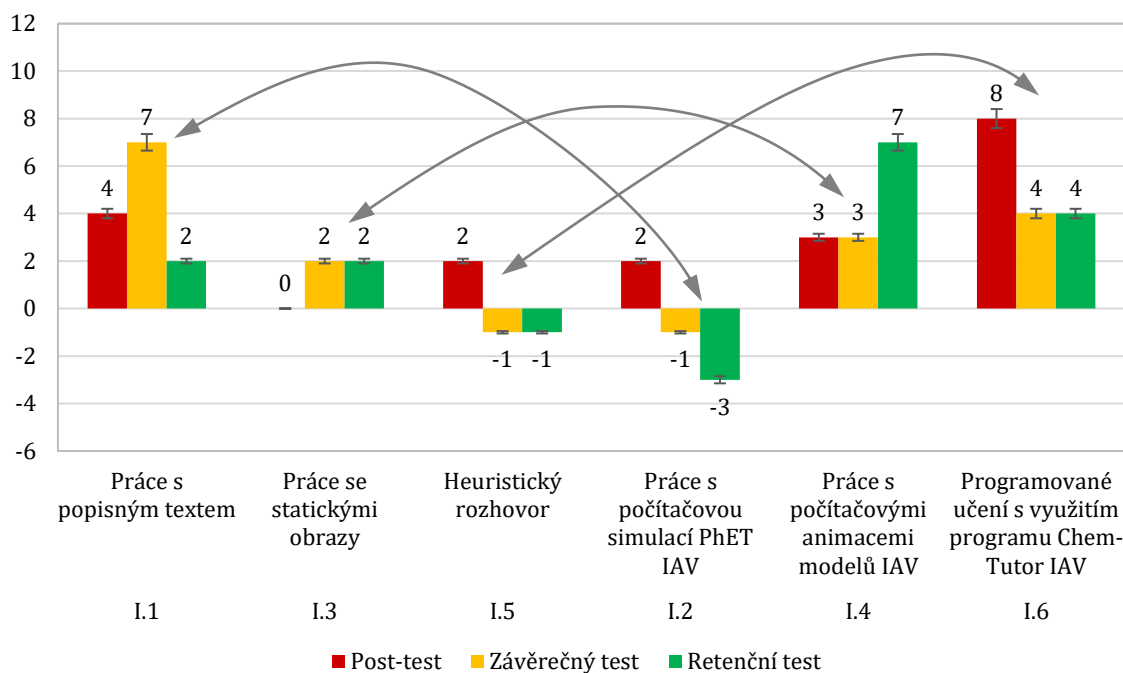
Podrobná analýza jednotlivých typů aktivit (Tab. 28, 29) ukazuje, že nejméně efektivní je I.5 heuristický rozhovor a I.2 práce s počítačovou simulací PhET, neboť v průběhu času si žák z aktivit pamatuje čím dál méně. Zatímco nedošlo ke speciálním změnám v nárůstu znalostí žáka, kdy byly využity statické obrazy a práce s popisným textem – proto se zdá, že pro tohoto žáka se nejedná o efektivní nástroj.

Podrobná analýza jednotlivých typů aktivit (Tab. 29) ukázala, že zvláště efektivní pro žáka se ukázaly práce s počítačovými animacemi modelů (jako způsob učení). Bezprostředně po aktivitách se nezdála jako efektivní (rozdíl počtu získaných bodů v porovnání post-testu a pre-testu činil 3), ale po určité době pozorujeme, že vědomosti se urovnaly v mysli žáka a ten dosáhl vyššího výsledku (rozdíl počtu bodů získaných v porovnání retenčního testu a pre-testu činil 7). Zde se zdá, že na minimum omezené faktory ovlivňující rozptýlení pozornosti a jednoduchý pohyb objektů na obrazovce zaměřil pozornost komplexního dodatkového žáka a udržel koncentraci a navíc vedl k systematizaci znalostí v čase (nejvyšší nárůst znalostí v retenčním testu v celém bloku). Je to velmi důležité, uvážíme-li mimo jiné výše uvedené problémy č. 1 a 3 v charakteristice tohoto žáka (4.1 Další komplexní doplňkový výzkumný objekt).

U komplexní dodatkového žáka (žák DV) nejlépe dopadla práce s počítačovými animacemi modelů – podobně jako u hlavního zkoumaného žáka, proto byla tato dvojice vybraná pro další část testování žáků s různými obtížemi ve výuce.

V níže uvedeném obrázku (Obr. 22) je ukázán nárůst znalostí u žáka vyjádřený jako rozdíl v počtu získaných bodů mezi post-testem a pre-testem, závěrečným testem a pre-testem a retenčním testem a pre-testem. Porovnán byl též nárůst ve dvojicích cvičení (TV ú IAV). Pozornost zasluhuje skutečnost, že v případě I dvojice aktivit dochází k odklonu od obecné tendence, zatímco ve druhé a třetí dvojici aktivit je účinnost aktivity IAV vyšší v porovnání s TV. Nejvyšší nárůst znalostí byl zaznamenán v práci s počítačovými animacemi modelů. V dlouhodobější perspektivě (závěrečný a retenční test) byl celkový nárůst znalostí ve druhé a třetí dvojici aktivit udržován na vysoké úrovni bezprostředně po ukončení aktivit post-testem. Takové uspořádání aktivit může vést k získání dostatečně trvalých znalostí.

Rovnice chemických reakcí - zvyšování znalostí do pre-testu



Obr. 22 Nárůst znalostí žáka pozdějších testů v porovnání s pre-testem v bloku I

V níže uvedených tabulkách (Tab. 30, 31) je porovnán nárůst vědomostí v bloku II s ohledem na způsob výuky (IAV/TV). V bloku II se při využití inovativních nástrojů jako nejúčinnější ukázalo IBSE – došlo k nárůstu znalostí jak v post-testu, tak v závěrečném a retenčním testu. Nejhorší výsledky byly získány v aktivitách II.1 Práce s vizuální instrukcí a II.3 Práce ve virtuální interaktivní laboratoři – byl pozorován úbytek znalostí bezprostředně po aktivitách a v závěrečném testu a v práci s IAV vizuální instrukcí také v testu retenčním. V případě tradičních statických cvičení nejlepšího efektu (rozuměno zde jako nárůst počtu bodů v post-testu, závěrečném testu a retenčním testu v porovnání s pre-testem) bylo dosaženo v případě II.6 pokusu učitele. Nejnižších výsledků bylo dosaženo v případě II.4. Při zahájení výuky ve dvojicích od aktivit z IAV i celková trvalost znalostí v aktivitách z IAV (málo) vyšší v porovnání s TV. Poprvé se místo nárůstu znalostí objevil jejich úbytek ve IAV. Pravděpodobně to může být způsobeno skutečností, že v aktivitách chybí zajímavý krátký úvod a žák zůstává sám s problémem bez vzpomínaného úvodu. Získané výsledky potvrdily, že pořadí IAV a potom TV není správné.

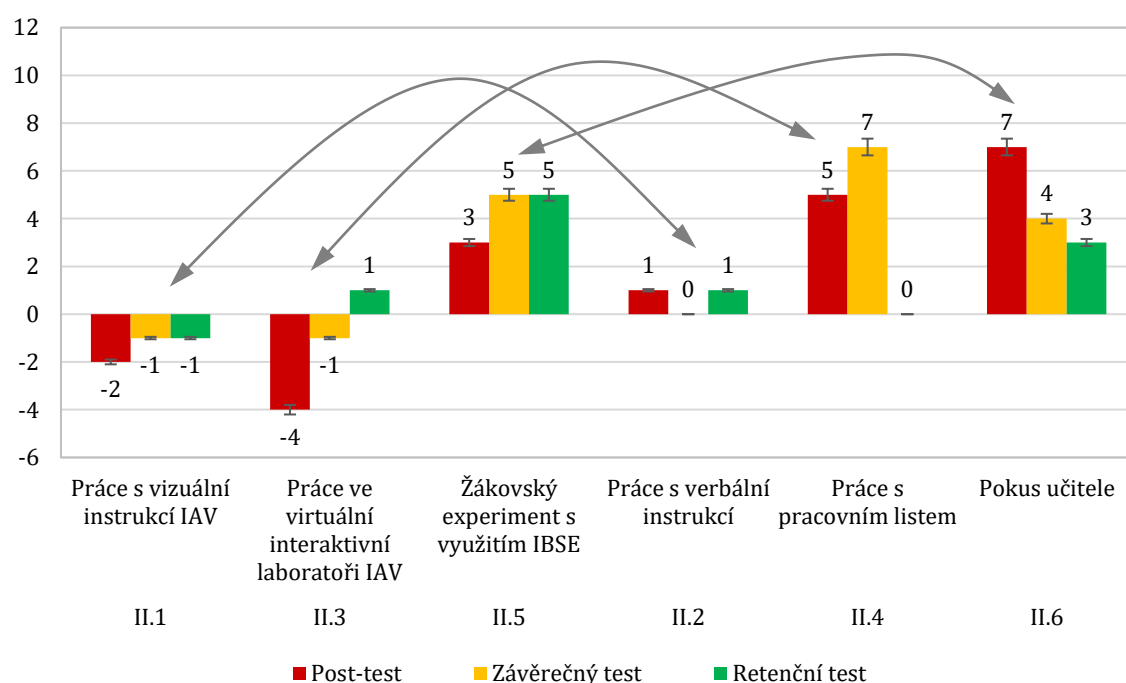
Tab. 30 Nárůst znalostí komplexní dodatkového žáka při inovačních způsobech práce blok II

Číslo bloku/ číslo cvičení	Počet bodů v pre-test	Chemická laboratoř - IAV	Nárůst znalostí		
			Post- test	Závěrečný test	Retenční test
II.1	4	Práce s vizuální instrukcí	-2	-1	-1
II.3	8	Práce ve virtuální interaktivní laboratoři	-4	-1	1
II.5	1	Žákovský experiment s využitím IBSE	3	5	5
	13	Celkové zvýšení (všeobecný nárůst znalostí v IAV do pre-testu)	-3	3	5

Tab. 31 Nárůst znalostí komplexní dodatkového žáka ve tradičních způsobech práce blok II

Číslo bloku/ číslo cvičení	Počet bodů v pre-test	Chemická laboratoř - TV	Nárůst znalostí		
			Post- test	Závěrečný test	Retenční test
II.2	2	Práce s verbální instrukcí	1	0	1
II.4	2	Práce s pracovním listem	5	7	0
II.6	1	Pokus učitele	7	4	3
	5	Celkové zvýšení (všeobecný nárůst znalostí v TV do pre-testu)	13	11	4

Chemická laboratoř - zvyšování znalostí do pre-testu



Obr. 23 Nárůst znalostí žaka pozdějších testů v porovnání s pre-testem v bloku II

V obrázku výše (Obr. 23) je ukázán nárůst znalostí u žáka vyjádřený jako rozdíl v počtu bodů získaných v post-testu a pre-testu, závěrečném testu a pre-testu a retenčním testu a pre-testu. Porovnán byl též nárůst ve dvojicích cvičení (IAV/TV). Pozornost zasluhuje fakt, že takové rozložení aktivit (IAV/TV) nevede k nárůstu trvalosti znalostí jako tomu bylo v bloku I (por. Obr. 22). Započetí hodiny od IAV způsobuje ztrátu znalostí v první i druhé dvojici těchto aktivit a nevelký nárůst ve druhých aktivitách ze dvojice v porovnání s těmito aktivitami.

Porovnáme-li výsledky testu retenčního s pre-testem, můžeme říci, že:

- nejvyšší hodnoty rozdílu mezi retenčním testem a pre-testem bylo dosaženo v aktivitách: I.4 (rozdíl 7); II.5 (rozdíl 5) - tyto náleží do IAV,
- průměrnou efektivnost mají aktivity: I.6 (rozdíl 4); II.6 (rozdíl 3) - z nichž první patří do aktivit typu IAV a druhá do TV,
- nízkou efektivnost mají aktivity: I.1 (rozdíl 2); I.3 (rozdíl 2); II.3 (rozdíl 1), II.2 (rozdíl 1) - dvě první patří do aktivit TV, třetí do IAV a čtvrtá do TV,
- nulovou nebo zápornou efektivnost mají aktivity: I.2; I.5; II.1; II.4, z čehož aktivita druhá a čtvrtá spadá do TV.

CELKOVÉ SHRNU TÍ

Analýza výše uvedených údajů nám umožňuje dospět k závěru (také v tomto případě), že díky dosaženým výsledkům je nejefektivnější učení v pořadí TV/IAV a způsoby práce by měly být žákovi uzpůsobeny na základě důkladné analýzy doporučení z Poradny PP a nejúčinnějším způsobem výuky je využít nejdříve TV a poté IAV.

V obou zkoumaných případech jsou účinné počítačové animace modelů a pořadí prací začínajících od aktivit tradičních a následně upevnění znalostí a udržování motivace k učení na základě aktivit IAV.

6.2 Další žáci - výsledky výběrových doplňkových šetření²⁴

Rozhodli jsme se prozkoumat, zda vybrané způsoby práce zkoumané na dvou výše popsaných žácích jsou efektivní také u jiných žáků. To znamená rozšířit výzkum na větší skupinu žáků.

Na základě komplexní analýzy těchto dvou případů byla vybrána dvojice aktivit, u nichž oba žáci dosáhli uspokojivých, jednoznačně dobrých výsledků. Touto dvojicí aktivit jsou aktivity s využitím **statických obrazů a počítačových animací modelů**. V tomto výzkumu bylo zachováno pořadí aktivit z předchozích výzkumů (první aktivity TV, druhé IAV). Aktivity byly prováděny podle stejného scénáře, který platil během výzkumu hlavního a komplexního doplňkového žáka (HV i DV). Výzkum byl proveden identickým způsobem jako v případě prvního a druhého žáka. Před započtením každé z dvojice aktivit byl proveden pre-test a po jejich skončení post-test.

Cílem výzkumu bylo ověřit, zda jsou vybrané způsoby práce univerzální a poskytnou podobné výsledky jako u jiných žáků s různými problémy. Vezmeme-li v úvahu vzdělávací obtíže diagnostikované u žáků (kapitola 4.1), zdá se, že žáci A, B, C by měli dosáhnout podobných výsledků a výsledky žáka D by měly být o něco nižší. Podobná situace by měla nastat v případě žáků F a G (vzhledem k podobné diagnóze by měli dosáhnout podobných výsledků) a výsledky žáka H by měly být o něco nižší. Zatímco výsledky žáka E by měly být srovnatelné s výsledky žáka HV.

V tabulkách 32 a 33 jsou představeny dosažené výsledky všech žáků²⁵ v pre-testu a post-testu pro TV - práce se statickými obrazy a IAV práce s počítačovými animacemi modelů.

Tab. 32 Výsledky dosažené všemi zkoumanými žáky při práci se statickými obrazy

Práce se statickými obrazy TV	Žák HV	Žák DV	Žák A	Žák B	Žák C	Žák D	Žák E	Žák F	Žák G	Žák H
Pre-test	3	2	0	0	3	0	4	0	2	2
Post-test	5	2	0	7	5	0	5	0	11	6
Nárůst znalostí	2	0	0	7	2	0	1	0	9	4

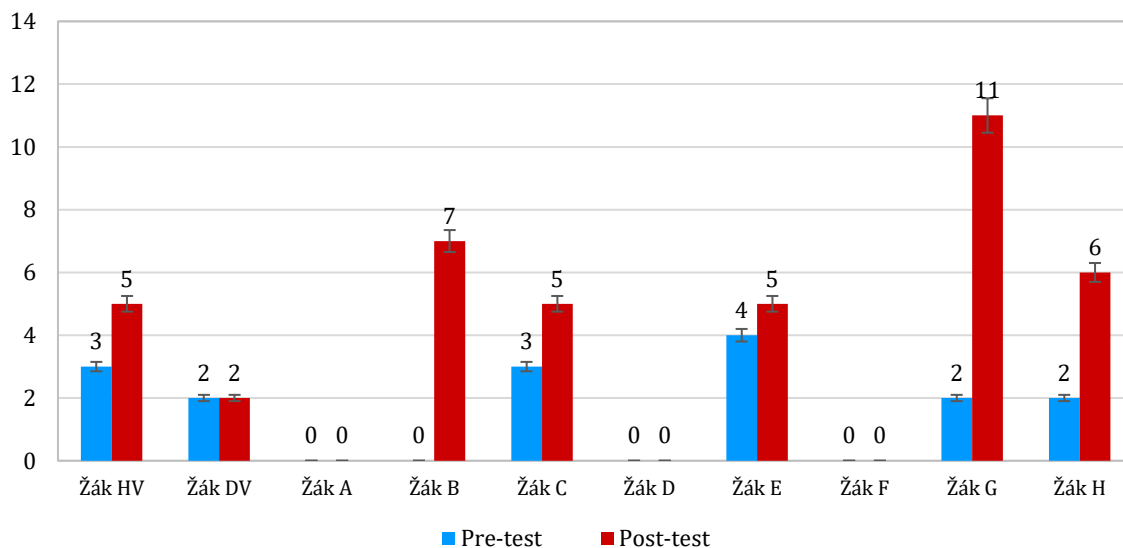
²⁴ Na návrh oborové rady doktorského studia PŘF Univerzity v Hradci Králové vyslovený při přijímacím řízení SDZ byl proveden další výzkum (doplňkové studie).

²⁵ Ukázkové didaktické testy jsou uvedeny v příloze č B této práce.

Tab. 33 Výsledky dosažené všemi zkoumanými žáky při práci s počítačovými animacemi modelů

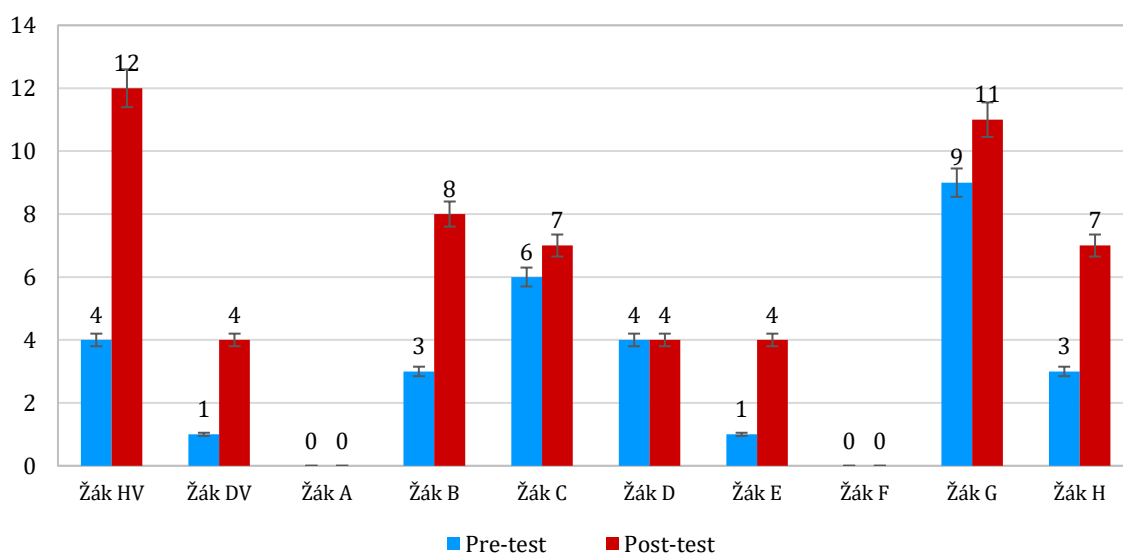
Práce s počítačovými animacemi modelů IAV	Žák HV	Žák DV	Žák A	Žák B	Žák C	Žák D	Žák E	Žák F	Žák G	Žák H
Pre-test	4	1	0	3	6	4	1	0	9	3
Post-test	12	4	0	8	7	4	4	0	11	7
Nárůst znalostí	8	3	0	5	1	0	3	0	2	4

Práce se statickými obrazy - počet bodů



Obr. 24 Výsledky dosažené všemi zkoumanými žáky při práci se statickými obrazy

Práce s počítačovými animacemi modelů - počet bodů



Obr. 25 Výsledky dosažené všemi zkoumanými žáky při práci s počítačovými animacemi modelů

Ze získaných výsledků lze říci, že pro žáky s obtížnou koncentrací pozornosti jsou pravděpodobně statické obrazy lepší než animace. Možná by měla být zvažena přechodná verze, tj. fotografování (zmrazení snímků) v klíčových okamžicích animace pro tyto žáky?

Jak lze vidět v tabulkách 32 a 33 a na obrázcích 24 a 25, je obtížné nalézt korelaci mezi výsledky žáků a jejich diagnostikovanými obtížemi ve výuce. Žáci A, B, C a D navzdory podobným dysfunkcím dosáhli rozdílných výsledků. Podobně tomu bylo u žáků F a G a žáka H. Nulový nárůst znalostí vykazují žáci A a F s různým klinickým popisem. Pouze žák E (případ s podobně popsányi obtížemi jako žák HV) vykazuje identické korelace jako v případě předchozího žáka nižší výsledky v práci se statickými obrazy a vyšší v práci s počítačovými animacemi modelů.

Můžeme si proto dovolit tvrdit, že aktivity připravené pro dané konkrétní obtíže žáka HV dobře fungují i v případě žáka s podobnými vzdělávacími obtížemi. Není však známo, zda jsou aktivity tohoto typu efektivní v případě jiných žáků. Proto by měla být provedena široká (úplná) analýza každé případové studie a pokaždé by měly být učiněny samostatné závěry.

Závěrem můžeme konstatovat, že zvolená výzkumná metoda (Případová studie, Case study) byla dle našeho návrhu vhodným řešením, neboť, jak je vidět, pouze hluboká a podrobná analýza obtíží daného žáka umožňuje správné naplánování procesu jeho učení s využitím odpovídajících způsobů práce a didaktických prostředků. Toto prohlášení je také uvedeno v dokumentu: Metodika pro pedagogy. Jak pracovat s dětmi se speciálními vzdělávacími potřebami. Nappisano there: „Neporovnávejte výsledky žáka jsou poslední děti, ani nesrovnávejte výkony dětí s SPU mezi sebou (stupeň a projevy těžké poruchy mohou zásadně odlišovat)(Fořtová, 2013).

7 Diskuse

V Polsku (v souladu s nařízením MNV ze dne 11. srpna 2017) poskytuje pomoc žákům se SVP: učitelé, pedagogové, psychologové, logopédi, profesní poradci, spolupracujeme s PP poradnami. Hlavní břemeno práce se žákem SVP spočívá na učiteli (viz obrázek 3), který na něj nemusí být připraven.

Obecně více žáků čelí problémům s učením různých předmětů (Johnstone a Kellett, 1980; Łuczak, 2000; Bogdanowicz, 2004). Role Poradni PP souvisí s počtem případů vydávání stanovisek (nebo řešení) s obecnými doporučeními pro práci se žákem se SVP (často obtížně realizovatelný prostřednictvím výuky). Učitel může na jedné straně využít dovedností nebo školení a tematický design těchto forem se často spoléhá na typické otázky (např. dyslexie, dysgrafie) a na žáky, kteří se zajímají o nižší stupeň vzdělávání. Ve svých publikacích se MNV v Polsku zabývá obecnými charakteristikami vzdělávacích obtíží a ukládá učitelům jednotlivých předmětů povinnost vyvinout konkrétní, praktické (a především efektivní) metody a způsoby práce. Cílem těchto aktivit je úspěšně absolvovat závěrečnou zkoušku žáka SVP. Je však obtížné najít popis konkrétních opatření, která by bylo možné aplikovat, například na žáky SVP s obtížemi s učením na hodinách chemie (Riendl a Haworth, 1995; Adesokan a Reiners, 2015). Často si však můžete přečíst o používání ICT během výuky (např. Cieśla a Paško, 2011; Jagodziński a Wolski, 2014, 2015; Błaszczak, 2017). Tento trend lze pozorovat i ve světě (např. Barnea, Dori, a Hofstein, 2010; Barak a Dori, 2011; Chiu a Linn, 2012; Brinson, 2015, Jones a Kelly, 2015; Han Yu, 2017; Ianos a Oproiu, 2018; Seibert, Kay a Huwer, 2019; Bongers et al. 2020; Seifan, Robertson a Berenjian, 2020).

Proto jedním z hlavních výsledků výzkumu je zjištění, že by měla být věnována mnohostranná pozornost způsobům práce (včetně výběr didaktických prostředků) využívaných učiteli ve vyučování žáků s SPU také ve vyučovacích hodinách chemie.

Výsledky podrobně popsané v kapitole 5 (žák HV) ukazují, že:

- V krátkodobém horizontu je při využití IAV rozdíl úrovně znalostí žáka (ve vztahu post-testu k pre-testu) vyšší než při využití TV. Doplňkově v druhých aktivitách v každé dvojici aktivit (IAV) v bloku I žák nejčastěji rozšiřuje svoje

znalosti (získává vyšší počet bodů než v aktivitách prvních – TV) a začíná z vyšší úrovně znalostí než v prvních aktivitách z dvojice, což nebylo výrazně pozorováno v bloku II.

- V dlouhodobém horizontu (závěrečný a retenční test) využití TV jako prvních způsobilo „osvojení“ si žáka s tématem. Použití IAV způsobů práce umožnilo žákovi získat více trvalých znalostí (vědomosti a dovednosti, hlavně v bloku I).
- Rozvržení aktivit TV/IAV, způsobuje jednoznačný harmonický růst úrovně koncových znalostí žáka (retenční test) ve vztahu k počátečním znalostem. Opačné rozvržení aktivit (IAV/TV) způsoboval neuspořádaný nárůst úrovně koncových znalostí a dokonce při některých způsobech práce bylo zaznamenáno snížení úrovně znalostí (zapomínání) žáka HV. Toto je velmi cenná informace, jelikož ve vzdělávání jde především o trvalost znalostí, což je obzvláště důležité v případě žáků s obtížemi v učení.

V souvislosti s výše uvedeným byl potvrzen předpoklad číslo 1 a vyvrácený předpoklad číslo 2.

Je třeba věnovat zvláštní pozornost způsobům práce a výběru didaktických prostředků využívaných učiteli ve vzdělávání žáků s SPU v dlouhodobém hledisku. Výsledky získané v této práci bezprostředně po aktivitách mohou ukazovat na falešnou účinnost některých způsobů práce, které v dlouhodobém hledisku vykazovat nižší účinnost.

Na základě konkrétního žákova výběru typu aktivity z IAV můžeme vyvodit závěr, že tento typ aktivity zvýšil úroveň spokojenosti žáka se způsobem jejich provedením. V souvislosti s výše uvedeným tak byl vyvrácený předpoklad číslo 3.

Získané výsledky týkající se úrovně znalostí (v pocitech žáka) vykazují mírné výkyvy. Z prohlášení zkoumaného žáka vyplývá, že ho zajímají oba typy aktivit. Žák rovněž prohlašuje, že nechce hodnotit vyučovací hodiny ani provádět sebehodnocení (což má potvrzené v názorech Poradny PP). Získané výsledky nepotvrzují ani nevyvrací předpoklad číslo 4.

Pravidelným označováním IAV žákem jako zajímavějších jak při hodnocení jednotlivých dvojic aktivit, tak i aktivit v celém bloku, konstatujeme, že byla potvrzen předpoklad číslo 5.

Na závěr, vzhledem k tomu, že žákovi HV se obtížně učí a snadno zapomíná, nalezení efektivních způsobů práce (IAV), z nimiž se snáze učí a méně zapomíná, se

zdá být obzvlášť důležité. Je to zásadní nejen v aspektu nárůstu úrovně znalostí a jejich trvalosti, ale také vlivu na postoje (v tom motivace) žáka k výuce chemie. Během realizace výzkumu bylo provedeno: nalezení optimálnějších způsobů práce a správné pořadí aktivit, částečně minimalizovány obtíže ve výuce chemie, a také zvýšení spokojenosti žáků s hodinami. Získané výsledky navíc korelují s deklarovanou úrovní zajímavosti aktivit. Toho bylo dosaženo (především) použitím inovativních způsobů práce.

Vzhledem k problému nedostatku srovnávací literatury, s níž se potýkali rovněž jiní autoři uvádění v práci (np. Adesokan a Reiners 2015)²⁶ je třeba si uvědomit, že výzkumy (pro žáka diagnostikovaného v Poradně PP s obtížemi v učení) na téma efektivních a efektních způsobů práce pro chemii jsou inovativní a klíčové pro učení žáků tohoto typu. S výzkumy žáků diagnostikovaných v Poradnách PP s jinými než klasickými obtížemi ve výuce je zejména u přírodovědných předmětů s malým počtem hodin (např. chemie) třeba pokračovat a rozšířit je o další případové studie.

Výsledky podrobně uvedené v kapitole 6 ukazují, že: žák DV je jiný než žák HV, získal tedy odlišné výsledky. Podobně jako v předchozí případě však bylo potvrzeno efektivní pořadí aktivit (TV/IAV). Nejlepší získané výsledky v aktivitách u tohoto žáka (a zároveň velmi dobré u žáka HV) ukázaly dvojice aktivit (I.3 a I.4) pro výběrový dílčí výzkum žáků A-H. Výsledky žáků A-H potvrzují, že je nutné individualizovat vzdělávání a vypracovat materiály věnované jednotlivým žákům a jejich problémům. Žák, který měl nejvíce podobné problémy s hlavním zkoumaným žákem, získal podobné výsledky. Získané výsledky potvrzují předpoklad číslo 6.

SHRNUTÍ

Provedená rešerše ukázala, že není mnoho publikací týkajících se výzkumu vzdělávání žáků s SPU ve výuce chemie, poněvadž v přírodních vědách se nevyužívá přístup individualizace (nebo jen zřídka). Takový přístup (případová studie) bývá běžný v psychologii, sociologii, politických vědách, ekonomii, ale také v územním plánování (Yin, 1988, s. 10 za Ptak-Kostecka, 2000) nebo řízení a marketingu (Wereda, 2005).

²⁶ Je pozoruhodné, že tato práce nezbuzuje zájem a není citována

Učení žáka s obtížemi ve výuce (chemii) je postup, který vyžaduje komplexní pohled. Je třeba věnovat pozornost nejen na úspěch žáka (výsledná známka z předmětu, výsledek zkoušky), ale také na široce chápaný motivační faktor. Tento faktor je u takových žáků velmi důležitý, jelikož časem získané například změny nastavení umožňují otevřít žáka chuti získat znalosti z daného oboru.

Každý žák je jiný, ale podrobná diagnostika Poradny PP a prozkoumání a poznání žáků s SPU učitelem spolu s popisem jim diagnostikovaným problémů, způsobů práce (v tom didaktických prostředků) může pomoci v práci jiným učitelům chemie nebo pro ně může být inspirací a podporou v obtížné dovednosti efektního a efektivního učení žáků s obtížemi ve výuce.

Pochopení způsobů, jak se žáci učí, je nejen klíčovým aspektem dobrého učení (Kober, 2015 s. 53-54) ale může rovněž poskytnout pomoc učitelům v přípravě efektivních strategií učení. Vyžaduje to však dostupnost výzkumu procesu učení se (Clow, 1998).

Závěr

V současné době je v Polsku trend, aby vzdělávání ve školách bylo inkluzivní. Proto je zde běžným jevem výskyt velmi rozmanitého složení školní třídy z hlediska vzdělávacích příležitostí. Děti s různorodými obtížemi v učení (včetně specifických poruch učení) jsou členy třídní skupiny. Proto také učitel musí pro tyto žáky upravit organizaci aktivit a výběr způsobů práce a didaktických prostředků. Bohužel je učitel v této obtížné situaci sám, často aniž by si uvědomoval obtíže, jaké se u jeho žáků vyskytují (Van Driel, De Jong a Verloop, 2002; Tumay, 2016). Provedená analýza literatury ukazuje, že v Polsku neexistuje žádná publikace, která by se týkala vzdělávání žáků s SPU diagnostikovanými Pedagogicko-Psychologickou Poradnou pro předmět učební chemie. Také světové literatury je v této oblasti velmi málo. To ukazuje, že výzkumy provedené v rámci této dizertační práce jsou novátorské, potřebné pro učitele a mají smysl v aspektu efektivního vzdělávání chemii u žáků s SPU ve výuce.

Provedené výzkumy ukázaly vliv různých způsobů výuky chemie (tj s využitím různých didaktických prostředků) na úroveň znalostí a dovedností a postojů žáka s diagnostikovanými v Poradně PP obtížemi ve výuce. Na základě získaných výsledků můžeme konstatovat, že aplikace souboru aktivit (nejprve tradiční, potom novátorské způsoby práce) měla pozitivní vliv na žáka v mnoha aspektech. Všimli jsme si nárůstu znalostí a dovedností a jejich trvanlivosti v čase a nárůstu spokojenosti (včetně zvýšení motivace). Bylo pozorováno pozitivní přijetí aktivit a zájem o ně. Zvláště povzbudivé výsledky byly zaznamenány v aktivitách, v nichž bylo použito více aktivizujících cvičení [vizuální instrukce (film), animace modelů a simulace PhET]. Díky využitým nástrojům a systému aktivit se podařilo zminimalizovat obtíže ve výuce chemii u tohoto žáka.

Získané výsledky jsou v souladu s údaji v literatuře (Riendl a Haworth, 1995; Adesokan a Reiners, 2015). V tomto výzkumu bylo rovněž ukázáno, že používání modelů (animace mikrosvěta, simulace PhET) ve výuce chemie pomáhá k lepšímu porozumění obsahu, zvláště té oblasti týkající se přechodů v úrovních mikro a makrosvěta (Selvaratnam, 1998). Rovněž měl zkoumaný žák zájem o práci ve virtuální laboratoři, což koreluje s výsledky práce Jong, Lin a Wu (2002) a Tarng,

Lin, Ou, (2021) a jejich označením těchto aktivit jako těch nejzajímavějších v bloku Chemická laboratoř.

Druhý komplexně zkoumaný žák dosáhl sice trochu jiných výsledků, ale i u tohoto žáka se potvrdil výše uvedený systém pořadí aktivit. Znamená to, že použití cyklu aktivit - nejprve tradiční způsoby práce a následně inovativní - pozitivně ovlivňuje úroveň znalostí a jejich trvalost u žáků s diagnostikovanými SPU. Selektivní výsledky jiných zkoumaných žáků ukazují, že je třeba individualizovat výuku, která bude rovněž zahrnovat vypracování materiálů věnovaných jednotlivým problémům žáků. Žák, který měl nejpodobnější problémy jako žák v hlavním výzkumu, získal s ním podobné výsledky. Vzhledem k nedostatku rozsáhlejší literatury na téma vyučování chemii u žáků s obtížemi ve výuce diagnostikovaných prostřednictvím Poradny PP jsou získané výsledky novátorské a klíčové pro učení tohoto typu žáků.

Za obzvláště cenný přínos této dizertace k rozvoji didaktiky chemie považujeme následující fakta.

Jako první v Polsku jsme se zabývali zkoumáním žáků s SPU (diagnostikovaných v Poradně PP) ve výuce chemie. To je „terra incognita“, která zkoumána poprvé.

Vyhledali jsme a provedli selekci didaktických prostředků pokud jde o jejich využití žákem s SPU a vypracovali jsme autorské scénáře vyučovacích hodin s využitím těchto materiálů. Vypracované scénáře a materiály by měly pomoci učitelům v přípravě aktivit se žáky s podobnými dysfunkcemi,

Inovativní je tvrzení, že systém aktivit tradiční výuky/inovativní aktivizující výuky je správný, jelikož zvyšuje stálost znalostí u žáků narozdíl od opačného systému aktivit. Opačný systém nevytváří trvalé znalosti a někdy dokonce vede k úbytku znalostí (zapomínání).

Cenným přínosem je také evaluace účinnosti některých didaktických prostředků vzhledem k jejich vlivu na trvalost znalostí. Nízká efektivnost pracovních listů je zde velkým překvapením. Tento nástroj vytváří rychlý krátkodobý nárůst znalostí, který dlouhodobě ale nepřetrvává.

Důležitým výsledkem této dizertační práce je také potvrzení, že každý žák, zvláště žák s SPU, je jiný, proto každý vyžaduje individuální přístup. A použité

didaktické prostředky mohou být aplikovány pro žáky s podobnou diagnózou Poradny PP.

Výsledky také upozorňují na skutečnost, že každý učitel chemie musí mít rozsáhlé pedagogicko-psychologické znalosti, aby zvládl různorodou skupinu žáků s různými specifiky.

S ohledem na výše uvedené úvahy se domníváme, že by mělo dojít ke změnám ve vzdělávání budoucích učitelů a k zařazení podrobnějších znalostí na téma osobností žáků s obtížemi ve výuce do studijních programů. V dalších výzkumech plánuji ověřit, jaké výsledky přinese aplikace pouze IAV na aktivity pro žáky s diagnostikovanými obtížemi ve výuce a testování jiných žáků s jinými obtížemi ve výuce chemie.

Je plánováno rozšíření tohoto výzkumu do dalších oblastí např. chemická symbolika a stechiometrické výpočty.

Seznam použité literatury

- ACKOFF, R. L., 1969. Decyzje optymalne w badaniach stosowanych, Warszawa 1969.
- ADESOKAN, A., REINERS, C. S., 2015. Teaching and learning material to introduce students with hearing loss to scientific reasoning and methods of investigation - A contribution to the development of inclusive chemistry education Chemkon Volume: 22(4) s. 162-172. Published: OCT 2015.
- BARAK, M., DORI YJ., 2011. Science education in primary schools: Is an animation worth a thousand pictures? Journal of Science Education and Technology, 2011, 20, s. 608-620.
- BARNEA, N., DORI YJ., HOFSTEIN A., 2010. Development and implementation of inquiry-based and computerized-based laboratories: Reforming high school chemistry in Israel. Chemistry Education Research and Practice, 2010, 11, s. 218-228.
- BAUMEISTER, R.F., SMART, L., BODEN, J.M., 1996. Relation of threat-ened egotism to violence and aggression: The dark side of highself-esteem. Psychological Review, 103, s. 5-33.
- BÍLEK, M., 2005. ICT ve výuce chemie Hradec Králové: SIPVZ a Gaudeamus.
- BÍLEK, M., 2010. Aktuální trendy ICT ve výuce chemie: minulost, současnost a perspektivy. Media4u. 2010, roč. 7, č. X3, s. 38-41.
- BÍLEK, M., a kol., 1997. Výuka chemie s počítačem: chemický didaktický software, testy a testování s počítačovou podporou, počítač a školní chemický experiment. Hradec Králové: Gaudeamus, 1997.
- BÍLEK, M., MACHKOVÁ, V., 2012. Experimental Activities as Part of TPCK in Pre-graduate Chemistry Teacher Education In: Paweł Cieśla Elżbieta Żesławska, Alicja Żylewska. Research in Didactics of the Sciences: Book of Abstracts. Pedagogical University of Kraków, 2012, s. 13.
- BÍLEK, M., ŘÁDKOVÁ, O., 2006. Přírodní vědy ve škole – analýza zájmu patnáctiletých žáků ZŠ a gymnázií v České republice. In: KOCOURKOVÁ, M. Současné metodologické přístupy a strategie pedagogického výzkumu. ZČU, 2006, s. 29.
- BÍLEK, M., TOBOŘÍKOVÁ, P., 2010. Aktuální výzvy pro počítačem podporované školní chemické experimenty. In A. Chupač, J. Veřmiřovský, J. Aktuální aspekty

pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie Sborník přednášek z mezinárodní konference, Ostrava: PŘF OU, 2010, s. 32 – 35.

BIRRELL, B., EDWARDS, D., DOBSON, I., SMITH, F., 2005. The Myth of too many University Students. *People & Place*. 2005, roč. 13, č. 1, s. 63-70.

BŁASZCZAK, K., 2017 Wykorzystanie technologii informacyjno–komunikacyjnych w edukacji chemicznej Zeszyt 2, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa.

BOGDANOWICZ, M., 1993. Specyficzne trudności w opanowaniu mowy pisanej: czytania i pisania In: T Gałkowski, Z Tarkowski, T Zaleski (red.) *Diagnoza i terapia zaburzeń mowy*, Lublin UMCS 1993.

BOGDANOWICZ, M., 1995. Uczeń o specjalnych potrzebach edukacyjnych, *Psychologia Wychowawcza*, 3, s. 216-222.

BOGDANOWICZ, M., 1999. Specyficzne trudności w czytaniu i pisaniu. W: T. Gałkowski, G. Jastrzębowska (red.) *Logopedia. Pytania i odpowiedzi*. Opole: Uniwersytet Opolski, s. 815-863.

BOGDANOWICZ, M., 2003. Problematyka zaburzeń rozwoju psychoruchowego dziecka, w *Logopedia* red T.Gałkowski a G. Jastrzębowska, Opole, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego.

BOGDANOWICZ, M., 2004. Niespecyficzne i specyficzne trudności w uczeniu się języków obcych W: M. Bogdanowicz, M.Smoleń (red.) *Dysleksja w kontekście nauczania języków obcych*. Gdańsk: Wyd. Harmonia.

BOGDAŃSKA-ZAREMBINA, A., 1966. *Pojęcia i symbolika chemiczna w procesie uczenia się*, PWN, Warszawa 1966.

BONGERS, A., BEAUVOIR, B., STREJA, N., NORTHOFF, G., FLYNN, A.B. 2020. Building mental models of a reaction mechanism: the influence of static and animated representations, prior knowledge, and spatial ability. *Chemistry Education Research and Practice*, 202021(2) 496-512.

BRINSON, JR., 2015 Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research *Computers & Education*, 2015, 87, s. 218-237.

BRZEZIŃSKA, A. I., JABŁOŃSKI, S., ZIÓŁKOWSKA, B., 2014. Specyficzne i specjalne potrzeby edukacyjne, „Edukacja” nr 2 (127), s. 41-42.

BRZEZIŃSKI, J., 1988. *Problemy teorii, rzetelności i analizy*, PTP Warszawa 1988.

- BRZEZIŃSKI, J., 2002. Badania eksperymentalne w psychologii i pedagogice. Scholar, Warszawa 2002.
- BUREWICZ, A., MIRANOWICZ, N., MIRANOWICZ, M., 2005. Strukturyzacja i wizualizacja treści dydaktycznych za pomocą narzędzi technologii informacyjnej, ZDCh UAM, Poznań 2005.
- BUREWICZ, A., MIRANOWICZ, N., MIRANOWICZ, M., 2006. E-learning In chemistry interactive visualizations and exercises, 19th International Conference on Chemical Education, Proceedings, Seoul, 2006.
- ČÁP, J., MAREŠ, J., 2001. Psychologie pro učitele. Praha: Portál, 2001.
- CARDELLINI, L., 2012. Chemistry: Why the Subject is Difficult? Areas emergentes de la educación química [naturaleza de la química: historia y filosofía de la química] 2012.
- CARR, A., 2009. Psychologia pozytywna. Nauka o szczęściu i ludzkich siłach. Poznań: Zysk i S-ka. s. 269.
- CHAKRABORTY, A., CHAND, B., MONDAL, B. C., 2013. Misconceptions in chemical bonding and its remedial measure through constructivist strategies Journal of the Indian Chemical Society 90(8), s. 1269-1272.
- CHIU, JL., LINN, MC., 2012. The Role of Self-monitoring in Learning Chemistry with Dynamic Visualizations. In A. Zohar & Y. J. Dori (eds.), Metacognition in science education s. 133-164. Dordrecht: Springer.
- CIEŚLA, P., PAŚKO, J. R., 2011. Multimedialne wspomaganie nauczania chemii. In: Technologie komputerowe w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie.
- ČÍŽKOVÁ, V., ČTRNÁCOVÁ, H., 2007. Přírodovědná gramotnost – realita nebo vize? In. Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodovedných predmetov. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodoved ecká fakulta, 2007, s. 19-22.
- CLOW, D., 1998. Teaching, Learning and Computing. University Chemistry Education, 2(2), 21. Department of Chemistry, University of York, York, Y01 5DD https://www.researchgate.net/profile/Helen_Cooke2/publication/236346840_Introduction_to_the_use_of_the_chemical_literature_an_innovative_library_workbook/links/00b495339634e5286c000000/Introduction-to-the-use-of-the-chemical-literature-an-innovative-library-workbook.pdf#page=23.
- CRITCHLEY, M., 1970. The Dyslexic Child, London: Heinemann Medical Books.

- CYRUS, P., SLABÝ, A., BÍLEK, M., 1997. Informační technologie v přípravě učitelů technických předmětů. Hradec Králové: Gaudeamus, 1997.
- CZARNECKI, K., 1994. Metody badań szkolnej wiedzy pojęciowej uczniów, Katowice 1994.
- DANEL, A., JAROSZ, B., KULIG, E., WARCHOŁ, A., 2008. ZamKor - Filmowa biblioteka nauczyciela chemii. Eksperymenty chemiczne. Część 1,2 (<https://chemia.zamkor.pl/artukul/67/422-filmowe-biblioteki-nauczyciela-chemii/>). [cit. 7.V.2015]. Dostupné z: <http://web.archive.org/web/20080713084303/https://chemia.zamkor.pl/>.
- DAWATI, F. M., YAMTINAH, S., RAHARDJO, S. B., ASHADI, A., INDRIYANTI, N. Y., 2019. Analysis of students' difficulties in chemical bonding based on computerized two-tier multiple choice (CTTMC) test (red.) Edited by: Abdullah, AG; Nandiyanto, ABD; Permana, I; Agustin, RR; Sutarno; Saprudin Journal of Physics: Conference Series 1157(4), 042017.
- DUNBAR, R., 2009. Pchły, plotki a ewolucja języka. Warszawa: Wydawnictwo Czarna Owca.
- DZHUSUPBEKOVA, G. T., SHAYMERDENOVA, G. S., JIDEBAEVA, A. N., (...), AYKHINBAY, K. T., ALMENOVA, F. B., 2019. General concept of ICT use in inclusive education Ivestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti 2019, s. 300-305.
- FOŘTOVÁ, K., 2013. Metodika pro pedagogy Jak pracovat s dětmi se speciálními vzdělávacími potřebami, Praha, 2013.
- GABEL, D. L., 1999. Improving Teaching and Learning Through Chemistry Education Research: A Lock to the Future, Journal of Chemical Education, 76(4), 548-554.
- GALLOWAY, CH., 1998. Psychologia uczenia się i nauczania. T. II Warszawa: PWN, 1998.
- GIDDENS, A., 2004. Socjologia. Warszawa: PWN, 2004, s. 74-75.
- GRÉGR, J., SLAVÍK, M., JODAS, B., KUPCOVÁ, M., 2011. Vizualizace struktur anorganických molekul. Media4u [online]. 2011, vol. 8, no. X3, s. 163 - 166. Dostupné z: <http://www.media4u.cz/mmx32011.pdf>. ISSN 1214 -9187.
- GRYCZMAN, E., GISGES, K., 2009. Komentarz do podstawy programowej przedmiotu chemia, w Podstawa programowa z komentarzami Tom 5. Edukacja przyrodnicza w

szkole podstawowej, gimnazjum i liceum przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka MEN 2009, s. 149.

GULIŃSKA, H., 2014. Podręczniki na urządzeniach mobilnych w: Nauczanie i uczenie się przedmiotów przyrodniczych od przedszkola do studiów wyższych (red.) Piotr Jagodziński, Robert Wolski Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie.

HAN YU., 2017. The Structural View: 2D Realities and 3D Possibilities In: Communicating Genetics, 2017, s. 219-252.

HELD, L., 2007. Vzdelávanie podporujúce vedu, výskum a inovácie (Stav prírodovedného vzdelávania v trnavskom regióne ako predpoklad uplatnenia prírodných vied v spoločenskej a výrobnjej praxi). Acta Facultatis Universitatis Tyrnaviensis. Pdf TU, 2007, s. 16-35.

HERRON, J. D., 1975. Piaget for Chemists. Explaining What "Good" Students Cannot Understand. J. Chem. Educ. 1975, 52, 146– 150.

HÖFFER, G., SVOBODA, E., 2005. Někteře výsledky celostatního výzkumu: Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky. In: Rauner, K. (ed.): Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2, Rámcové vzdělávací programy. Plzeň: Západočeska univerzita, s. 52-70.

HOJNACKI L., 2005. Nowoczesne (e)nauczanie. Nowoczesna metody edukacyjne i najnowsze technologie w edukacji [online] [cit. 28.12.2020]. Dostępne z: <https://www.enauczanie.com/>

HOJNACKI, L., 2011. (red.), KOWALCZUK, M., KUDLEK, K., POLAK, K., SZLAGOR, P. 2011., Mobilna edukacja. M-learning, czyli @ewolucja w nauczaniu, „Think Global” 2011.

HORVÁTHOVÁ, E., SKORŠEPA, M., a KMEŤOVÁ, J., 2018. A comparative study on student perceptions of computer supported experimenting in chemistry with different technological approaches (red.) Hana Čtrnáctová, Karel Nesměrák, and Milada Teplá [w:] DidSci Plus – Research in Didactics of Science PLUS Proceedings of the International Conference Charles University – Faculty of Science Prague, 25th-27th June 2018 s. 99 – 106.

HUSSEIN, F., REID, N., 2009. Working memory and difficulties in school chemistry w: Research in Science and Technological Education 27(2), s. 161-185.

IANOS, MG., OPROIU, GC., 2018. Using Technology to Teach Chemistry. A Theoretical Approach. In: eLearning & Software for Education, 2018, 3, s. 55-62.

- JAGODZIŃSKI, P., WOLSKI, R., 2014. Evaluation of the use of Natural user interface technology to create a virtual chemical Laboratory in: Experiments in teaching and learning natural sciences (red.) Małgorzata Nodzyńska, Paweł Cieśla, Agnieszka Kania Pedagogical University of Kraków.
- JAGODZIŃSKI, P., WOLSKI, R., 2015. Wybrane eksperymenty chemiczne w wirtualnym laboratorium XXIV Mezinardni konference o vuyce chemie Didaktika chemie a jej kontexty (red.) Hana Cidlova Masarykova Univerzita Pedagogicka fakulta Brno 20-21 V 2015.
- JANIUK, R. M., DYMARA, J., 2003. Trudności w uczeniu się chemii w opinii uczniów w: Materiały XLVI Zjazdu Naukowego PTChem i SITPChem. Lublin, 15-18.09.2003. s 1062.
- JARVIS, T., PELL. A., 2002. Effect of the challenger experience on elementary children's attitudes to science. Journal of Research in Science Teaching. 2002, roč. 39, č. 10, s. 979-1000. ISSN 0022-4308.
- JOHNSTONE, A. H., 1982. Macro and Micro Chemistry, School Science Review, 64(277), s.377-379.
- JOHNSTONE, A. H., 1991. Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem, Journal of Computer Assisted Learning, 7, 75-82.
- JOHNSTONE, A. H., KELLETT, N. C., 1980. Learning difficulties in school science - Towards a Working Hypothesis. European Journal of Science Education, 2(2), 1980.
- JONES, LL., KELLY, RM., 2015. Visualization: The Key to Understanding Chemistry Concepts in: Sputnik to Smartphones: A Half-Century of Chemistry Education, 2015, s. 121-140.
- JONG, B. S., LIN, T. W., WU, Y. L., 2002. Learning environment and learning activities with chemistry and physics laboratory on the Web In 11th International Conference on Intelligent Systems - Emerging Technologies, Intelligent Systems Proceedings s. 114-119 ISBN:1-880843-43-9.
- JUSZCZYK, S., 1997. Komputer w edukacji i rewalidacji osób niepełnosprawnych. „Auxilium Sociale” 1997, nr 2-3.
- KACZMARZYK, M., 2018. Szkoła neuronów O nastolatkach, kompromisach i wychowaniu, Słupsk, 2018 s. 34.

- KAMIŃSKA-OSTĘP, A., 2011. Indywidualizacja w nauczaniu chemii wyzwaniem dla nauczycieli? Monografia pod (red.) M. Nodzyńskiej Metody motywacyjne w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych. UP Kraków 2011, s. 25-28.
- KAMIŃSKA-OSTĘP, A., GULIŃSKA, H., 2008. Teaching methods and aids assisting dyslexic pupils in learning chemistry Journal of Baltic Science Education, Vol. 7, No. 3, 2008 s. 147-154.
- KAMIŃSKI, A., 1974. Metoda technika, procedura badawcza w pedagogice empirycznej. [w:] Metodologia pedagogiki społecznej. (red.) Wroczyński R, Pilch T., Wrocław 1974.
- KANÁL CHEMIA UNIWERSYTET PEDAGOGICZNY (YOUTUBE), 2015. animacja 2015062915555400 [online] [cit. 5.VII.2016]. Dostępne z: <https://www.youtube.com/watch?v=N18jwvo7Gj0>.
- KEMPA, R., 1998. Teachers as diagnosticians of students' learning difficulties in science Kemia-Kemi/Finnish Chemical Journal Volume 25, Issue 5, 1998, Keele University, Staffordshire, United Kingdom Pages 393-397.
- KESIČ DIMIC, K., Vsi ucenci so iahko uspesni, Rokus Klett, Lublana, dla wydania polskiego, konsultacja Grygier, U., 2012. Każdy uczeń ma szansę na sukces Wydawnictwo LektorKlett sp. z o.o Poznań.
- KOBER, N., 2015. Reaching Students: What Research Says About Effective Instruction in Undergraduate Science and Engineering. Chapter: 3 Using Insights About Learning to Inform Teaching s. 53-54 Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press. http://www.chem.wayne.edu/feiggroupp/CSCNFW/reaching-students_nsf.pdf.
- KOLIL, VK., MUTHUPALANI, S., ACHUTHAN, K., 2020. Virtual experimental platforms in chemistry laboratory education and its impact on experimental self-efficacy International Journal of Educational Technology in Higher Education, 2020, 17(1)30.
- KOŁODZIEJCZYK, W., POLAK, M., 2011. Jak będzie zmieniać się edukacja? Wyzwania dla polskiej szkoły i ucznia Instytut Obywatelski Warszawa 2011 ISBN 978-83-933794-2-2 Drukarnia EFEKT, Warszawa s. 14, 16 [online] [cit. 5.X.2017]. Dostępne z: <https://edustore.eu/download/Jak-bedzie-sie-zmieniac-edukacja.pdf>.

- KOPEK-PUTAŁA, W., 2012. Praca z uczniem posiadających trudności w nauce – refleksje nauczyciela. [w:] *Research in Didactics of chemistry* (red.) Cieśla P., Nodzyńska M., Stawoska I., Kraków, 2012.
- KOPEK-PUTAŁA, W., 2014. Analysis of the Effectiveness of Teaching Chemistry to a Student with Dysfunctions w: *Biológia ekológia chémia časopis pre školy ročník 18 číslo 4 2014 Medzinárodná konferencia študentov doktorandského štúdia Aktuálne problémy dizertačných prác v teórii prírodovedného vzdelávania*, Pdf TU Trnava 20-21 XI 2014 s. 44-48.
- KOPEK-PUTAŁA, W., 2015a. Historia rozwoju pedagogiki specjalnej na świecie in: M. Nodzyńska, W. Kopek-Putała (eds.) *Co w dydaktykach nauk przyrodniczych ocalić od zapomnienia?* Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków s. 207.
- KOPEK-PUTAŁA, W., 2015b. Tradycyjne metody nauczania kontra nauczanie wspomaganie TIK w edukacji ucznia dysfunkcyjnego, na przykładzie zagadnienia bilansowania równań reakcji chemicznych w: *XXIV. Mezinárodní konference o výuce chemie DIDAKTIKA CHEMIE A JEJÍ KONTEXTY Sborník abstraktů příspěvků z konference 20. – 21. 5. 2015 Brno 2015 ed. Hana Cídllová s. 20-21.*
- KOPEK-PUTAŁA, W., NODZYŃSKA, M., 2016. The implementation of the educational project „Feel the chemistry with chemistry“ in junior high school with students with learning difficulties in 13th International Student Conference on Project-Based Education in Science Education, *Projektové Vyučovani v Prirodních Predmetech XIII Proceedings s. 95-101.*
- KORNELL, N., BJORK, R.A., GARCIA, M.A., 2011. Why tests appear to prevent forgetting: A distribution-based bifurcation model, *Journal of Memory and Language, 2011, 65(2), s. 85-97.*
- KRIČFALUŠI, D. 2019. Badatelsky orientované vyučování s využitím počítačem podporovaných experimentů. In: *DidSci+ 2019 Innovations, Trends and Research in Science Education in Central Europe*. Trnava: Trnava University in Trnava. 2019.
- KRZYŻANOWSKA, Ł., WIŚNICKA, M., 2009. Wykorzystanie eksperymentów i metod aktywizujących w nauczaniu - problemy i wyzwania [online] [cit. 13. IV. 2017]. Dostępne z: http://www.kopernik.org.pl/fileadmin/user_upload/PROJEKTY_SPECJALNE/Interakcja-integracja/2009/sesja1/raport_nauczyciele_konferencja_prasowa_14_10_09.pdf, Warszawa, 2009.

- LASZKOWSKA, J., 2005. Oddziaływanie gier komputerowych na młodzież. *Problemy Opiekuńczo-Wychowawcze*. 2000, nr 7, s. 26-34.
- LEMPART, M., 2012. Wybrane problemy orzecznictwa w zakresie potrzeb kształcenia specjalnego, In: *Równe szanse w dostępie do edukacji osób z niepełnosprawnościami, analiza i zalecenia*, Warszawa: Biuro Rzecznika Praw Obywatelskich. s 25.
- ŁOBOCKI, M., 1999. *Wprowadzenie do metodologii badań pedagogicznych*, Kraków 1999.
- ŁOBOCKI, M., 2000. *Metody i techniki badań pedagogicznych*, Kraków 2000.
- LUBIŃSKA-KOŚCIÓŁEK, E., KOŚCIÓŁEK, K., 2014. Dobór i wykorzystanie środków dydaktycznych na zajęciach edukacyjno – terapeutycznych w szkole podstawowej i gimnazjum, [w:] J. Wyczesany (red.) *Dydaktyka specjalna: wybrane zagadnienia*, Harmonia Universalis, Gdańsk.
- ŁUCZAK, B., 2000. *Niepowodzenia w nauce: przyczyny, skutki, zapobieganie*. Oficyna Wydawnicza G&P, Poznań, 2000.
- MAREK, M., MYŠKA, K., KOLÁŘ, K., 2011. Úlohy z organické chemie na gymnáziu - molekulární modely a reaktivita sloučenin. *Media4u*. 2011, roč. 8, č. X3, s. 82-84.
- MIRANOWICZ, N., 2007. *Technologie informacyjne w praktyce edukacyjnej: doświadczenia środowisk edukacyjnych z platformą Mac OS X Szkoła Podstawowa w Stęszewie*.
- MOKIWA, H. O., 2017. Reflections on Teaching Periodic Table Concepts: A Case Study of Selected Schools in South Africa *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 13(6), s. 1563-1573.
- MUSZYŃSKI, H., 1970. *Wstęp do metodologii pedagogiki*, PWN, Warszawa 1970.
- NAKHLEH, M. B., 1992. Why Some Students Don't Learn Chemistry. *Chemical Misconceptions, Journal of Chemical Education*, (3), 191-196, 1992.
- NEUMAN, W. L., 2000. *Social research methods. Qualitative and quantitative approaches*. Boston 2000.
- NIEMIERKO, B., 1975. *ABC testów osiągnięć szkolnych* Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1975.
- NODZYŃSKA, M., 2004. *Chemia dla dyslektyków*. Edukacja i Dialog, Warszawa, 2004. s. 52-57.

- NODZYŃSKA, M., 2009. Między zabawą a chemią. [w:] Vyzkum, teorie a praxe v didaktice chemie (red.) Bilek M., Hradec Králové: Gaudeamus, 2009, s. 126-131.
- NODZYŃSKA, M., CIEŚLA, P., 2015. Podręcznik „Duch Chemii” Wydawca Syntea, SA. 2015.
- NODZYŃSKA, M., PAŚKO, J. R., 2008. Badania stopnia trudności wykonywanych operacji umysłowych na przykładzie równań reakcji otrzymywania soli. In: Current Trends In Chemical Curricula, Praha, s. 67-72.
- NODZYŃSKA, M., PAŚKO, J. R., 2010. Automonitorowanie (przez uczniów) czynności umysłowych niezbędnych do uzgodnienia równania reakcji. Chemické Rozhl'ady, vol. 5, Bratislava ISSN 1335-8391, s. 115 – 122.
- NOWICKA, E., 2010. Media-dysleksja-terapia pedagogiczna, Toruń 2010, s. 13.
- OKOŃ, W., 1998. Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, Żak, Warszawa 1998.
- OKOŃ, W., 2001. Nowy słownik pedagogiczny, Żak Warszawa 2001.
- OLIC, S., ADAMOV, J., 2018. The relationship between learning styles and students' chemistry achievement Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering 37(1), s. 79-88.
- OMAR, SZ., ARSHAD, M. Y. H., ROSLI, M. S., SHUKOR, N. A., 2017a. Chemistry Modelling Skills: Students' Understanding on Chemical Representations at the Microscopic Level Advanced Science Letters 23(9), s. 8127-8130.
- OMAR, SZ., ARSHAD, M. Y. H., ROSLI, M. S., SHUKOR, N. A., 2017b. Chemistry Modelling Skills: Students' Understanding on Transferring Simple Molecule to Model Drawing Advanced Science Letters 23(9), s. 8259-8263.
- OMAR, SZ., ARSHAD, M. Y. H., ROSLI, M. S., SHUKOR, N. A., 2018. Students' Understanding on Transferring Molecular Formula to Structural Formula: The Difficulties and Solutions Journal of Computational and Theoretical Nanoscience 24(6):4070-4073.
- PAŚKO, J. R., HADUCH, I., 1999. Trudności w uzgadnianiu współczynników reakcji chemicznych wśród i uczniów szkół podstawowych”. In: Polska Chemia w Unii Europejskiej: VII Konferencja Dydaktyki Chemii, 4–8 Czerwca 1999, Kiekrz K. Poznania. Poznań: Ośrodek Wydawnictw Naukowych, s. 308–309.
- PAŚKO, J. R., HADUCH, I., 2000. Badania stopnia trudności wykonywanych operacji umysłowych na przykładzie równań reakcji otrzymywania soli. In: Aktualne

- Problemy Edukacji Chemicznej, Opole: Uniwersytet Opolski, Instytut Chemii, Zakład Dydaktyki Chemii, s. 152–155.
- PAŚKO, J. R., JYŻ, D., 2007. Interaktywny program do nauki pisania równań reakcji chemicznych w: Komputer w edukacji: 17. Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe, (red.) Morbitzer, J. Kraków: Wydawnictwo Naukowe AP, 2007 s. 182-187.
- PAŚKO, J. R., NODZYŃSKA, M., 2009. Podręcznik "Moja chemia" Cz 1, Kubajak, 2009.
- PIAGET, J., 1977. Dokąd zmierza edukacja, PWN, Warszawa 1977.
- PILCH, T., 1995. Zasady badań pedagogicznych. wyd. Żak, Warszawa 1995.
- PILCH, T., 2001. Zasady badań pedagogicznych. Strategie ilościowe i jakościowe, Żak Warszawa, 2001.
- PILCH, T., BAUMAN, T., 2001. Zasady badań pedagogicznych. Strategie ilościowe i jakościowe, Warszawa 2001, s. 22.
- PTAK-KOSTECKA, Ż., 2000. in Yin 1988, s. 10 Efektywność pełnienia ról menedżerskich [praca doktorska], rozdział 4 Analiza przypadku, czyli metoda case study, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, 2000.
- PUSLECKI, W., 2001. Model pedagogicznej pracy naukowej Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków 2001.
- RAFAŁ-ŁUNIEWSKA, J., 2016. Dostosowanie wymagań edukacyjnych dla ucznia ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się ORE [online] [cit. 23.VI.2017]. Dostępne z: <https://www.ore.edu.pl/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=6138>
- RIENDL, P. A., HAWORTH, D. T., 1995. Chemistry and Special Education w: Journal of Chemical Education., 1995, 72 (11), s. 983.
- RIUS-ALONSO, C. A., GONZALEZ QUEZADA, Y., 2015. Teaching Chemistry To 2-3 Years Old Children's Edited by: Chova, LG; Martinez, AL; Torres, IC Conference: 8th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI) Location: Seville, SPAIN Date: NOV 16-20, 2015 ICERI2015: Proceedings Pages: 7441-7448,
- ROBINSON, K., ARONICA, L., 2015. Kreatywne szkoły. Oddolna rewolucja, która zmienia edukację, Wydawnictwo Element, Kraków, 2015,
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA EDUKACJI NARODOWEJ z dnia 11 sierpnia 2017 r. W sprawie wymagań wobec szkół i placówek (dz. U. 2017 poz. 1611).
- RUSEK, M., 2010. Zkvalitnění výuky chemie na SOŠ prostřednictvím využití appletů. Media4u. 2010, roč. 7, č. X3, s. 150-153.

RUSEK, M., 2011. Mobilní technologie: rozšíření kompetencí současného učitele chemie. Media4u [online]. 2011, vol. 8, no. X3, s. 116-121. Dostupné z: <http://www.media4u.cz/mmx32011.pdf>.

RYCHTERA, J., BILEK, M., et al., 2019. Kritická místa kurikula chemie na 2. stupni základní školy I Fakulta Pedagogická ZČU v Plzni.

RZEPA, T., 2007. in Rzepa, 1992. O studium przypadku i portrecie psychologicznym Wyd Print Group Sp. Z o.o., Szczecin.

SCHAFF, A., 1964. Język i poznanie, Warszawa PWN, 1964.

SEDLÁČEK, J., HOLÝ, I., A RYCHTERA, J., 2003. Hry se svíčkou- Games with a candle 1/2003 Gaudeamus, 2003.

SEIBERT, J., KAY, CH.W.M., HUWER, J., 2019. Creating Documentation, Explanations, and Animated Visualizations of Chemistry Experiments Supported by Information and Communication Technology To Help School Students Understand Molecular-Level Interactions. Journal of Chemical Education 2019, 96 (11) , 2503-2509.

SEIFAN, M., ROBERTSON, N., BERENJIAN, A., 2020. Use of virtual learning to increase key laboratory skills and essential non-cognitive characteristics Education for Chemical Engineers, 2020, 33, s. 66-75.

SELVARATNAM, M., 1998. Interpretations and explanations in chemistry: a model approach South African Journal of Chemistry-Suid-Afrikaanse Tydskrif Vir Chemie 51(1) s. 2-6.

SENDECKA, Z., 2017. Aktywność badawcza uczniów w edukacji chemicznej w szkole podstawowej K. Dzimira-Zarzycka (red.) Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa, 2017.

SHIDIQ, A. S., YAMTINAH, S., MASYKURI, M. 2019. Identifying and addressing students' learning difficulties in hydrolysis using testlet instrument, Volume 2194(1), 020117 2nd International Conference on Science, Mathematics, Environment, and Education, ICoSMEE 2019; Surakarta; Indonesia; 26 July 2019 through 28 July 2019; Code 156217.

SIMULACE BALANCING CHEMICAL EQUATIONS, 2002. <http://phet.colorado.edu/> [online] [cit. 15.XII.2015]. Dostupné z: https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_en.html.

- ŠKODA, J., 2001. Od chemofobie k respektování chemizace. Praha, 2003. Disertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- ŠKODA, J., 2005. Současné trendy v přírodovědném vzdělávání Ústí nad Labem: UJEP, 2005.
- SKORNY, Z., 1984. Współczesne metody badań psychologicznych, Warszawa 1984.
- ŠMEJKAL, P., KUČEROVÁ, O., 2008. Porovnání programů pro kreslení chemických objektů a možnosti jejich využití ve výuce. [online] 2008, [cit. 2012-11-24]. Dostupné z: <http://everest.natur.cuni.cz/konference/2008/prispevek/smejkal.pdf>.
- ŚNIEŻYŃSKI, M., 1998. Zarys dydaktyki dialogu. wyd. Naukowe PAT, Kraków, 1998.
- SNOWLING, M., 1995. Dyslexia. A Cognitive Developmental perspective. Oxford: Blackwell Publisher Ltd., 1995.
- SOCHACKA, K., 2012 Specjalne potrzeby i specyficzne trudności z problematyki kształcenia językowego, t.IV, E. Awramiuk (Ed.) Białystok: Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, 2012.
- STÁRKOVÁ, D., RUSEK, M., 2012. Editory vzorců organických sloučenin ve školní třídě v roce 2012. Media4u. 2012, roč. 9, č. X4, s. 84-88. ISSN 1214- 9187
- STÁRKOVÁ, D., 2012. Moderní chemické editory ve výuce na základních a středních školách. Učitel'ský spomocník [online]. 2012. Dostupné z: <http://tinyurl.com/mas8p7c>.
- STRELAU, J. (2000). (red.) Psychologia. Podręcznik akademicki. Tom I i II. Gdańsk: GWP s. 573.
- STUDNICKA, S., PAŠKO, J. R., NODZYŃSKA, M., 2010. Wykorzystanie nowoczesnych technik multimedialnych (ankieterskiego systemu Senteo) w sprawdzaniu wiadomości i umiejętności uczniów. In: Research in didactics of the sciences. (red.) M. Nodzyńska J.R. Paško. Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie.
- SUCH, J., 1973. Wstęp do metodologii ogólnej nauk, Poznań 1973.
- SUPERBELFRZY RP, 2013., BLOG GRUPY SUPERBELFRZY RP – EDUZMIENIACZY, [online] [cit. 28.XII.2020]. Dostupné z: <http://www.superbelfrzy.edu.pl/>.
- SYSŁO, M., 2015. Ewolucja edukacji w kierunku elastycznego systemu kształcenia [online]. [cit. 4.VI.2015]. Dostupné z: http://www.projekt.gammanet.pl/book/infalg/att/1/Bieglosc_w_TI.pdf
- SZLACHTA, B., (red.), 2004. Słownik społeczny, Wydawnictwo WAM, Kraków s. 687.

- SZTUMSKI, J., 1999. Wstęp do metod i techniki badań społecznych, Katowice 1999, Śląsk, s. 51.
- TARNG, W., LIN, YJ., OU, KL., 2021. A Virtual Experiment for Learning the Principle of Daniell Cell Based on Augmented Reality Applied Sciences-Basel, 2021, 11(2) 762.
- TOMASZEWSKI, T., 1984. Ślady i wzorce, Warszawa 1984.
- TROCHIMIĄK, B., 2010. Proces nauczania i proces uczenia się w sytuacjach trudności edukacyjnych. W: J. Głodkowska (red.), Dydaktyka specjalna – w przygotowaniu do kształcenia ucznia ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Podręcznik akademicki. Warszawa: Wydawnictwo APS.
- TUMAY, H., 2016. Reconsidering learning difficulties and misconceptions in chemistry: emergence in chemistry and its implications for chemical education Chemistry Education Research and Practice 17(2) s. 229-245.
- VAN DRIEL, J. H., DE JONG, O., VERLOOP, N., 2002. The development of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge Science Education 86(4) s. 572-590.
- VESELSKÝ, M., 1997. Postoje a pripomienky žiakov 1. ročníkov gymnázia, stredných odborných škôl a učilíšť k obsahu učebného predmetu chémie na základnej škole. Biológia, ekológia, chémie. 1997, roč. 2, č. 2, s. 24-25.
- VIRTUÁLNÍ INTERAKTIVNÍ LABORATOŘ LATE NITE LABS MACMILLAN LEARNING, 2016. [online cit. 15.XII.2016]. Dostupné z: <http://macmillanlearning.com/Catalog/elearningbrowsebymediatype/LateNiteLab>
- WARNOCK, H. M., 1978. Special Educational Needs. Report of the Committee of Enquiry into the Education of Handicapped Children and Young People, Her Majesty's Stationery Office, London, <http://www.educationengland.org.uk/documents/warnock/> (dostęp: 10.02.2020 r.).
- WEREDA, W., 2005. Wspieranie dydaktyki nauk zarządzania w aspekcie metody badawczej – studium przypadku, [w:] Uczelnia oparta na wiedzy, (red.) T. Gołębiowski, M. Dąbrowski, B. Mierzejewska, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa, wrzesień 2005.
- WOJDYŁA, E., 2010. Podniesienie efektywności kształcenia uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi” MEN, Warszawa, 2010.

- WYKA, A., 1985. Model badań poprzez wspólne doświadczanie, czyli o pewnej wersji empirii "jakościowej. *Kultura i Społeczeństwo* 2: 93-115.
- WYŻYKOWSKA, E., 2005. Trudności uczniów z dysleksją na lekcjach chemii w gimnazjum. *Wszystko dla Szkoły*, nr 3, s. 16-18, 2005.
- ZAKRZEWSKA, B., 1999. Trudności w czytaniu i pisaniu, WsiP, Warszawa 1999.
- Zielińska, J., 2011. Wykorzystanie Internetu w działaniach wspierających rodziców dziecka niepełnosprawnego W: *Społeczno-pedagogiczne konteksty niepełnosprawności* (red.) Teresa Żółkowska Szczecin: Volumina.pl Daniel Krzanowski, 2011 s. 329-338.
- Zielińska, J., 2012. Zastosowanie osiągnięć naukowo-badawczych neurobiologii i informatyki w Pedagogice Specjalnej: sytuacja aktualna oraz perspektywy W: *Pedagogika specjalna w rozpoznawaniu znaczeń, diagnozowaniu potrzeb i wyzwalaniu nadziei* (red.) Joanna Głodkowska Warszawa: Wydawnictwo Akademii Pedagogiki Specjalnej, 2012 s. 33-41 Seria: *Roczniki Pedagogiki Specjalnej*, T. 14.

Přílohy

- A. Charakteristika didaktických prostředků připravených do jednotlivých hodin
- B. Ukázkové dokumenty pro hlavního žáka (pedagogická část)
- C. Ukázkové výsledky výzkumu hlavního (HV), dodatkového (DV) a dalších žáků
- D. Seznam obrázků
- E. Seznam tabulek
- F. Seznam publikací autorky a souvisejících řešených projektů
- G. Seznam konferencí autorky s aktivní účastí

A. Charakteristika didaktických prostředků připravených do jednotlivých hodin

Učitel (např. chemie, matematika) má mnoho rolí - od osoby, která přenáší znalosti a podporuje žáka v jeho rozvoji, až po roli školitele nebo terapeuta. V polských školách je však učitel odpovědný pouze za výsledky, kterých žák dosáhl při závěrečné zkoušce. Závěrečná zkouška je z hlediska úrovně obtížnosti stejná pro všechny žáky (včetně SPU).

Učitelé proto kladou velký důraz na osvojení kompetencí ze základního kurikula žáky. Hlavním cílem následujících hodin proto bylo připravit žák na závěrečnou zkoušku.

Podrobné terapeutické cíle pro jednotlivé aktivity jsou uvedeny v tabulce 11 Vybrané vzdělávací obtíže a doporučení spolu se způsoby přijatých opatření u žáka. Účinky ovlivňování vybraných vzdělávacích obtíží a doporučení jsou uvedeny v příloze C.

I BLOK VÝZKUMU ROVNICE CHEMICKÝCH REAKCÍ

Cvičení č. 1 Práce s popisným textem

Na prvních cvičeních žák pracoval s materiálem, který mu připravil učitel (Obr. A1), v němž jsou charakterizovány pojmy: chemická reakce, rovnice chemické reakce, substráty, produkty, reaktanty, vyčíslování rovnic chemických reakcí, stechiometrické koeficienty a krok za krokem popsán způsob vyčíslování stran rovnice chemické reakce na konkrétním příkladu. Následně měl žák za úkol samostatně vyčíslit rovnici chemické reakce na základě informací získaných na hodině. Materiál byl připraven na základě učebnice „Moje chemie“ vydavatelství Kubajak, část 1 autorů J. R. Paško M. Nodzyńska.

Temat: UZGADNIANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH

Poniższy tekst opisuje sposób uzgadniania stron równania reakcji chemicznych. Po przeczytaniu tekstu rozwiąż zadanie.

Chemia jest nauką, w której porozumiewamy się używając specyficznego języka symboli, wzorów i równań reakcji chemicznych. Wszystko z czym się spotykamy na Ziemi, jest zbudowane z pierwiastków chemicznych (substancji prostych), związków chemicznych (czyli substancji złożonych) oraz mieszanin.

Ponieważ w przyrodzie nic nie może zniknąć bezpowrotnie lub pojawić się z niczego, w przyrodzie zachodzą liczne przemiany jednych substancji w drugie. Procesy, w czasie których substancje ulegają przemianom prowadzącym do powstania nowych substancji o innych właściwościach fizycznych i chemicznych nazywamy reakcjami chemicznymi.

Reakcja chemiczna jest to przemiana, w której znikają jedne substancje, a pojawiają się nowe.

Przemiany te chemicy zapisują za pomocą równań reakcji chemicznych. Zamiast podawać nazwy pierwiastków lub związków chemicznych, w równaniach reakcji, chemicy stosują zapis w postaci symboli pierwiastków i wzorów związków chemicznych.

Równanie reakcji chemicznej to schematyczny zapis przebiegu reakcji chemicznej za pomocą symboli i wzorów chemicznych. Zapis ten uwzględnia też zależności ilościowe pomiędzy poszczególnymi składnikami reakcji chemicznej.

Zapis przebiegu reakcji chemicznej, w którym liczba atomów danego pierwiastka po obu stronach równania jest równa (taka sama) nazywamy równaniem reakcji chemicznej.

Substancje chemiczne, które wchodzą w reakcje chemiczną nazywamy substratami reakcji chemicznej, a substancje otrzymane w czasie reakcji chemicznej – produktami.

Substraty i produkty to reagenty.

Substraty są to substancje, które bierzemy do reakcji chemicznej.

Produkty są to substancje, które otrzymujemy w wyniku reakcji chemicznej.

Reagenty są to wszystkie substancje, które uczestniczą w reakcji chemicznej.

Równanie reakcji chemicznej podlega zasadom takim jak w matematyce. W równaniu matematycznym prawa strona równania musi się równać się lewej (Prawa strona = Lewa strona), tak samo w równaniu reakcji chemicznej po obu stronach równania, rozdzielonych strzałką muszą być w **takie same ilości tych samych atomów**. Dlatego nazywamy je równaniem reakcji chemicznej.

Aby po obu stronach równania była taka sama ilość atomów (a nie takie same związki chemiczne), należy równanie reakcji chemicznej uzgodnić. Uzgadniamy równania reakcji chemicznej, nie tylko w celu zdobycia informacji jakie substancje reagują pomiędzy sobą, ale przede wszystkim żeby wiedzieć ile atomów poszczególnych substancji reaguje a ile powstaje.

Zapiszmy równanie reakcji spalania siarki W reakcji chemicznej bierze udział siarka i tlen. Są to substratu. **Siarka** jest pierwiastkiem, który występuje głównie w postaci **ośmioatomowych** pierścieni, natomiast **tlen** jest gazem występującym w postaci połączonych ze sobą dwóch atomów, dlatego zapiszemy:



Grot strzałki wskazuje kierunek przebiegu reakcji chemicznej. Ponieważ, w reakcji tej powstaje tlenek siarki(IV), o wzorze sumarycznym SO_2 - po prawej stronie równania piszemy SO_2 . Jest to produkt reakcji. Wtedy nasze równanie przybierze postać

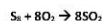


Taki zapis jest równaniem reakcji chemicznej. W prezentowanym przypadku po prawej stronie równania, powinna być taka sama liczba atomów siarki, co i po stronie lewej, jak również taka sama liczba atomów tlenu, powinna się znajdować po prawej i lewej stronie równania.

Po stronie lewej znajduje się osiem atomów siarki (związane w cząsteczkę S_8). W cząsteczce tlenku siarki(IV), występuje jeden atom siarki. Aby ilość atomów siarki była taka sama po obu stronach równania, musimy dopisać osiem przed wzorem cząsteczki tlenku siarki (IV) - równanie naszej reakcji chemicznej przybierze postać:



Teraz ilość atomów siarki po obu stronach równania reakcji chemicznej jest taka sama, ale nie zgadza się natomiast ilość atomów tlenu. Po prawej stronie strzałki mamy szesnaście atomów tlenu (w ośmiu cząsteczkach tlenku siarki(IV) po dwa atomy, czyli $8 \cdot 2 = 16$), dlatego, aby uzyskać tyle samo atomów tlenu po stronie lewej, musimy napisać 8 przed wzorem cząsteczki tlenu (osiem cząsteczek po dwa atomy). Równanie przybierze wtedy ostateczną postać:



Wykonana czynność, w efekcie której zrównaliśmy liczbę atomów tego samego pierwiastka po obu stronach równania nazywa się **uzgadnianiem równania reakcji chemicznej**. Liczby dopisane przed symbolami lub wzorami chemicznymi to współczynniki stechiometryczne równania reakcji.

Współczynniki stechiometryczne to cyfry stawiane przed symbolami i wzorami w równaniu reakcji chemicznej w celu jej uzgodnienia.

Matematyczna operacja polegająca na dobieraniu liczby atomów, cząsteczek substratów lub produktów, w wyniku których zrównujemy liczbę atomów każdego z pierwiastków po obu stronach równania nazywamy uzgadnianiem równania reakcji chemicznej.

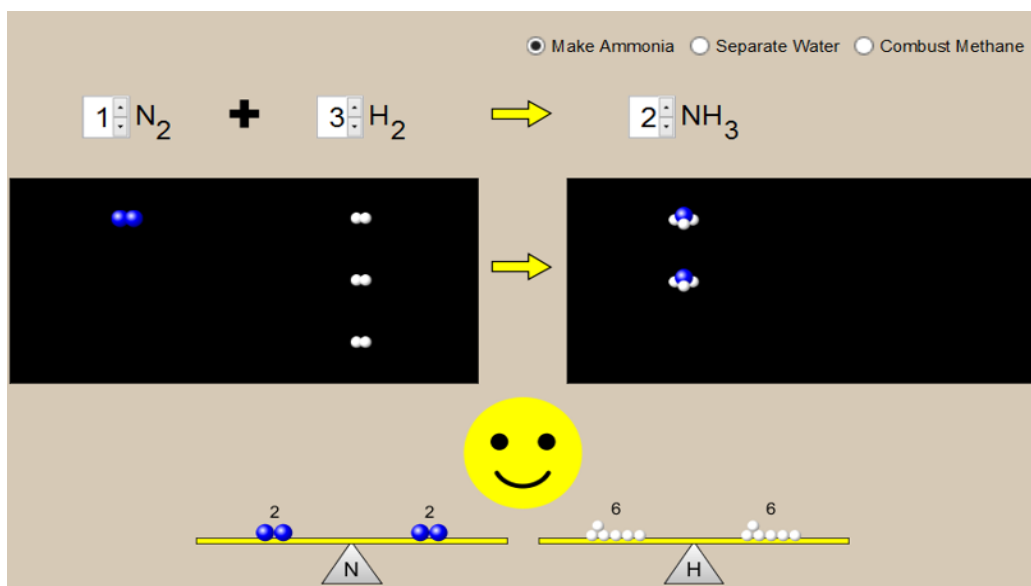
Tekst napisany w oparciu o podręcznik Moja chemia dla gimnazjum cz I autorstwa J. R. Paśko, M. Nodzyńska

Przeczytałeś tekst opisujący sposób uzgadniania stron równania reakcji chemicznych, uzgodnij następujące równania reakcji chemicznych.

$H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$
$C + O_2 \rightarrow CO$
$S + O_2 \rightarrow SO_3$
$PbO + C \rightarrow CO_2 + Pb$

Cvičení č. 2 Práce s počítačovou simulací (PhET - Balancing Chemical Equations)

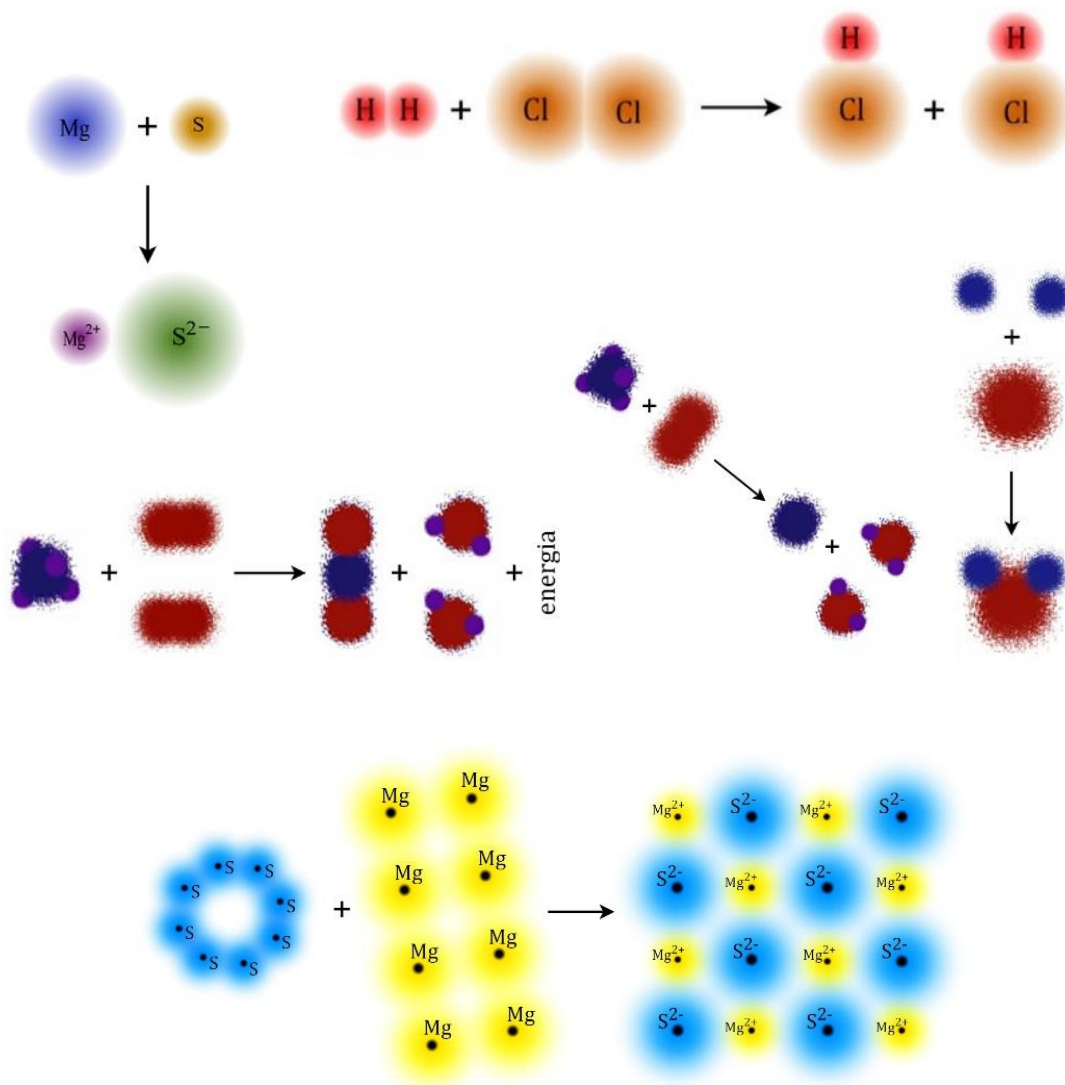
Na druhé hodině žák pracoval s využitím počítače se simulací Balancing Chemical Equations (Obr. A2). Úkolem bylo vyřešit rovnici chemické reakce mimo jiné s využitím misek vah. Na ramenech váhy byly, každou chvíli, vizualizované použité druhy a počty jednotlivých molekul ve výchozích látkách a produktech. Po provedení úkolu měl žák také možnost zahrát si didaktickou hru. Hra je založena na cvičení vyčíslování stran rovnice chemických reakcí s využitím misek vah. Simulace je dostupná na stránce <http://phet.colorado.edu/>.



Obr. A2 Simulace Balancing Chemical Equations <http://phet.colorado.edu/>
https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_en.html

Cvičení č. 3 Práce se statickými obrazy

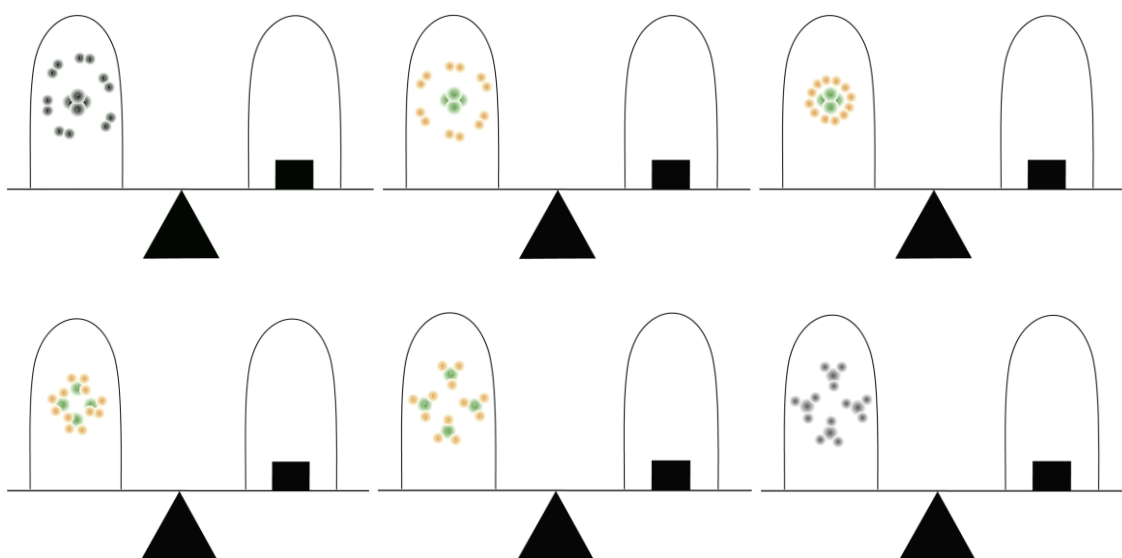
Na třetím cvičení žák pracoval s využitím modelových obrazů představujících molekuly chemických prvků a sloučenin účastnících se chemických reakcí (Obr. A3). Pozoroval průběh různých typů chemických reakcí, které byly prezentovány s využitím dříve sledovaných molekul. Během hodině žák mimo jiné pozoroval různý vzhled a velikost molekul výchozích látek a produktů a tvorbu chemických vazeb v průběhu chemických reakcí. Na základě uskutečněných pozorování napsal rovnici chemických reakcí předvedených učitelem. Obrázky jsou z učebnice „Duch Chemie“ autorů M. Nodzyńska, P. Cieśla a „Moje chemie“ J. R. Paško, M. Nodzyńska.



Obr. A3 Příklady statických obrazů, které budou využity při výuce

Cvičení č. 4 Práce s počítačovými animacemi modelů

Na čtvrté hodině žák pracoval s využitím počítačových animací modelů představujících různým způsobem průběh chemických reakcí (Obr. A4). Pozoroval vzhled, počet a velikost, místo vzhledu a reakce jednotlivých molekul a tvoření chemických vazeb v různých typech chemických reakcí. Navíc během sledování animací byla věnována pozornost žáka na problém zákona zachování hmotnosti v průběhu chemických reakcí. Na základě uskutečněných pozorování žák odpověděl na uvedené otázky učitele. (Příklad animace je dostupný na kanále Chemia Uniwersytet Pedagogiczny <https://www.youtube.com/watch?v=N18jwvo7Gj0>).



Obr. A4 Vzorové animační rámce využívané ve cvičeních

Cvičení č. 5 Heuristický rozhovor

Na pátém cvičení práce žáka byla založena na heuristickém rozhovoru. Učitel hovořil se žákem na téma jednotlivých činností, jaké je třeba uskutečnit, aby napsal a vyčíslil vzorové rovnice chemických reakcí kyselin s hydroxidy o různém stupni obtížnosti. Oblasti, které byly považovány, patřila mimo jiné stavba kyselin, hydroxidů a solí, správný zápis sumárních vzorců reaktantů a vlastní matematické operace pro výběr stechiometrických koeficientů. Následně na základě rozhovoru musel žák navrhnout a vyčíslit jiné než společně probírané rovnice chemických reakcí kyselin s hydroxidy.

Cvičení č. 6 Počítačový program Chem-Tutor na psaní rovnic reakcí z oddílu Soli.

Na šestém cvičení žák pracoval s podporou počítačového programu "Chem-Tutor" (Obr. A5). Tento program učí krok za krokem, jak psát a vyčíslovat strany rovnice chemických reakcí v oddílu Soli (Paško a Jyž, 2007). Umožňuje vybrat si rovnice o různém stupni obtížnosti a poskytuje řadu odkazů na potřebné teoretické znalosti, aby bylo možné správně vykonat jednotlivé operace během psaní a vyčíslování stran rovnic chemických reakcí. Tyto rady jsou dostupné v každé fázi práce s programem. Na konci zadání je informace o správnosti provedení úkolu. Během cvičení žák píše/navrhne rovnice chemických reakcí, sám se rozhoduje, kdy chce/musí použít dostupné nápovědy.



Obr. A5 Połtačový program Chem-Tutor

Cvičení č. 7 Hodnocení

Na těchto cvičeních žák pracoval s pomocí komplexního materiálu, kterým byl list závěrečného testu. Dotazník obsahoval všechny otázky z post-testů řešených na cvičeních 1 – 6 (např. Obr. A12). Navíc na těchto cvičeních žák řešil dotazník týkající se sebehodnocení (Obr. A14), dotazník, ve kterém mimo jiné napsal, která hodina byla pro něho nejzajímavější (Obr. A16).

Cvičení č. 8 Hodnocení

Na těchto cvičeních žák znovu pracoval s využitím kolektivního dotazníku, který byl rovněž vyřešen na hodině 7 (např. Obr. A12). Tento dotazník byl testem distančním, který obsahoval všechny otázky z post-testů řešených v hodinách 1 – 6 a 7. Měl posloužit v průběhu analýzy výsledků výzkumu k posouzení udržitelnosti znalostí v průběhu času, poněvadž cvičení proběhlo po zhruba 2 měsících od provedení závěrečného testu.

II BLOK VÝZKUMU CHEMICKÉ LABORATORNÍ PRÁCE

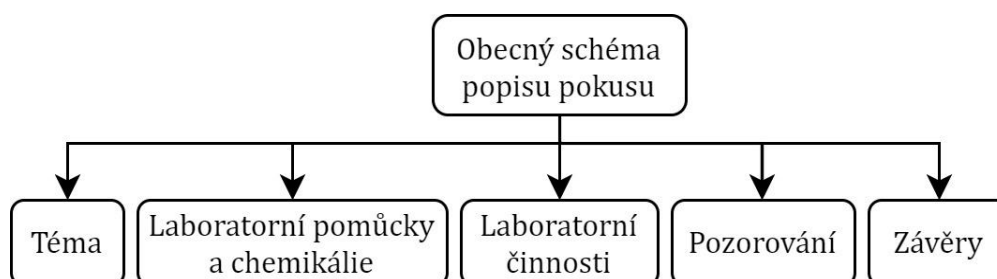
Učitel (např. chemie, matematika) má mnoho rolí - od osoby, která přenáší znalosti a podporuje žáka v jeho rozvoji, až po roli školitele nebo terapeuta. V polských školách je však učitel odpovědný pouze za výsledky, kterých žák dosáhl při závěrečné zkoušce. Závěrečná zkouška je z hlediska úrovně obtížnosti stejná pro všechny žáky (včetně SPU).

Učitelé proto kladou velký důraz na osvojení kompetencí ze základního kurikula žáky. Hlavním cílem následujících hodin proto bylo připravit žák na závěrečnou zkoušku.

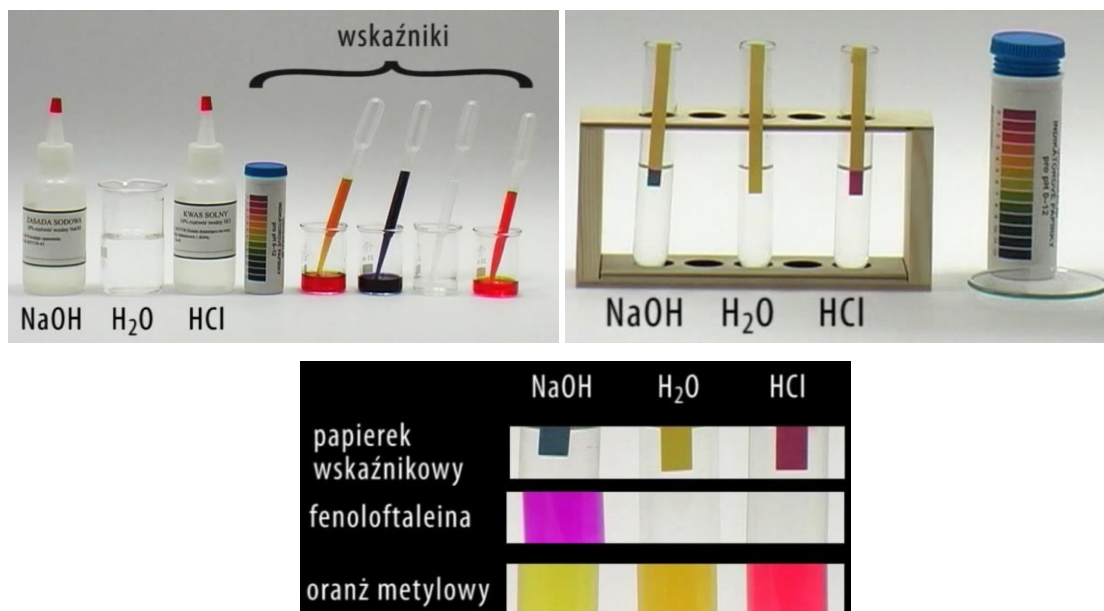
Podrobné terapeutické cíle pro jednotlivé aktivity jsou uvedeny v tabulce 12 Vybrané vzdělávací obtíže a doporučení spolu se způsoby přijatých opatření u žáka. Účinky ovlivňování vybraných vzdělávacích obtíží a doporučení jsou uvedeny v příloze C.

Cvičení č. 1 Práce s vizuální instrukcí

Na první hodině tohoto bloku žák pracoval s využitím vzdělávacího filmu představujícího krok za krokem průběh chemické reakce (Obr. A7). Film pochází z materiálů vydavatelství ZamKor - Filmová knihovna učitele chemie. Chemické experimenty. Část 1, 2 autorů A. Danel, B. Jarosz, E. Kulig, A. Warchoł (<https://chemia.zamkor.pl/artukul/67/422-filmowe-biblioteki-nauczyciela-chemii/>). Po dvou zhlédnutích filmu (Přehled zbarvení indikátorů v přítomnosti zásady, vody a kyseliny), na konci cvičení žák přistoupil k řešení úkolu z post-testu, v němž měl popsat podle obecně přijatého schématu (Obr. A6), sledovaný experiment a odpovědět na otázky a odůvodnit, zda pozoroval fyzikální změnu nebo chemickou reakci.



Obr. A6 Schéma popisu experimentů



Obr. A7 Vzorové snímky z filmu využívané ve cvičeních

Cvičení č. 2 Práce s verbální instrukcí

Na druhé hodině žák pracoval s využitím verbální instrukce tvořené společně s učitelem. Žák se zúčastnil diskuze s učitelem na téma jednotlivých fází, které je třeba uskutečnit, aby mohl vykonat vybraný experiment. V této diskusi byla věnována pozornost mimo jiné zásadním rozdílům mezi popisem a rozlišením poznatků od závěrů a návrh příkladů a závěrů, které lze z jednotlivých experimentů vyvodit. Po dvojnásobném zopakování jednotlivých fází z instrukcí žák přistoupil k řešení úkolů z post-testu.

Cvičení č. 3 Práce ve virtuální interaktivní laboratoři

Na popisovaných hodinách žák pracoval s využitím počítačové aplikace Virtuální interaktivní laboratoř Late Nite Labs Macmillan Learning (Obr. A8). Úkolem, žákovi bylo provedení experimentu reakce zinku s kyselinou chlorovodíkovou. Na cvičeních žák pracoval v interaktivní laboratoři, ve které online připravoval a krok za krokem provedl experiment. Na počátku měl možnost přizpůsobit laboratoř dle svých preferencí a následně přistoupit k provedení úkolu přímé reakce. Po ukončení úlohy mohl experiment zopakovat a následně (z vlastní iniciativy) zkontrolovat různé parametry zadání a to, co se stane s "odpady reakce". V závěru cvičení přistoupil k řešení úkolů v post-testu.



Obr. A8 Virtuální interaktivní laboratoř Late Nite Labs Macmillan Learning
(<http://macmillanlearning.com/Catalog/elearningbrowsebymediatype/LateNiteLabs>)

CVIČENÍ č. 4 Práce s textem – obrázkové instrukce k laboratorní práci

Na těchto cvičeních žák pracoval s obrázkovou instrukcí (Obr. A9), pozoroval obrázky skla a laboratorního zařízení, nezbytného k provedení experimentu, potřebných chemikálií stejně jako jednotlivé fáze provedení experimentu krok za krokem navíc opatřené krátkým popisem. Instrukce byly připraveny učitelem s využitím materiálů vydavatelství ZamKor - Filmowa biblioteka nauczyciela chemii. Eksperymenty chemiczne. Część 2 autorů A. Danel, B. Jarosz, E. Kulig, A. Warchoń (<https://chemia.zamkor.pl/artukul/67/422-filmowe-biblioteki-nauczyciela-chemii/>). Po dokončení analýzy instrukcí žák odpověděla otázky učitele týkající se sledovaných pokynů. Na těchto cvičeních také po dvojím přečtení návodu žák přistoupil k řešení úkolů post-testu.

Temat zajęć: ODBIÓR PRZEZ UCZNIA DOŚWIADCZENIA CHEMICZNEGO PREZENTOWANEGO ZA POMOCĄ PRACY Z TEKSTEM.

Poniższy tekst opisuje doświadczenie chemiczne: Reakcja magnezu z kwasem solnym (chlorowodorowym). Po przeczytaniu tekstu rozwiąż zadania.

Reakcja magnezu z kwasem solnym

W laboratorium chemicznym znaleźć można wiele szkła i sprzętu laboratoryjnego min kolbę stożkową, szkiełko zegarkowe, pęsetę, palnik,



oraz odczynniki min: magnez (wstążka)- Mg, kwas chlorowodorowy(solny) roztwór 35% HCl.

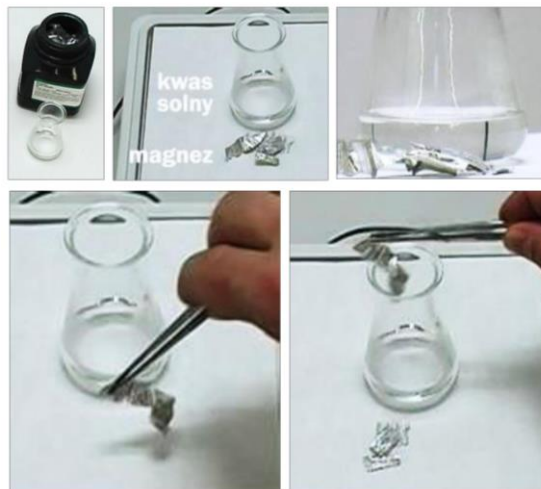


Przystępujemy do opisu wykonanych czynności:

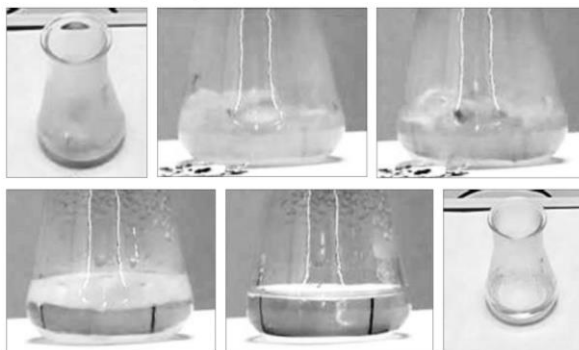
Do kolby stożkowej nalano około 20 cm³ roztworu kwasu solnego.



Następnie za pomocą pęsety wrzucono kawałek wstążki magnezowej do kolby z kwasem solnym.



Obserwowano zachodzące zmiany:



Zawartość kolby pieni się. Wydziela się bezbarwny gaz.



Strumień gazu pali się niebieskim płomieniem.

Wnioski:

Reakcja przebiega z wydzielaniem wodoru: $2\text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$.

Powstający w reakcji gaz wodór ulatnia się. Wodór jest gazem planym.

Zagospodarowanie odpadów:

W doświadczeniu nie powstają szkodliwe dla środowiska odpady.

Uwagi:

Reakcja otrzymywania wodoru jest procesem egzoenergetycznym.

Obr. A9 Obrazkowe instrukcje k laboratorní práci

CVIČENÍ č. 5 Žákovský experiment s využitím IBSE

Na této hodině žák dělal experiment na dané téma s využitím prvků Inquiry Based Science Education (IBSE). Samostatně navrhl a vybral z v laboratoři dostupné potřebné laboratorní pomůcky a chemikálie a následně přistoupil k plánování dalších etap svojí práce. Během plánování kroku týkajícího se přesných poměrů chemických látek mohl poprosit o pomoc učitele. Následně přistoupil k provedení pokusu. Při provádění pokusu žák zkoumal jednotlivé fáze dle pokynů, které sám připravil, a etapy experimentu, uklidil své pracovní místo a přistoupil k řešení úkolů z post-testu.

CVIČENÍ č. 6 Pokus učitele

Na tomto cvičení žák pozoroval, jak učitel prováděl experiment. Pokus byl opatřen komentářem učitele v souladu s obecným schématem popisu pokusu na počátku bloku. Učitel svůj výklad omezil jenom na nezbytné informace během provádění pokusu: *Tématem pokusu je (...), K vykonání pokusu potřebujeme následující laboratorní pomůcky a chemikálie (...), provedeme následující činnosti (...), pozoruj probíhající změny. Po provedeném pozorování vyvod' závěry.* Po skončení zadání žák znovu sledoval jednotlivé etapy a následně přistoupil k řešení úkolů z post-testu.

Cvičení č. 7 Hodnocení

Na těchto cvičeních žák pracoval s pomocí komplexního materiálu, kterým byl list závěrečného testu. Dotazník obsahoval všechny otázky z post-testů řešených na cvičeních 1 – 6 (např Obr. A12). Navíc na těchto cvičeních žák řešil dotazník týkající se sebehodnocení (Obr. A14), dotazník, v němž mimo jiné uvedl, která hodina byla pro něho nejzajímavější (Obr. A16).

Cvičení č. 8 Hodnocení

Na těchto cvičeních žák znovu pracoval s využitím kolektivního dotazníku, který byl rovněž vyřešen na hodině 7 (např Obr. A12). Tento dotazník byl testem distančním, který obsahoval všechny otázky z post-testů řešených v hodinách 1 – 6 a 7. Měl posloužit v průběhu analýzy výsledků výzkumu k posouzení udržitelnosti znalostí v průběhu času, poněvadž cvičení probíhalo po zhruba 2 měsících od provedení závěrečného testu.

Připravené pracovní listy, didaktické testy a dotazníky, které byly použity při výzkumu.

Pre-test

Ponižej zapisano 4 pytania odpowiesz, na nie w oparciu o wiedzę jaką posiadasz.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
1. Równanie reakcji chemicznej jest uzgodnione, gdy	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
2. Na podanych obok równaniach reakcji chemicznych podkreśl linią niebieską substraty.	$2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$ $\begin{array}{c} \text{Zn} \\ + \\ 2\text{HCl} \\ \downarrow \\ \text{ZnCl}_2 \\ + \\ \text{H}_2 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_4 \\ + \\ 2\text{O}_2 \\ \searrow \\ \text{CO}_2 \\ + \\ 2\text{H}_2\text{O} \end{array}$
3. Na podanych obok równaniach reakcji chemicznych zaznacz na czerwono współczynniki stechiometryczne a na zielono indeksy stechiometryczne.	$2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$ $\begin{array}{c} \text{Zn} \\ + \\ 2\text{HCl} \\ \downarrow \\ \text{ZnCl}_2 \\ + \\ \text{H}_2 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_4 \\ + \\ 2\text{O}_2 \\ \searrow \\ \text{CO}_2 \\ + \\ 2\text{H}_2\text{O} \end{array}$
4. Uzgodnij podane obok równanie reakcji chemicznej.	$\text{P}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$

Obr. A10 Příklady otázek z pre-testu týkající se znalostí aplikovaných během cvičení v bloku I Rovnice chemických reakcí

Pre-test

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką posiadasz.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
1. W opisie doświadczenia podkreśl <u>obserwacje</u> :	Do kolby nalano niewielką ilość wody wapiennej i za pomocą rurki do napojów ostrożnie wdmuchiowano do niej powietrze z płuc. Woda wapienna ulega zmętnieniu. W powietrzu wydychanym z płuc znajduje się min tlenek węgla(IV) - zwany dwutlenkiem węgla, który powoduje zmętnienie wody wapiennej
2. Wybierz wnioski z opisywanego doświadczenia: Na szalce Petriego położono kawałek tkaniny i kawałek białego papieru. Na każdy z nich naniesiono 5 kropli stężonego kwasu siarkowego(VI). Po 15 minutach zaobserwowano zmiany.	Wnioskiem z doświadczenia jest: A) Pod wpływem kwasu tkanina i papier brązowieją, a następnie czernieją. Powstają dziury. B) Kwas siarkowy(VI) ma silne właściwości żrące, uszkadza bawełnę i papier. WNIOSEK:
3. Wybierz objawy świadczące o zajściu reakcji chemicznej w poniższym doświadczeniu: W świeczniku stoi świeca, pali się jasnym żółtym płomieniem, wosk topi się i spływa na dół świecy.	OBJAWY:
4. Wybierz, który opis określa przemianę fizyczną, a który reakcję chemiczną A) polega na zmianie właściwości fizycznych substancji np. jej stanu skupienia, kształtu. B) polega na powstaniu nowych substancji o innych właściwościach niż substancje ulegające przemianie.	PRZEMIANA FIZYCZNA REAKCJA CHEMICZNA

*Obr. A11 Příklady otázek z pre-testu týkající se znalostí aplikovaných během cvičení v bloku II
Chemické laboratorní práce*

Post-test

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką zdobyłeś na dzisiejszych zajęciach.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
1. Uszereguj kolejne kroki w uzgadnianiu równań reakcji chemicznych.	a) Napisać poprawny wzór wodorotlenku b) Sprawdzić czy zgadza się liczba atomów/ionów metali oraz liczba reszt kwasowych po obu stronach równania reakcji chemicznej c) Napisać poprawny wzór kwasu d) Sprawdzić czy zgadza się liczba atomów wodoru i tlenu po obu stronach równania reakcji chemicznej e) Napisać poprawny wzór soli , , , ,
2. Czy przedstawione uzgodnione równanie reakcji chemicznej jest prawidłowo zapisane?	$6 \text{H}_2\text{CO}_3 + 4 \text{AlCl}_3 \rightarrow 2 \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 + 12 \text{HCl}$ TAK NIE, ponieważ:
3. Napisz wzór sumaryczny soli jaka powstanie w reakcji chemicznej wodorotlenku sodu (NaOH) i kwasu siarkowodorowego (H ₂ S)? Uzgodnij całe powstałe równanie reakcji chemicznej.
4. Uzgodnij podane obok równanie reakcji chemicznej.	$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$

Obr. A12 Příklady otázek z post-testu týkající se znalostí aplikovaných během cvičení v bloku I Rovnice chemických reakcí










Post-test

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką zdobyłeś na dzisiejszych zajęciach.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
1. Opisz przebieg doświadczenia według schematu.	Temat doświadczenia: Sprzęt laboratoryjny i odczynniki: Opis doświadczenia (kolejne czynności):
2. Napisz obserwacje z doświadczenia?	Obserwacje:
3. Napisz wnioski wynikające z obserwacji:	Wnioski:
4. Czy prezentowane doświadczenie obrazowało przemianę fizyczną czy reakcję chemiczną? Odpowiedź uzasadnij.	Oglądano: PRZEMIANĘ FIZYCZNĄ REAKCJĘ CHEMICZNĄ , ponieważ:

Obr. A13 Otázky z post-testu týkající se znalostí aplikovaných během cvičení v bloku II Chemické laboratorní práce

SAMOCENA UCZNIA:

1. W tych zajęciach najbardziej podobało mi się:
2. W tych zajęciach najmniej podobało mi się:
3. Najlepiej zapamiętałem:
4. Najgorzej zapamiętałem:
5. Czy taki sposób nauki jest dla Ciebie ciekawy:
TAK, NIE MAM ZDANIA, NIE ?
6. Ogólnie lekcję oceniam:



7. Swoją wiedzę po lekcji oceniam na ocenę: 5, 4+, 4, 3+, 3, 2+, 2, 1+, 1.
8. Swoje samopoczucie przed lekcją oceniam



9. Swoje samopoczucie po lekcji oceniam




Obr. A14 List sebehodnocení žáka

10. Który sposób nauki jest dla Ciebie najbardziej ciekawy:
 - a) Lekcja na której pracowałeś z rysunkami statycznymi,
 - b) Lekcja na której pracowałeś z animacjami komputerowymi.
11. Oceń ciekawość pracy na poszczególnych lekcjach w skali punktowej od 1 do 4
(1 – nieciekawy, 2 – mało ciekawy, 3 – ciekawy, 4 – bardzo ciekawy)

SPOSÓB PRACY NA ZAJĘCIACH	OCENA			
Praca z rysunkami statycznymi	1	2	3	4
Praca z animacjami komputerowymi	1	2	3	4

Obr. A15 Dotazník výběru nejzajímavějších cvičení 1

10. Który ze sposobów nauki jest dla Ciebie najbardziej ciekawy?
.....
11. Oceń ciekawość pracy na wszystkich dotychczasowych lekcjach w skali ocen szkolnych od 1 do 6

SPOSÓB PRACY NA ZAJĘCIACH	OCENA					
Praca z tekstem opisowym	1	2	3	4	5	6
Praca z komputerem	1	2	3	4	5	6
Praca z rysunkami statycznymi	1	2	3	4	5	6
Praca z komputerowymi animacjami modelowymi	1	2	3	4	5	6
Pogadanka heurystyczna	1	2	3	4	5	6
Nauczanie programowane z programem Chem-Tutor	1	2	3	4	5	6

Obr. A16 Dotazník výběru nejzajímavějších cvičení 2

B. Ukázkové dokumenty pro hlavního žáka (pedagogická část)

DIAGNOZA Z PORADNI PP	I	II	III	IV
nasilone zaburzenia zachowania i emocji	V	V	V	V
z kręgu zaburzeń lękowych po traumatycznych doświadczeniach				
tendencje do zachowań typu actig - out	V	V	V	V
wahania nastroju ze skłonnością do apatii	V	V		V
tiki	V	V	V	
w kontaktach społecznych często reaguje złością, buntem, kłótniami	V	V	V	V
a niekiedy agresją szczególnie w relacjach z rówieśnikami				
duże trudności z koncentracją uwagi	V	V	V	V
nadruchliwe	V			
problemy wychowawcze	V			
przeszkadza w prowadzeniu lekcji	V			
nie przestrzega obowiązujących zasad	V	V	V	
często nie stosuje się do poleceń	V	V	V	
Przeciętne możliwości intelektualne przy nieco lepiej rozwijającej się inteligencji słowno - pojęciowej	V	V	V	V
w stosunku do percepcyjno - motorycznej.				
słaba inteligencja percepcyjno - motorycznej	V			
zaburzenia procesów pamięci,	V	V	V	V
zaburzenia procesów uwagi	V	V	V	V
zaburzenia procesów kojarzenia	V	V	V	
Słabo opanowane wiadomości i umiejętności szkolne	V	V	V	V
trudna sytuacja rodzinna; traumatyczne przeżycia, rodzina adopcyjna.		V	V	V
jest podatny na zmęczenie		V	V	V
niska samoocena,	V			V
nasilona tendencja do pokazywania się w lepszym świetle	V			V

ZALECENIA	ZALECENIA			
realizowanie nauczania indywidualnego w szkole, w osobnym pomieszczeniu – zgodnie z zaleceniami lekarza	V	V	V	V
dostosowanie wymagań, metod i form pracy do aktualnego stanu psychofizycznego ucznia	V	V	V	V
stopniowe włączanie dziecka do zajęć z zespołem klasowym	V	V	V	V
rozwijanie umiejętności społecznych	V	V	V	V
i prawidłowych relacji interpersonalnych	V	V	V	V
aranżowanie sytuacji sprzyjających nawiązywaniu kontaktów rówieśniczych	V	V	V	V
aranżowanie sytuacji sprzyjających większej integracji z zespołem klasowym	V	V	V	V
aktywizowanie uwagi	V	V	V	
stosowanie częstych powtórzeń	V	V	V	
łączenie nowych wiadomości z wiedzą już opanowaną	V	V	V	
stworzenie warunków zapewniających poczucie stabilizacji emocjonalnej.	V	V	V	
korzystanie z systemu wzmacnień pozytywnych	V	V	V	
wskazywanie pożądaných form radzenia sobie z sytuacjami trudnymi	V	V	V	V
wyrównywanie braków w umiejętnościach i wiadomościach szkolnych	V	V	V	
kontynuowanie opieki lekarskiej.	V	V	V	V
UZASADNIENIE	UZASADNIENIE			
nauczanie indywidualne	V	V	V	V
wyciszenie napięć emocjonalnych,	V	V		
uczenie sposobów radzenia sobie z własnymi emocjami	V	V		
szybkie reakcje na nieakceptowane zachowania	V	V		
labilność nastroju				V

Obr. A17 Analýza názorů a rozhodnutí Poradny PP Změny poruchy žáka v průběhu času.

Pozorovací arch pro učitele zkuškových a nezkuškových předmětů, které byly použity při výzkumu.

Ime i nazwisko ucnia		RODZAJ PRACY WYKONYWANEJ PRZEZ RODZICÓW także jeśli obecnie nie pracują (Proszę dokładnie określić – np. mechanik samochodowy, nauczyciel akademicki, robotnik, tokarz, szew, sierżant)
PLEĆ UCZNIĄ <input checked="" type="checkbox"/> chłopiec <input type="checkbox"/> dziewczynka		RODZAJ PRACY OJCA..... RODZAJ PRACY MATKI.....
		FORMULARZ ZOSTAŁ WYPEŁNIONY PRZEZ: <input checked="" type="checkbox"/> NAUCZYCIELA (imie i nazwisko)..... <input type="checkbox"/> PEDAGOGA (imie i nazwisko)..... <input type="checkbox"/> INNĄ OSOBĘ (proszę określić) (imie i nazwisko).....

- I. Jak długo zna Pani/Pan ucnia?.....24..... miesięcy
- II. W jakim stopniu zna Pani/Pan ucnia 1. Niezbyt dobrze 2. Średnio
3. Bardzo dobrze
- III. Ile czasu w tygodniu spędza on w Pani/Pana klasie? 2 godziny
- IV. Jaki to jest rodzaj klasy i jaki przedmiot? Proszę dokładnie określić: np. V klasa,
wychowawca, VII klasa, matematyka, itp. 2 gimn, chemie
- V. Czy uczeń był kiedykolwiek skierowany do specjalnej klasy, instytucji lub
placówki psychologiczno-pedagogicznej
 Nie wiem 1. Nie 2. Tak – jakiego rodzaju i kiedy?
- VI. Czy uczeń kiedykolwiek powtarzał klasę? Nie wiem 1. Nie
2. Tak – którą klasę i powód

VII. Aktualne wyniki w nauce ucnia – proszę wymienić przedmioty szkolne i przy
każdym wybrać kolumnę, określającą wyniki ucnia

Przedmiot szkolny	Znacznie poniżej średniej	Nieco poniżej średniej	Na poziomie średniej	Nieco powyżej średniej	Znacznie powyżej średniej
1. <u>Chemie</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VIII. W porówna-
niu z przeciętnymi
uczniami w tym
samym wieku

	1. Dużo mniej	2. Nieco mniej	3. Niezna- cznie mniej	4. Tak jak inni	5. Nie- znacznie więcej	6. Nieco więcej	7. Dużo więcej
--	---------------------	----------------------	---------------------------------	-----------------------	----------------------------------	-----------------------	----------------------

- | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 5. Jak intensywnie
pracuje? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Jak odpowiednio
się zachowuje? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Jak dużo się
uczy? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Jak jest
szczęśliwy? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

IX. Najnowsze wyniki testów obiektywnych, badających wyniki szkolne (jeśli są dostępne)

Nazwa testu	Przedmiot	Data	Percentyle lub otrzymana ocena

X. Poraz inteligencji lub testy psychologiczne dotyczące uzdolnień (jeśli są dostępne):

Nazwa testu	Data	IQ lub równoznaczne wyniki

Czy uczeń choruje na jakąś chorobę, jest fizycznie niesprawny lub upośledzony umysłowo?

Nie Tak – proszę opisać

Co Pani/Pana szczególnie martwi u tego ucznia?

Trudności w nauce oraz

Proszę opisać największe zalety tego ucznia

Trudno sylwestro domowa

*otwartość na szkolne życie
skłonność do pomocy*

Wszelkie dodatkowe uwagi dotyczące pracy i zachowania ucznia można zapisać, wykorzystując wolne strony

Poniżej znajduje się lista zdań opisujących ucznia. Przy każdym punkcie, który określa ucznia **obecnie** lub w **okresie ostatnich dwóch miesięcy** proszę zakreślić cyfrę 2 jeżeli zdanie jest **całkowicie prawdziwe** lub **zazwyczaj prawdziwe**. Proszę zakreślić cyfrę 1, jeżeli zdanie jest **w części prawdziwe** lub **czasami prawdziwe** w odniesieniu do danego ucznia. Proszę zakreślić cyfrę 0, jeśli zdanie **jest nieprawdziwe**. Proszę podać odpowiedzi przy wszystkich zdaniach, nawet jeżeli niektóre z nich wydają się (Pani/Pana zdaniem) nie odnosić do danego ucznia.

0= nieprawdziwe (o ile wiadomo) 1= częściowo lub czasami prawdziwe
2= całkowicie lub zazwyczaj prawdziwe

- | | | | |
|---------|---|---------|---|
| 0 1 (2) | 1. Zachowuje się jakby był młodszy niż w rzeczywistości. | 0 1 2 | 27. Bywa często zazdrosny. |
| (0) 1 2 | 2. Będąc w klasie, wydaje z siebie pomruki lub inne niezwykle dźwięki. | 0 (1) 2 | 28. „Łamie zasady szkolne” |
| (0) 1 2 | 3. Często spiera się (dyskutuje). | (0) 1 2 | 29. Boi się niektórych zwierząt, sytuacji lub miejsc innych niż szkoła (proszę opisać)..... |
| 0 1 (2) | 4. Nie kończy rozpoczętych wcześniej czynności. | (0) 1 2 | 30. Boi się chodzenia do szkoły. |
| 0 (1) 2 | 5. „Niewiele rzeczy sprawia mu radość” | (0) 1 2 | 31. Obawia się, że mógłby pomyśleć lub zrobić coś złego. |
| (0) 1 2 | 6. Jest buntowniczy, odpowiada impertynencko osobom ze szkolnego personelu. | (0) 1 2 | 32. Uważa, że powinien być idealny (najlepszy). |
| (0) 1 2 | 7. Przechwala się. | 0 (1) 2 | 33. Czuje się niekochany lub skarży się, że nikt go nie kocha. |
| 0 1 (2) | 8. Nie potrafi się skoncentrować, nie umie utrzymać uwagi przez dłuższy czas. | (0) 1 2 | 34. Uważa, że inni chcą mu coś zrobić. |
| 0 1 (2) | 9. Nie może uwolnić się od pewnych powracających myśli, myśli natrętnych (proszę opisać). <i>sylwacja.. danos</i> | 0 (1) 2 | 35. Czuje się bezwartościowy lub gorszy od innych. |
| 0 (1) 2 | 10. Nie potrafi usiedzieć w miejscu, jest niespokojny lub nadruchliwy. | (0) 1 2 | 36. Często ulega zranieniom, jest skłonny do ulegania wypadkom. |
| (0) 1 2 | 11. Nie odstępuje dorosłych lub jest od nich zbyt zależny. | 0 (1) 2 | 37. Bierze udział w licznych bójkach. |
| (0) 1 2 | 12. Skarży się na samotność. | 0 (1) 2 | 38. Często jest wyśmiewany. |
| 0 (1) 2 | 13. Bywa zmieszany lub wydaje się być zakłopotany. | 0 (1) 2 | 39. Zadaje się z osobami, które łatwo popadają w kłopoty. |
| (0) 1 2 | 14. Często płacze. | (0) 1 2 | 40. Słyszy dźwięki i głosy, których nie ma (proszę opisać)..... |
| 0 (1) 2 | 15. Wierci się. | 0 1 (2) | 41. Jest impulsywny lub działa bez zastanowienia. |
| (0) 1 2 | 16. Jest okrutny, znęca się nad innymi, jest bezduszny. | (0) 1 2 | 42. Woli raczej być sam niż z innymi. |
| (0) 1 2 | 17. Marzy, fantazjuje lub pograża się we własnych myślach. | 0 (1) 2 | 43. Kłamie lub oszukuje. |
| (0) 1 2 | 18. Umyślnie próbuje się zranić lub usiłuje popełnić samobójstwo. | (0) 1 2 | 44. Ohgryza paznokcie. |
| 0 (1) 2 | 19. Wymaga (żąda) poświęcenia mu dużo uwagi. | 0 1 (2) | 45. Jest nerwowy, przewrażliwiony lub spięty. |
| 0 1 (2) | 20. Niszczy swoje własne rzeczy. | 0 1 (2) | 46. Wykonuje nerwowe ruchy lub grymasy (proszę opisać). <i>ma tyki nerwowe</i> |
| 0 (1) 2 | 21. Niszczy własność innych osób. | (0) 1 2 | 47. Przesadnie stosuje się do zasad. |
| 0 (1) 2 | 22. Ma trudności z wykonywaniem poleceń. | (0) 1 2 | 48. Nie jest lubiany przez innych uczniów. |
| 0 (1) 2 | 23. Jest nieposłuszny w szkole. | 0 1 (2) | 49. Ma trudności w nauce. |
| 0 1 (2) | 24. Przeszkadza innym uczniom. | 0 (1) 2 | 50. Jest zbyt bojaźliwy, pełen lęku. |
| 0 (1) 2 | 25. Nie ma dobrych kontaktów z innymi uczniami. | (0) 1 2 | 51. Ma zawroty głowy. |
| 0 (1) 2 | 26. Wydaje się nie odczuwać winy z powodu złego zachowania. | (0) 1 2 | 52. Ma nadmierne poczucie winy. |
| | | 0 (1) 2 | 53. Mówi poza kolejnością. |
| | | (0) 1 2 | 54. Jest przemęczony |
| | | (0) 1 2 | 55. Ma nadwagę. |
| | | (0) 1 2 | 56. Ma dolegliwości somatyczne bez stwierdzonej przez lekarza przyczyny. |

- 0 1 2 a. Pobolewania lub bóle (z wyjątkiem bólów głowy lub brzucha).
- 0 1 2 b. Bóle głowy.
- 0 1 2 c. Nudności.
- 0 1 2 d. Problemy z oczami (z wyjątkiem wady wzroku wyrównanej okularami) (proszę opisać).....*tłoki nerwowe*
- 0 1 2 e. Wysypki skórne lub inne problemy ze skórą.
- 0 1 2 f. Bóle brzucha lub skurcze.
- 0 1 2 g. Wymioty.
- 0 1 2 h. Inne (proszę opisać).....
- 0 1 2 57. Atakuje fizycznie inne osoby.
- 0 1 2 58. Dłubie w nosie, drapie, skubie skórę lub inne części ciała (proszę opisać):
- 0 1 2 59. Śpi w czasie lekcji w klasie.
- 0 1 2 60. Jest apatyczny lub brakuje mu motywacji.
- 0 1 2 61. Słabo uczy się w szkole.
- 0 1 2 62. Ma kłopoty z koordynacją, jest niezdarny.
- 0 1 2 63. Woli przebywać ze starszymi od siebie dziećmi.
- 0 1 2 64. Woli przebywać z dziećmi młodszymi od siebie.
- 0 1 2 65. Odmawia mówienia.
- 0 1 2 66. Wielokrotnie powtarza pewne czynności, wykonuje czynności natrętne (proszę opisać):.....
- 0 1 2 67. Niszczy klasową dyscyplinę.
- 0 1 2 68. Dużo krzyczy.
- 0 1 2 69. Jest skryty, zachowuje różne sprawy dla siebie.
- 0 1 2 70. Widzi rzeczy, których nie ma (proszę opisać).....
- 0 1 2 71. Jest niepewny, łatwo wprowadzić go w zakłopotanie.
- 0 1 2 72. Jest niechlujny, nieporządny podczas pracy.
- 0 1 2 73. Zachowuje się nieodpowiedzialnie (proszę opisać).....*zapomniał wesła*
- 0 1 2 74. Pupisuje się i błaznuje.
- 0 1 2 75. Jest nieśmiały i bojaźliwy.
- 0 1 2 76. Jest wybuchowy, jego zachowania nie
- 0 1 2 77. Chce, aby jego żądania były natychmiast spełnione, łatwo doznaje rozczerwiania.
- 0 1 2 78. Jest nieuważny, łatwo się rozprasza.
- 0 1 2 79. Ma problemy dotyczące mowy (proszę opisać).....*nie mały rozkład*
- 0 1 2 80. Zdarza się, że patrzy bez wyrazu ze wzrokiem skierowanym przed siebie.
- 0 1 2 81. Czuje się urażony, gdy ktoś go krytykuje.
- 0 1 2 82. Kradnie.
- 0 1 2 83. Gromadzi rzeczy niepotrzebne (proszę opisać).....
- 0 1 2 84. Dziwnie się zachowuje (proszę opisać).....*nieśmi jest bardzo naburzonny*
- 0 1 2 85. Ma dziwne pomysły, myśli (proszę opisać):.....*agresywny*
- 0 1 2 86. Jest uparty, ponury lub drażliwy, skory do gniewu.
- 0 1 2 87. Ma nagłe zmiany nastroju lub uczuć.
- 0 1 2 88. Często się dąsa.
- 0 1 2 89. Jest podejrzliwy.
- 0 1 2 90. Przeklina lub używa nieprzyzwoitych wyrazów.
- 0 1 2 91. Mówi o samobójstwie.
- 0 1 2 92. Nie osiąga rzeczy, które mógłby osiągnąć, nie wykorzystuje swoich potencjalnych możliwości.
- 0 1 2 93. Mówi zbyt dużo.
- 0 1 2 94. Często dokucza innym.
- 0 1 2 95. Miewa wybuchy złości lub łatwo się unosi.
- 0 1 2 96. Wydaje się być skoncentrowanym na seksie.
- 0 1 2 97. Grozi ludziom.
- 0 1 2 98. Spóźnia się do szkoły lub na lekcje.
- 0 1 2 99. Pali papierosy, żuje tytoń, zażywa tabakę
- 0 1 2 100. Nie wywiązuje się ze zleconych zadań.
- 0 1 2 101. Waganije lub ma niewyjaśnione nieobecności.
- 0 1 2 102. Jest mało aktywny, powolny lub brakuje mu energii.
- 0 1 2 103. Jest nieszczęśliwy, smutny lub przygnębiony.
- 0 1 2 104. Jest nadmiernie hałaśliwy.
- 0 1 2 105. Używa leków w celach niemedycznych (proszę opisać).....
- 0 1 2 106. Nadmiernie stara się zadowolić innych.

0 1 2 107. Nie lubi szkoły.	0 1 2 113. Proszę napisać o innych problemach ucznia, które nie zostały wymienione powyżej
0 1 2 108. Obawia się popełniania błędów.	0 1 2
0 1 2 109. Pojękuje.	0 1 2
0 1 2 110. Odznacza się mało schludnym wyglądem.	0 1 2
0 1 2 111. Jest wycofany, nie angażuje się we współdziałanie z innymi.	Proszę upewnić się, czy udzielone zostały wszystkie odpowiedzi.
0 1 2 112. Martwi się.	

Obr. A18 Ukázka pozorovacího archu pro učitele zkouškových a nezkouškových předmětů.

Takový rozhovor byl veden s učiteli následujících předmětů:

- polština,
- angličtina,
- němčina,
- matematika,
- chemie,
- fyzika,
- informatika,
- technické hodiny,
- tělesná výchova,
- hudba,
- náboženství.

Pozorovací arch školního pedagoga a psychologa, který byl použit při výzkumu.

Imię i nazwisko ucznia		RODZAJ PRACY WYKONYWANEJ PRZEZ RODZICÓW (także jeśli obecnie nie pracują) (Proszę dokładnie określić - np. mechanik samochodowy, pracownik placówki, robotnik, taksówkarz, emerytalny)
PLEĆ UCZNIĄ		
<input checked="" type="checkbox"/> chłopiec		
<input type="checkbox"/> dziewczynka		
		FORMULARZ ZOSTAŁ WYPEŁNIONY PRZEZ:
		<input type="checkbox"/> NAUCZYCIELA
		(imię i nazwisko).....
		<input checked="" type="checkbox"/> PEDAGOGA
		(imię i nazwisko).....
		<input type="checkbox"/> INNĄ OSOBĘ (proszę określić)
		(imię i nazwisko).....

I. Jak długo zna Pani/Pan ucznia?..... 36..... miesięcy

II. W jakim stopniu zna Pani/Pan ucznia 1. Niezbyt dobrze 2. Średnio
3. Bardzo dobrze

III. Ile czasu w tygodniu spędza on w Pani/Pana klasie? 3 godz.

IV. Jaki to jest rodzaj klasy i jaki przedmiot? Proszę dokładnie określić: np. V klasa, wychowawca, VII klasa, matematyka, itp. Indywidualne rozmowy z pedagogiem

V. Czy uczeń był kiedykolwiek skierowany do specjalnej klasy, instytucji lub placówki psychologiczno-pedagogicznej

Nie wiem 1. Nie 2. Tak – jakiego rodzaju i kiedy?

*SPPPPK w Krakowie Poradnia zdrowia psychicznego przy szpitalu dziecięcym w Krakowie
Uczeń jest pod stałą opieką psychologa i psychiatry*

VI. Czy uczeń kiedykolwiek powtarzał klasę? Nie wiem 1. Nie
2. Tak – którą klasę i powód

VII. Aktualne wyniki w nauce ucznia – proszę wymienić przedmioty szkolne i przy każdym wybrać kolumnę, określającą wyniki ucznia

Przedmiot szkolny	Znecznie poniżej średniej	Nieco poniżej średniej	Na poziomie średniej	Nieco powyżej średniej	Znecznie powyżej średniej
1. <u>język</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. <u>matematyka</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. <u>chemia</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. <u>historia</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. <u>biologia</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. <u>fizyka</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VIII. W porównaniu z przeciętnymi uczniami w tym samym wieku

	1. Dużo mniej	2. Nieco mniej	3. Nieznacznie mniej	4. Tak jak inni	5. Nieznacznie więcej	6. Nieco więcej	7. Dużo więcej
--	---------------	----------------	----------------------	-----------------	-----------------------	-----------------	----------------

5. Jak intensywnie pracuje?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Jak odpowiednio się zachowuje?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Jak dużo się uczy?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Jak jest szczęśliwy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IX. Najnowsze wyniki testów obiektywnych, badających wyniki szkolne (jeśli są dostępne)

Nazwa testu	Przedmiot	Data	Percentyle lub otrzymana ocena
z	z	z	z

X. Poraz inteligencji lub testy psychologiczne dotyczące uzdolnień (jeśli są dostępne):

Nazwa testu	Data	IQ lub równoznaczne wyniki
Bateria testów na potrzeby zespołu orientacyjnego		średnie możliwości intelektualne
testy indywidualnych możliwości		

Czy uczeń choruje na jakąś chorobę, jest fizycznie niesprawny lub upośledzony umysłowo?

Uczeń porusza się pod nadzorem psychologa i psychiatry z powodu traumy emocjonalnej przeżytą w dzieciństwie Nie Tak – proszę opisać

Co Pana/Panią szczególnie martwi u tego ucznia?

Niewydolność funkcyjna w grupie społecznej

Proszę opisać największe zalety tego ucznia

Jest dobrym uczniem.

Wszelkie dodatkowe uwagi dotyczące pracy i zachowania ucznia można zapisać, wykorzystując wolne strony

Poniżej znajduje się lista zdań opisujących ucznia. Przy każdym punkcie, który określa ucznia obecnie lub w okresie ostatnich dwóch miesięcy proszę zakreślić cyfrę 2 jeżeli zdanie jest całkowicie prawdziwe lub zazwyczaj prawdziwe. Proszę zakreślić cyfrę 1, jeżeli zdanie jest w części prawdziwe lub czasami prawdziwe w odniesieniu do danego ucznia. Proszę zakreślić cyfrę 0, jeśli zdanie jest nieprawdziwe. Proszę podać odpowiedzi przy wszystkich zdaniach, nawet jeżeli niektóre z nich wydają się (Pani/Pana zdaniem) nie odnosić do danego ucznia.

0= nieprawdziwe (o ile wiadomo) 1= częściowo lub czasami prawdziwe
2= całkowicie lub zazwyczaj prawdziwe

- | | | | |
|-------|---|-------|---|
| 0 1 2 | 1. Zachowuje się jakby był młodszy niż w rzeczywistości. | 0 1 2 | 27. Bywa często zazdrosny. |
| 0 1 2 | 2. Będąc w klasie, wydaje z siebie pomruki lub inne niezwykle dźwięki. | 0 1 2 | 28. „Łamie zasady szkolne” |
| 0 1 2 | 3. Często spiera się (dyskutuje). | | |
| 0 1 2 | 4. Nie kończy rozpoczętych wcześniej czynności. | 0 1 2 | 29. Boi się niektórych zwierząt, sytuacji lub miejsc innych niż szkoła (proszę opisać)..... |
| 0 1 2 | 5. „Niewiele rzeczy sprawia mu radość” | 0 1 2 | 30. Boi się chodzenia do szkoły. |
| 0 1 2 | 6. Jest buntowniczy, odpowiada impertynencko osobom ze szkolnego personelu. | 0 1 2 | 31. Obawia się, że mógłby pomyśleć lub zrobić coś złego. |
| 0 1 2 | 7. Przechwala się. | 0 1 2 | 32. Uważa, że powinien być idealny (najlepszy). |
| 0 1 2 | 8. Nie potrafi się skoncentrować, nie umie utrzymać uwagi przez dłuższy czas. | 0 1 2 | 33. Czuje się niekochany lub skarży się, że nikt go nie kocha. |
| 0 1 2 | 9. Nie może uwolnić się od pewnych powracających myśli, myśli natrętnych (proszę opisać)..... | 0 1 2 | 34. Uważa, że inni chcą mu coś zrobić. |
| 0 1 2 | 10. Nie potrafi usiedzieć w miejscu, jest niespokojny lub nadrucliwy. | 0 1 2 | 35. Czuje się bezwartościowy lub gorszy od innych. |
| 0 1 2 | 11. Nie odstępuje dorosłych lub jest od nich zbyt zależny. | 0 1 2 | 36. Często ulega zranieniom, jest skłonny do ulegania wypadkom. |
| 0 1 2 | 12. Skarży się na samotność. | 0 1 2 | 37. Bierze udział w licznych bójkach. |
| 0 1 2 | 13. Bywa zmieszany lub wydaje się być zakłopotany. | 0 1 2 | 38. Często jest wyśmiewany. |
| 0 1 2 | 14. Często płacze. | 0 1 2 | 39. Zadaje się z osobami, które łatwo popadają w kłopoty. |
| 0 1 2 | 15. Wierci się. | 0 1 2 | 40. Słyszy dźwięki i głosy, których nie ma (proszę opisać)..... |
| 0 1 2 | 16. Jest okrutny, znęca się nad innymi, jest bezduszny. | 0 1 2 | 41. Jest impulsywny lub działa bez zastanowienia. |
| 0 1 2 | 17. Marzy, fantazjuje lub pograża się we własnych myślach. | 0 1 2 | 42. Woli raczej być sam niż z innymi. |
| 0 1 2 | 18. Umyślnie próbuje się zranić lub usiłuje popełnić samobójstwo. | 0 1 2 | 43. Kłamię lub oszukuje. |
| 0 1 2 | 19. Wymaga (żąda) poświęcenia mu dużo uwagi. | 0 1 2 | 44. Obgryza paznokcie. |
| 0 1 2 | 20. Niszczy swoje własne rzeczy. | 0 1 2 | 45. Jest nerwowy, przewrażliwiony lub spięty. |
| 0 1 2 | 21. Niszczy własność innych osób. | 0 1 2 | 46. Wykonuje nerwowe ruchy lub grymasy (proszę opisać)..... |
| 0 1 2 | 22. Ma trudności z wykonywaniem poleceń. | 0 1 2 | 47. Przesadnie stosuje się do zasad. |
| 0 1 2 | 23. Jest nieposłuszny w szkole. | 0 1 2 | 48. Nie jest lubiany przez innych uczniów. |
| 0 1 2 | 24. Przeszkadza innym uczniom. | 0 1 2 | 49. Ma trudności w nauce. |
| 0 1 2 | 25. Nie ma dobrych kontaktów z innymi uczniami. | 0 1 2 | 50. Jest zbyt bojaźliwy, pełen lęku. |
| 0 1 2 | 26. Wydaje się nie odczuwać winy z powodu złego zachowania. | 0 1 2 | 51. Ma zawroty głowy. |
| | | 0 1 2 | 52. Ma nadmierne poczucie winy. |
| | | 0 1 2 | 53. Mówi poza kolejnością. |
| | | 0 1 2 | 54. Jest przemęczony |
| | | 0 1 2 | 55. Ma nadwagę. |
| | | 0 1 2 | 56. Ma dolegliwości somatyczne bez stwierdzonej przez lekarza przyczyny. |

- 0 1 2 a. Poboлевania lub bóle (z wyjątkiem bólów głowy lub brzucha).
- 0 1 2 b. Bóle głowy.
- 0 1 2 c. Nudności.
- 0 1 2 d. Problemy z oczami (z wyjątkiem wady wzroku wyrównanej okularami) (proszę opisać).....
- 0 1 2 e. Wysypki skórne lub inne problemy ze skórą.
- 0 1 2 f. Bóle brzucha lub skurcze.
- 0 1 2 g. Wymioty.
- 0 1 2 h. Inne (proszę opisać).....
- 0 1 2 57. Atakuje fizycznie inne osoby.
- 0 1 2 58. Dłubie w nosie, drapie, skubie skórę lub inne części ciała (proszę opisać):.....
- 0 1 2 59. Śpi w czasie lekcji w klasie.
- 0 1 2 60. Jest apatyczny lub brakuje mu motywacji.
- 0 1 2 61. Słabo uczy się w szkole.
- 0 1 2 62. Ma kłopoty z koordynacją, jest niezdarny.
- 0 1 2 63. Woli przebywać ze starszymi od siebie dziećmi.
- 0 1 2 64. Woli przebywać z dziećmi młodszymi od siebie.
- 0 1 2 65. Odmawia mówienia.
- 0 1 2 66. Wielokrotnie powtarza pewne czynności, wykonuje czynności natrętne (proszę opisać):.....
- 0 1 2 67. Niszczy klasową dyscyplinę.
- 0 1 2 68. Dużo krzyczy.
- 0 1 2 69. Jest skryty, zachowuje różne sprawy dla siebie.
- 0 1 2 70. Widzi rzeczy, których nie ma (proszę opisać).....
- 0 1 2 71. Jest niepewny, łatwo wprowadzić go w zakłopotanie.
- 0 1 2 72. Jest niechlujny, nieporządkny podczas pracy.
- 0 1 2 73. Zachowuje się nieodpowiedzialnie (proszę opisać).....
- 0 1 2 74. Popisuje się i błaznuje.
- 0 1 2 75. Jest nieśmiały i bojaźliwy.
- 0 1 2 76. Jest wybuchowy, jego zachowania nie natychmiast spełnione, łatwo doznaje rozczarowania.
- 0 1 2 78. Jest nieuważny, łatwo się rozprasza.
- 0 1 2 79. Ma problemy dotyczące mowy (proszę opisać).....
- 0 1 2 80. Zdarza się, że patrzy bez wyrazu ze wzrokiem skierowanym przed siebie.
- 0 1 2 81. Czuje się urażony, gdy ktoś go krytykuje.
- 0 1 2 82. Kradnie.
- 0 1 2 83. Gromadzi rzeczy niepotrzebne (proszę opisać).....
- 0 1 2 84. Dziwnie się zachowuje (proszę opisać).....
- 0 1 2 85. Ma dziwne pomysły, myśli (proszę opisać):.....
- 0 1 2 86. Jest uparty, ponury lub drażliwy, skory do gniewu.
- 0 1 2 87. Ma nagłe zmiany nastroju lub uczuć.
- 0 1 2 88. Często się dąsa.
- 0 1 2 89. Jest podejrzliwy.
- 0 1 2 90. Przeklina lub używa nieprzyzwoitych wyrazów.
- 0 1 2 91. Mówi o samobójstwie.
- 0 1 2 92. Nie osiąga rzeczy, które mógłby osiągnąć, nie wykorzystuje swoich potencjalnych możliwości.
- 0 1 2 93. Mówi zbyt dużo.
- 0 1 2 94. Często dokucza innym.
- 0 1 2 95. Miewa wybuchy złości lub łatwo się unosi.
- 0 1 2 96. Wydaje się być skoncentrowanym na seksie.
- 0 1 2 97. Grozi ludziom.
- 0 1 2 98. Spóźnia się do szkoły lub na lekcje.
- 0 1 2 99. Pali papierosy, żuje tytoń, zażywa tabakę
- 0 1 2 100. Nie wywiązuje się ze zleconych zadań.
- 0 1 2 101. Waganije lub ma niewyjaśnione nieobecności.
- 0 1 2 102. Jest mało aktywny, powolny lub brakuje mu energii.
- 0 1 2 103. Jest nieszczęśliwy, smutny lub przygnębiony.
- 0 1 2 104. Jest nadmiernie hałaśliwy.
- 0 1 2 105. Używa leków w celach niemedycznych (proszę opisać).....
- 0 1 2 106. Nadmiernie stara się zadowolić innych.

- 1 2 107. Nie lubi szkoły.
 1 2 108. Obawia się popełniania błędów.
 1 2 109. Pojękuje.
 1 2 110. Odznacza się mało schłodnym wyglądem.
 1 2 111. Jest wycofany, nie angażuje się we współdziałanie z innymi.
 1 2 112. Martwi się.
- 1 2 113. Proszę napisać o innych problemach ucznia, które nie zostały wymienione powyżej
 0 1 2
 0 1 2
 0 1 2
 Proszę upewnić się, czy udzielone zostały wszystkie odpowiedzi.

Możliwa reakcja dziecka	W jakich sytuacjach uczeń zachowuje się w taki sposób	Reakcja nauczyciela na zachowanie ucznia	Reakcje innych uczniów na zachowanie badanego	Interpretacja zachowań badanego
Krzyk	Nie reaguje na mowę swego; uważa że został 무시; nie odzwierciedla wrażeń; opy jest podchwytany	Upomnienie, uspokojenie, wycofanie	Karzący kraj jest wtedy nam	Problemy z ekspresją emocji
Używanie wulgarnych słów	Nie rozmawia z kolegami.	Nauczyciela przy tym nie ma	NIE MA KONKREJNEJ REAKCJI	ilud xidentyfikowania się z grupą
Płacz	NIE	—	—	—
Śmiech np. histeryczny	NIE	—	—	—
Wykonywanie nieskoordynowanych ruchów	NIE	—	—	—
Aktywność lub jej brak	Podchwytanie, podchwytanie	Wycofanie, nieobecność, nieobecność lub nieobecność	Zmieszanie (co może być) lub zdaje, że nie	Problemy z wyrażaniem emocji
Demonstracyjne opuszczanie klasy	NIE	—	—	—
Ignorowanie poleceń nauczyciela	NIE	←	—	—
Inne zachowania, których nie jesteśmy w stanie przewidzieć	Stowuszek	Wycofanie, odwrócenie uwagi, przesłonięcie problemu.	Trzykłe jest wtedy na rozmiarach indywidualnych	Problemy z samowolnym emocji

DZIĘKUJEMY ZA RZETELNE WYPEŁNIENIE ARKUSZA

Obr. A19 Pozorovací arch školní pedagog a psycholog.

Pozorovací arch školitela (třídního učitele), které byly použity při výzkumu.

Ime i nazwisko ucnia		RODZAJ PRACY WYKONYWANEJ PRZEZ RODZICÓW także jeśli obecnie nie pracują (Proszę dokładnie określić - np. mechanik samochodowy, nauczyciel akademicki, robotnik, tokarz, szewc, sierżant)
PLEĆ UCZNI <input checked="" type="checkbox"/> chłopiec <input type="checkbox"/> dziewczynka		FORMULARZ ZOSTAŁ WYPEŁNIONY PRZEZ: <input checked="" type="checkbox"/> NAUCZYCIELA (imię i nazwisko)..... <input type="checkbox"/> PEDAGOGA (imię i nazwisko)..... <input type="checkbox"/> INNĄ OSOBĘ (proszę określić) (imię i nazwisko).....

I. Jak długo zna Pani/Pan ucznia?..... 36 miesięcy

II. W jakim stopniu zna Pani/Pan ucznia 1. Niezbyt dobrze 2. Średnio
3. Bardzo dobrze

III. Ile czasu w tygodniu spędza on w Pani/Pana klasie?

IV. Jaki to jest rodzaj klasy i jaki przedmiot? Proszę dokładnie określić: np. V klasa,
wychowawca, VII klasa, matematyka, itp.

V. Czy uczeń był kiedykolwiek skierowany do specjalnej klasy, instytucji lub
placówki psychologiczno-pedagogicznej

Nie wiem 1. Nie 2. Tak – jakiego rodzaju i kiedy?

VI. Czy uczeń kiedykolwiek powtarzał klasę? Nie wiem 1. Nie
2. Tak – którą klasę i powód

VII. Aktualne wyniki w nauce ucznia – proszę wymienić przedmioty szkolne i przy
każdym wybrać kolumnę, określającą wyniki ucznia

Przedmiot szkolny	Znecznie poniżej średniej	Nieco poniżej średniej	Na poziomie średniej	Nieco powyżej średniej	Znecznie powyżej średniej
1. <u>j. polski</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. <u>matem.</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. <u>chemia</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. <u>historia</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. <u>biologia</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. <u>fizyka</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

brak naucaania
indywidualnego
poradnie spisthenowe
trudności ucnie

VIII. W porówna-
ciu z przeciętnymi
uczniami w tym
samym wieku

	1. Dużo mniej	2. Nieco mniej	3. Niezna- cznie mniej	4. Tak jak inni	5. Nie- znacznie więcej	6. Nieco więcej	7. Dużo więcej
--	---------------------	----------------------	---------------------------------	-----------------------	----------------------------------	-----------------------	----------------------

5. Jak intensywnie pracuje?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Jak odpowiednio się zachowuje?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Jak dużo się uczy?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Jak jest szczęśliwy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IX. Najnowsze wyniki testów obiektywnych, badających wyniki szkolne (jeśli są dostępne) *brak*

Nazwa testu	Przedmiot	Data	Percentyle lub otrzymana ocena
<i>Z</i>	<i>Z</i>	<i>Z</i>	<i>Z</i>

X. Iloraz inteligencji lub testy psychologiczne dotyczące uzdolnień (jeśli są dostępne): *brak*

Nazwa testu	Data	IQ lub równoznaczne wyniki
<i>Z</i>	<i>Z</i>	<i>Z</i>

Czy uczeń choruje na jakąś chorobę, jest fizycznie niesprawny lub upośledzony umysłowo?

Nie Tak – proszę opisać

Marek pozostaje pod nadzorem psychiatry (trauma z dzieciństwa)

Co Pani/Pana szczególnie martwi u tego ucznia?

prejary agresji, nieumiejętność pracy w klasie / w grupie

Proszę opisać największe zalety tego ucznia

jest dobry, koleżeński

Wszelkie dodatkowe uwagi dotyczące pracy i zachowania ucznia można zapisać, wykorzystując wolne strony

Poniżej znajduje się lista zdań opisujących ucznia. Przy każdym punkcie, który określa ucznia **obecnie** lub w **okresie ostatnich dwóch miesięcy** proszę zakreślić cyfrę 2 jeżeli zdanie jest **całkowicie prawdziwe** lub **zazwyczaj prawdziwe**. Proszę zakreślić cyfrę 1, jeżeli zdanie jest **w części prawdziwe** lub **czasami prawdziwe** w odniesieniu do danego ucznia. Proszę zakreślić cyfrę 0, jeśli zdanie **jest nieprawdziwe**. Proszę podać odpowiedzi przy wszystkich zdaniach, nawet jeżeli niektóre z nich wydają się (Pani/Pana zdaniem) nie odnosić do danego ucznia.

0= nieprawdziwe (o ile wiadomo) 1= częściowo lub czasami prawdziwe
2= całkowicie lub zazwyczaj prawdziwe

- | | | | |
|-------|---|-------|---|
| 0 1 2 | 1. Zachowuje się jakby był młodszy niż w rzeczywistości. | 0 1 2 | 27. Bywa często zazdrosny. |
| 0 1 2 | 2. Będąc w klasie, wydaje z siebie pomruki lub inne niezwykle dźwięki. | 0 1 2 | 28. „Łamie zasady szkolne” |
| 0 1 2 | 3. Często spiera się (dyskutuje). | | |
| 0 1 2 | 4. Nie kończy rozpoczętych wcześniej czynności. | 0 1 2 | 29. Boi się niektórych zwierząt, sytuacji lub miejsc innych niż szkoła (proszę opisać)..... |
| 0 1 2 | 5. „Niewiele rzeczy sprawia mu radość” | 0 1 2 | 30. Boi się chodzenia do szkoły. |
| 0 1 2 | 6. Jest buntowniczy, odpowiada impertynencko osobom ze szkolnego personelu. | 0 1 2 | 31. Obawia się, że mógłby pomyśleć lub zrobić coś złego. |
| 0 1 2 | 7. Przechwala się. | 0 1 2 | 32. Uważa, że powinien być idealny (najlepszy). |
| 0 1 2 | 8. Nie potrafi się skoncentrować, nie umie utrzymać uwagi przez dłuższy czas. | 0 1 2 | 33. Czuje się niekochany lub skarży się, że nikt go nie kocha. |
| 0 1 2 | 9. Nie może uwolnić się od pewnych powracających myśli, myśli natrętnych (proszę opisać)..... | 0 1 2 | 34. Uważa, że inni chcą mu coś zrobić. |
| 0 1 2 | 10. Nie potrafi usiedzieć w miejscu, jest niespokojny lub nadruchliwy. | 0 1 2 | 35. Czuje się bezwartościowy lub gorszy od innych. |
| 0 1 2 | 11. Nie odstępuje dorosłych lub jest od nich zbyt zależny. | 0 1 2 | 36. Często ulega zranieniom, jest skłonny do ulegania wypadkom. |
| 0 1 2 | 12. Skarży się na samotność. | 0 1 2 | 37. Bierze udział w licznych bójkach. |
| 0 1 2 | 13. Bywa zmieszany lub wydaje się być zakłopotany. | 0 1 2 | 38. Często jest wyśmiewany. |
| 0 1 2 | 14. Często płacze. | 0 1 2 | 39. Zadaje się z osobami, które łatwo popadają w kłopoty. |
| 0 1 2 | 15. Wierci się. | 0 1 2 | 40. Słyszy dźwięki i głosy, których nie ma (proszę opisać)..... |
| 0 1 2 | 16. Jest okrutny, znęca się nad innymi, jest bezduszny. | 0 1 2 | 41. Jest impulsywny lub działa bez zastanowienia. |
| 0 1 2 | 17. Marzy, fantazjuje lub pograża się we własnych myślach. | 0 1 2 | 42. Woli raczej być sam niż z innymi. |
| 0 1 2 | 18. Umyślnie próbuje się zranić lub usiłuje popełnić samobójstwo. | 0 1 2 | 43. Kłamie lub oszukuje. |
| 0 1 2 | 19. Wymaga (żąda) poświęcenia mu dużo uwagi. | 0 1 2 | 44. Ohryza paznokcie. |
| 0 1 2 | 20. Niszczy swoje własne rzeczy. | 0 1 2 | 45. Jest nerwowy, przewrażliwiony lub spięty. |
| 0 1 2 | 21. Niszczy własność innych osób. | 0 1 2 | 46. Wykonuje nerwowe ruchy lub grymasy (proszę opisać). <i>niezłowe... mrużenie czoła</i> |
| 0 1 2 | 22. Ma trudności z wykonywaniem poleceń. | 0 1 2 | 47. Przesadnie stosuje się do zasad. |
| 0 1 2 | 23. Jest nieposłuszny w szkole. | 0 1 2 | 48. Nie jest lubiany przez innych uczniów. |
| 0 1 2 | 24. Przeszkadza innym uczniom. | 0 1 2 | 49. Ma trudności w nauce. |
| 0 1 2 | 25. Nie ma dobrych kontaktów z innymi uczniami. | 0 1 2 | 50. Jest zbyt bojaźliwy, pełen lęku. |
| 0 1 2 | 26. Wydaje się nie odczuwać winy z powodu złego zachowania. | 0 1 2 | 51. Ma zawroty głowy. |
| | | 0 1 2 | 52. Ma nadmierne poczucie winy. |
| | | 0 1 2 | 53. Mówi poza kolejnością. |
| | | 0 1 2 | 54. Jest przemęczony |
| | | 0 1 2 | 55. Ma nadwagę. |
| | | 0 1 2 | 56. Ma dolegliwości somatyczne bez stwierdzonej przez lekarza przyczyny. |

- 0 1 2 a. Pobolewania lub bóle (z wyjątkiem bólów głowy lub brzucha).
- 0 1 2 b. Bóle głowy.
- 0 1 2 c. Nudności.
- 0 1 2 d. Problemy z oczami (z wyjątkiem wady wzroku wyrównanej okularami) (proszę opisać).....
- 0 1 2 e. Wysypki skórne lub inne problemy ze skórą.
- 0 1 2 f. Bóle brzucha lub skurcze.
- 0 1 2 g. Wymioty.
- 0 1 2 h. Inne (proszę opisać).....
- 0 1 2 57. Atakuje fizycznie inne osoby.
- 0 1 2 58. Dłubie w nosie, drapie, skubie skórę lub inne części ciała (proszę opisać):
- 0 1 2 59. Śpi w czasie lekcji w klasie.
- 0 1 2 60. Jest apatyczny lub brakuje mu motywacji.
- 0 1 2 61. Słabo uczy się w szkole.
- 0 1 2 62. Ma kłopoty z koordynacją, jest niezdarny.
- 0 1 2 63. Woli przebywać ze starszymi od siebie dziećmi.
- 0 1 2 64. Woli przebywać z dziećmi młodszymi od siebie.
- 0 1 2 65. Odmawia mówienia.
- 0 1 2 66. Wielokrotnie powtarza pewne czynności, wykonuje czynności natrętne (proszę opisać):.....
- 0 1 2 67. Niszczy klasową dyscyplinę.
- 0 1 2 68. Dużo krzyczy.
- 0 1 2 69. Jest skryty, zachowuje różne sprawy dla siebie.
- 0 1 2 70. Widzi rzeczy, których nie ma (proszę opisać).....
- 0 1 2 71. Jest niepewny, łatwo wprowadzić go w zakłopotanie.
- 0 1 2 72. Jest niechlujny, nieporządny podczas pracy.
- 0 1 2 73. Zachowuje się nieodpowiedzialnie (proszę opisać)
- 0 1 2 74. Popisuje się i błaznuje.
- 0 1 2 75. Jest nieśmiały i bojaźliwy.
- 0 1 2 76. Jest wybuchowy, jego zachowania nie
- 0 1 2 77. Chce, aby jego żądania były natychmiast spełnione, łatwo doznaje rozczarowania.
- 0 1 2 78. Jest nieuwważny, łatwo się rozprasza.
- 0 1 2 79. Ma problemy dotyczące mowy (proszę opisać).....
- 0 1 2 80. Zdarza się, że patrzy bez wyrazu ze wzrokiem skierowanym przed siebie.
- 0 1 2 81. Czuje się urażony, gdy ktoś go krytykuje.
- 0 1 2 82. Kradnie.
- 0 1 2 83. Gromadzi rzeczy niepotrzebne (proszę opisać).....
- 0 1 2 84. Dziwnie się zachowuje (proszę opisać).....
- 0 1 2 85. Ma dziwne pomysły, myśli (proszę opisać):.....
- 0 1 2 86. Jest uparty, ponury lub drażliwy, skory do gniewu.
- 0 1 2 87. Ma nagie zmiany nastroju lub uczuć.
- 0 1 2 88. Często się dąsa.
- 0 1 2 89. Jest podejrzliwy.
- 0 1 2 90. Przeklina lub używa nieprzyzwoitych wyrazów.
- 0 1 2 91. Mówi o samobójstwie.
- 0 1 2 92. Nie osiąga rzeczy, które mógłby osiągnąć, nie wykorzystuje swoich potencjalnych możliwości.
- 0 1 2 93. Mówi zbyt dużo.
- 0 1 2 94. Często dokucza innym.
- 0 1 2 95. Miewa wybuchy złości lub łatwo się unosi.
- 0 1 2 96. Wydaje się być skoncentrowanym na seksie.
- 0 1 2 97. Grozi ludziom.
- 0 1 2 98. Spóźnia się do szkoły lub na lekcje.
- 0 1 2 99. Pali papierosy, żuje tytoń, zażywa tabakę
- 0 1 2 100. Nie wywiązuje się ze zleconych zadań.
- 0 1 2 101. Waganije lub ma niewyjaśnione nieobecności.
- 0 1 2 102. Jest mało aktywny, powolny lub brakuje mu energii.
- 0 1 2 103. Jest nieszczęśliwy, smutny lub przygnębiony.
- 0 1 2 104. Jest nadmiernie hałaśliwy.
- 0 1 2 105. Używa leków w celach niemedycznych (proszę opisać)
- 0 1 2 106. Nadmiernie stara się zadowolić innych.

- 0 1 2 107. Nie lubi szkoły.
 0 1 2 108. Obawia się popełniania błędów.
 0 1 2 109. Pojękuje.
 0 1 2 110. Odznacza się mało schludnym wyglądem.
 0 1 2 111. Jest wycofany, nie angażuje się we współdziałanie z innymi.
 0 1 2 112. Matowi się.
- 0 1 2 113. Proszę napisać o innych problemach ucznia, które nie zostały wymienione powyżej
 0 1 2
 0 1 2
 0 1 2
 Proszę upewnić się, czy udzielone zostały wszystkie odpowiedzi.

Możliwa reakcja dziecka	W jakich sytuacjach uczeń zachowuje się w taki sposób	Reakcja nauczyciela na zachowanie ucznia	Reakcje innych uczniów na zachowanie badanego	Interpretacja zachowań badanego
Krzyk	zwraca na siebie uwagę, chce niesprawiedliwie eksperymentować	indywidualna rozmowa	atrakcja lub ignorowanie	chce być dostreżony
Używanie wulgarnych słów	rozmowa z kolegami	zwrócenie uwagi	akceptacja	chce być akceptowany
Płacz	NIE	—	—	—
Śmiech np. histeryczny	NIE	—	—	—
Wykonywanie nieskoordynowanych ruchów	NIE	—	—	—
Aktywność lub jej brak	nadalbyność, pokuszenie	uspokojenie, pytania - odpowiadanie do pracy	włączenie lub ignorowanie	zaburzenie emocjonalne
Demonstracyjne opuszczanie klasy	NIE	—	—	—
Ignorowanie poleceń nauczyciela	wspiera się, podrywa pytanie w pytanie, nie dowierza do niego, potępienie	nakazywanie	ignorowanie	trudności skupienia uwagi
Inne zachowania, których nie jesteśmy w stanie przewidzieć	—	—	—	—

DZIĘKUJEMY ZA RZETELNE WYPEŁNIENIE ARKUSZA

Obr. A20 Pozorovací arch školitela (třídní učitel)

INFORMACJA O UCZNIU ..

Data i miejsce urodzenia.....

Adres zamieszkania.....

Szkola.....

Imię i nazwisko wychowawcy.....

Od kiedy uczeń jest w aktualnym zespole klasowym..... od pierwszej klasy ale podst.

Uczeń diagnozowany w Poradni PP z uwagi na..... potrzebę indywn. nauczania

1. Ocena zdolności i postępów w nauce:

- zasób wiadomości: wysoki przeciętny niski bardzo niski
- postępy w nauce: duże przeciętne małe bardzo małe
- tempo pracy na lekcji wolne
- zachowania nietypowe, budzące niepokój (w czasie lekcji i poza lekcjami).....
nadpobudliwość, rozprzeczanie

2. Mocne strony ucznia (uzdolnienia, zainteresowania).....

słota i sprawność fizyczne

3. Formułowanie wypowiedzi:

- zaburzenia mowy (jakie?).....
- sposób wyśławiania się (łatwość wyśławiania się, bogactwo wypowiedzi).....
krótkie, urwane, niedokształcone zdania, nieumieszni
- zasób słów: duży przeciętny mały
- inne trudności w formułowaniu wypowiedzi (jakie?)..... spójność

4. Stosunek ucznia do obowiązków szkolnych:

- przychodzi do szkoły nieprzygotowany(a) do lekcji:
 - a) odpowiedzi ustne: często: od czasu do czasu nigdy.
 - b) odpowiedzi pisemne: często: od czasu do czasu nigdy.
- wyposażenie w podręczniki i przybory szkolne budzi zastrzeżenia: nie ma własnych podręczników przyborów: często zapomina je przynieść z domu: często je gubi: nie dba o ich stan: niszczy je. NIE
- nieodrabianie prac domowych: rzadko, często, bardzo często.
- motywacja do nauki szkolnej: wysoka przeciętna niska bardzo niska brak
- frekwencja..... bardzo dobra
- opuszczanie zajęć lekcyjnych bez usprawiedliwienia (wagaruje) nigdy rzadko, często, bardzo często
- wyraźne unikanie innych zajęć (jakich?)..... NIE
- aktywność społeczna..... niska
- powtarzanie klasy (jeśli tak, której?)..... NIE
- Uczeń ma trudności:

- a) w odpowiedziach ustnych: z reguły nie zgłasza się sam(a) do odpowiedzi; niechętnie wypowiada się; ma ubogie słownictwo; niepoprawny sposób wyśławiania się, nieprawidłowe formułowanie zdań; mowa gwarowa; ubóstwo treści wypowiedzi; zgłasza się mimo, że nie ma nic do powiedzenia lub mówi nie na temat.
- b) w czytaniu: zbyt wolne tempo czytania; zbyt szybkie tempo czytania; literowanie; sylabizowanie; brak płynności, opuszczanie głosek, sylab, wyrazów; dodawanie; zniekształcanie; przestawianie.
- c) w pracach pisemnych: pismo zniekształcone; pismo niestaranne; błędy ortograficzne, gramatyczne; przestawianie liter lub sylab; opuszczanie liter; dodawanie, mylenie liter o podobnym kształcie; używa ręki lewej; trudności w zrozumieniu tematu pracy; powierzchowność w rozwinięciu tematu; niedbałość.
- d) w liczeniu: w technikach liczenia: pamięciowo, pisemnie; w rozwiązywaniu zadań z treścią.
- e) w nauce języków obcych zapominanie
- f) w nauce innych przedmiotów (jakich?).....
..... deficyty pamięci długotrwałej
- g) w rysunkach: rysuje niechętnie; nieprawidłowo rozmieszcza rysunek; nie zachowuje właściwych proporcji; ma trudności z doborem barw; rysunek ubogi; rysunek statyczny; linie niepewne; linie zaznaczone zbyt silnie; linie zaznaczone zbyt słabo; używa ręki lewej.
- inne trudności (jakie?).....
 - nie przejawia żadnych zainteresowań; wykazuje zainteresowania nieakceptowane przez szkołę (jakie?).....

5. Zachowanie ucznia:

- a) zachowania obserwowane głównie w czasie lekcji**
- ma wyraźne trudności ze skupieniem uwagi (kręci się, wierci, często zmienia pozycję); bardzo często, często, rzadko, sporadycznie.
 - często wylęcza się myślowo.
 - na lekcji z reguły zajmuje się czymś innym (rozmawia, śmieje się, kręci się, chodzi po klasie).
 - obgryza paznokcie, ssie palce, miewa nerwowe tiki.
 - wykazuje nagłe zmiany nastroju (przejście od śmiechu do płaczu; od gniewu do obojętności).
 - wzywany(a) do odpowiedzi zwykle: rumieni się; uporczywie milczy; mówi bardzo szybko; zaczyna się.
 - na zwróconą uwagę reaguje: placzem; złością; wzruszeniem ramion; zacięciem się; obojętnością.
 - wykazuje nadmierną energię; wykazuje brak energii; wykazuje obojętność wobec wszelkich działań.
 - cechuje go (ją) wesołkowatość; przygnębienie; apatia.
 - nigdy nie zwraca się do nauczyciela w żadnej sprawie; stale absorbuje nauczyciela swoimi sprawami.
 - nie panuje nad potrzebami fizjologicznymi: sporadycznie; często. NIE DOTYCAJ
 - biernie podporządkowuje się poleceniom nauczyciela; podporządkowuje się tylko pozornie; wcale nie podporządkowuje się poleceniom.
 - nie wykonuje i lekceważy polecenia nauczyciela: bardzo często, często, rzadko, sporadycznie.
 - demonstracyjnie łamie nakazy nauczyciela; zachowuje się prowokująco wobec nauczyciela. NIE

- prowokuje nauczyciela uniemożliwiając prowadzenie lekcji: bardzo często, często, rzadko, sporadycznie.
- stosuje agresję słowną wobec nauczyciela, również prac szkolnych: bardzo często, często, rzadko, sporadycznie.
- kłamie: od czasu do czasu; często; bardzo często.
- stosuje przemoc fizyczną wobec rówieśników: bardzo często, często, rzadko, sporadycznie.
- nikotynizuje się: bardzo często, często, rzadko, sporadycznie, nigdy
- inne niepokojące objawy zachowania się ucznia (jakie?).....
-
- indywidualny stosunek ucznia do nauczycieli i rówieśników:
-
-
- inne (jakie?).....
-
-

b) zachowania obserwowane głównie poza lekcją

- zdarza się, że wybucha gwałtowną złością bez istotnego powodu: często; od czasu do czasu; sporadycznie
- bywa agresywny(a) w stosunku do innych dzieci (np. bije, dokucza) często; od czasu do czasu; sporadycznie
- celowo niszczy i psuje różne przedmioty.
- ma skłonności do przewodzenia innym dzieciom w despotyczny sposób.
- ma skłonności do imponowania kolegom (koleżankom) np. swoim ubiorem, luksusowymi przedmiotami przyniesionymi do szkoły itp.
- zwykle chodzi w pojedynkę, nie nawiązuje kontaktu z żadnym dzieckiem w klasie.
- wobec innych dzieci przejawia z reguły postawę uległości i podporządkowania.
- nikt nie chce siedzieć z nim (nią) w jednej ławce.
- koledzy (koleżanki) przedrzeźniają go (ją), nadają mu (jej) lekceważące przyzwiska (jakie?).....
- dokuczają złośliwymi psotami.
- często bywa bity przez inne dzieci.
- często skarży się, że inne dzieci biją go (ją) lub dokuczają mu (jej) w inny sposób (jaki?)..... CRASEM
-
- koledzy (koleżanki) przeważnie przydzielają mu (jej) mniej atrakcyjne role w grach i zabawach.
- inne niepokojące objawy zachowania się ucznia (jakie?).....
-
-

c) wygląd i zdrowie

- często przychodzi do szkoły brudny(a), niedomyty(a).
- ma poważne braki w garderobie (np. ubranie nieodpowiednie do pory roku), nosi odzież w zdecydowanie złym stanie.
- chodzi ubrany(a) niezgodnie z obowiązującymi zaleceniami, np. zbyt elegancko lub pretensjonalnie.
- estetyka stroju: zadbany, zaniedbany.
- wygląda mizernie, sprawia wrażenie niedożywionego.
- z reguły nie przynosi sniadania do szkoły.

- często choruje (na co?).....
- niejednokrotnie przychodzi do szkoły niewyspany(a), zdarza mu (jej) się zasypiać na lekcji.
- zdarza się, że przychodzi do szkoły z widocznymi śladami pobicia.
- inne uwagi dotyczące wyglądu i zdrowia ucznia.....

d) Stosunek rodziców (opiekunów) do obowiązków szkolnych dziecka

- dziecko nie otrzymuje w domu wystarczającej (lub żadnej) pomocy w nauce z powodu:
 - a) zbyt małej ilości czasu poświęcanego dziecku.
 - b) braku zainteresowania rodziców obowiązkami szkolnymi dziecka.
 - c) braku możliwości niesienia pomocy edukacyjnej przez rodziców.
 - d) braku możliwości niesienia pomocy finansowej rodziców (korepetycje).
 - e) innych przyczyn (jakich?).....
- na wywiadówki i zebrania do szkoły przychodzi ~~przeważnie matka, ojciec, rodzeństwo, dziadkowie, dalsza rodzina.~~ ^{zaime} ~~nie przychodzi nikt z opieki domowej.~~ ^{ciocia}
- rodzice przychodzą na zebrania ~~lub~~ ^{wezwania} nauczyciela, ale brak jest właściwej współpracy domu ze szkołą.
- rodzice nie reagują na uwagi wpisywane do dzienniczka ucznia.
- rodzice utrudniają wszelkie próby nawiązania kontaktu ze szkołą.
- kontakty z rodzicami ujawniają ich:
 - a) nieporadność wychowawczą, mimo dobrych chęci z ich strony.
 - b) niekonsekwencję w postępowaniu wobec dziecka, brak jednolitej postawy wychowawczej rodziców;
 - c) pozorne zainteresowanie sprawami dziecka okazywane tylko w obecności nauczyciela;
 - d) zaspokajanie tylko potrzeb materialnych dziecka;
 - e) beztroski stosunek do potrzeb psycho-fizycznych dziecka, wygodnictwo rodziców (opiekunów);
 - f) zbyt pobłażliwy stosunek do dziecka, usprawiedliwianie jego (jej) zachowania;
 - g) nadmierna troskliwość, przesadnie opiekuńczy stosunek do dziecka, skłonność do zaspokajania wszystkich jego (jej) zachcianek;
 - h) nadmiernie krytyczny stosunek do zachowania się dziecka;
 - i) zbyt wysokie wymagania dotyczące wyników w nauce, przekraczające możliwości intelektualne ucznia;
 - j) skłonność do stawiania surowych represji wobec dziecka (np. bicie);
 - k) inne (nie wymienione wyżej) postawy rodziców (opiekunów):.....
- udział dziecka w obowiązkach domowych jest (zdaniem nauczyciela): wystarczający; nadmierny.
- kto z domowników poświęca dziecku najwięcej czasu (bywa w szkole, pomaga w lekcjach, spędza z nim czas wolny itp.)?..... ciocia

6. Pozycja ucznia w klasie (stosunek kolegów do ucznia).....
akceptowany

7. Środowisko rodzinne ucznia:

- struktura rodziny: pełna, niepełna, rozbita, zrekonstruowana, zastępcza opiekun prawny
- ktoś z rodziców nie żyje matka zmarła
ojciec porzucił praw

- któremu z rodziców odebrano prawa rodzicielskie ojca
- warunki mieszkaniowe: przeciętne
- rodzeństwo (imiona, wiek) dwóch braci, siostra nie żyje
- kolejność dziecka w rodzinie: najstarsze, średnie, najmłodsze.
- sytuacja materialna rodziny zła
-
 - prawdopodobne stosowane metody wychowawcze: tłumaczenie, perswazja, kary cielesne, inne (jakie?).

 - zainteresowanie rodziców/opiekunów karierą szkolną dziecka: wystarczające, niewystarczające, brak
- wymagania rodziców/opiekunów, dotyczące wyników dziecka w nauce: zbyt wysokie, adekwatne do możliwości, zbyt niskie
- postawy rodziców/opiekunów wobec dziecka: poprawne; nieporadność wychowawcza; niekonsekwencja w postępowaniu wobec dziecka: zaspokajanie tylko potrzeb materialnych dziecka; bez troski stosunek do potrzeb psycho-fizycznych dziecka; usprawiedliwianie zachowań dziecka; nadmierna troskliwość, skłonność do zaspokajania wszystkich zachcianek; nadmiernie krytyczny stosunek do zachowania się dziecka; skłonność do stawiania surowych represji wobec dziecka.
- inne postawy rodziców, ewentualne czynniki destruktywne.....

8. Oceny z poszczególnych przedmiotów nauczania (podać cyfrą):
 I PÓLROCZE/ KONCOWOROCZNE KLASA ... I ... GIMNAZJUM

Zachowanie popr. / popr.	Matematyka ndst / dst	Biologia dop / dst
Język polski dop / dst	Fizyka dop / dst	Wych. fizyczne bdb / dst
Geografia dt / db	Historia ndst / dop /
Język ang. dop / dop	Sztuka dst / db /
Język niem. dop / db	WOS dt / dt /
Chemia dop / db	Informatyka bdb / db /

9. Środki zaradcze podjęte przez szkołę/rodziców w celu pokonania napotykaných przez ucznia trudności

nauczaniem indywidualnym w szkole podst i I kl gimnazjum
 zaj. korekcyjno-kompensacyjne i dydaktyczne - wyrodk
 opiniowanie do poradni, kontakt z psychologiem PPP
 i opiekunem pracy; zwołanie ze sprawozdaniem u kl. 6
 - formy wsparcia psychologiczno - pedagogicznego na terenie szkoły indywidualne
 kontakt w miarę potrzeb

10. Stan zdrowia ucznia (badanie lekarskie lub na podstawie karty zdrowia), ew. wady wzroku, wady słuchu, przebyte choroby, urazy)

11. Inne uwagi

Dziękujemy za rzetelne wypełnienie arkusza

podpis wychowawcy/pedagoga

Rozhovor se školním pedagogem a psychologem.

Wywiad Pedagog, psycholog

Funkcjonowanie

- tempo pracy w klasie niskie
- preskazywały natury emocjonalnej
- jest w stanie pracować około 2 lehyje pierwsze potem coraz bardziej zmienony, rozkojenony
- trudności ze skupieniem uwagi
- + trudności ze zwróceniem uwagi nauczyciela
- uczeń wielokrotnie udowodnił że zna zasady funkcjonowania w grupie: porządek, dobre życie
- Niestety w sytuacjach stresowych lub roznych, alle niego wciągnie złość, agresję, robi się cenny, złości się, pasy itp.
- Nauczył się już cieszono porównać pod swoją złością: "niechaj czyje z sobą, nie może wygrać", "chcę odstąpić i pójść do to"
- Niektórym uczniom celowo starają się go wyprovokować z równowagi. stany pokłódzenie przykłada się zresztą ze smutkiem (kiedy sprawa wrodzona przygnębiająca) ⇒ Nowi ludzie że mi się nie stało, ale jest zadowolony ⇒ wtedy dęte pychadki do pedagoga porównawczy "o byle czym"

Obr. A22 Poznámký z rozhovoru se školním pedagogem a psychologem

Rozhovor se školitelem (třídní učitelem).

wywiad wychowawca wczesniejszy sP

- deficyty intelektualne
- kłopoty z koncentracją, nie potrafi skupić lub utrzymać uwagi
- nie potrafi funkcjonować w grupie przez dłuższy czas (uchwyt w zajęciach grupowych → chętywny)
- słaba pamięć, często po pracy bezpośrednio od jehims zoderenem nie potrafi go odłożyć
- problem z kumulacyjnym odcobianiem zadań domowych

NA zaj indywidualnych

- prace dobre
- zobszewanai porino podatności na zwracanie wstaje wybuchowanie zoderai
- często się dekoncentruje
- zamyka rozmowy zoderai, ale nie dać do tego by je skomczy } odetywowany przez nauczyciela
- błędni myśleni czasem

W klasie:

- problemy ze skupieniem uwagi na zadaniu pomawaz całe jego uwage skupone jest na klasie lub grupie wczesniej
- szybko się nudzy → kładzie nożowce
- pokochany nosami problem usiedniei w łowce
- uspawaje go kontakt i uwaga ze strony nauczyciela i indywidualnego motywacja do pracy i nochi przez nauczyciela

wskazano byloby FORMA PRACY INDYWIDUALNA poniewaz w NOWEJ KLASIE PRZYWODOWOBYNIE ZGINIE

Pozorovací arch žáka ve vyučování v blocích I, II (pro učitele).

ARKUSZ OBSERWACJI FUNKCJONOWANIA UCZNIĄ

Imię i Nazwisko

Data obserwacji: I .

Radzenie sobie w sytuacjach trudnych. Kontrola emocjonalna																					
Lp	Wynik obserwacji	I				II				III				IV							
1	Reaguje adekwatnie do sytuacji	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Wyraża emocje w sposób akceptowany społecznie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Podjęte działania doprowadza do końca (MODELOWANIE UZGADNIANIE STRON DOŚWIADCZ)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	Potrąfi opanować emocje w przypadku porażki, złej oceny	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	Potrąfi poprosić o pomoc kiedy sobie nie radzi (UMIE ZADAC WŁAŚCIWE PYTANIE, problem META WIEDZA)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	W sposób jasny wyraża swoje potrzeby (np. przy doświadczeniu)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7	Posiada tiki nerwowe/WAHANIA NASTROJU	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8	Jak ocenia chemię w życiu codziennym, leki, środki czystości, itp	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9	Umie opisać jakie emocje wywołuje u niego lekcja (po lekcji lub w trakcie bużki)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
10	Umie opisać jakie emocje wywołuje u niego doświadczenie w formie (pokaz, film, sam wykonuje)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
11	Zachowuje się odpowiednio do sytuacji (przy nieszczęśliwych wypadkach) =>BHP, środki czystości, podjęte kroki, postępowanie. Film puść.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
12		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Motywacja																					
1	Chętnie podejmuje działania(model, doświadc, zadanie)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Wykonuje polecenie nauczyciela	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Kontynuuje podjętą pracę samodzielnie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	Pracuje pomimo trudności i porażek	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	Jest zainteresowany nauką (kiedy potrzebna chemia, gdzie, jak i gdzie to znaleźć)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	Sam poszukuje wiedzy. Zadaje dodatkowe pytania związane z tematem lekcji	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Rozwój społeczny																					
1	Posiada właściwe relacje z rówieśnikami	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Posiada właściwe relacje z dorosłymi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Uczestniczy we wszystkich zajęciach proponowanych przez nauczyciela	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

wybrani nos
 GRA 4.6. 7 200
 opuszt w telisie

NCS

4	Współdziała z innymi uczniami przy wykonywaniu zadań	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	Przestrzega zasad ustalonych w grupie lub/ i klasie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	Przestrzega zasad BHP i regulaminów chemicznych w	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7	Używa form grzecznościowych, jest kulturalny	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8	Potrafi wypełniać przydzielone role, funkcje społeczne (w klasie segregacja śmieci, papier na przerwie, -eko edukacja)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9	Rozumie uczucia i emocje innych osób (postępowanie chemiczne, ekologiczne, przyrodnicze, koledzy, sprzątanie świata)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
10	Potrafi oceniać postępowanie swoje i rówieśników	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
11		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Spostrzeganie wzrokowe, orientacja przestrzenna, percepcja sluchowa																					
1	Dostrzega podobieństwa i różnice (Ca Co CO) Szczegółowo pod tym kontem konspekty lekcji	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Potrafi bezbłędnie przepisać tekst	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Potrafi ułożyć obrazek w logiczną całość PLYTKI GULIŃSKIEJ Domino, indeks górny dolny, strzałki w dwie strony, Na "a +	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	Zapamiętuje prawidłowo symbole, wzory	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	Zapamiętuje dyktowany tekst	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	Potrafi opowiedzieć własnymi słowami usłyszany tekst	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7	Percepcja słowno-motoryczna UOP gr, okres, schemat na podstawie opisu	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Motoryka																					
1	Chętnie wykonuje zadania ruchowe	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Prawidłowo planuje układ przestrzenny tabel i wykresów	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Potrafi pisać bez okazywania zmęczenia ręki	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	Właściwie wykonuje zadania ruchowe Buduje modele, precyzja doświadczenia, temperatura odczytaj, odważyć, zmierzyć nalać na uczelni zajęcia	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pamięć (zaburzona pamięć i uwaga)																					
1	Zapamiętuje treść poleceń(podanych słownie, w postaci tekstu, rysunku)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Potrafi nauczyć się definicji symbolów (wzrokowo)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Zapamiętuje ważne treści z lekcji	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	Nie wymaga większej liczby powtórzeń podczas dyktowania tekstu długiego	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

5	Uczy się szybko, łatwo na pamięć	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	Potrafi się nauczyć na pamięć prostych definicji	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Uwaga (męczliwość, zaburzona pamięć i uwaga)																					
1	Koncentruje uwagę na wykonywanym zadaniu	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Pracuje pomimo bodźców rozpraszaających	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Potrafi skupić się na poleceniach nauczyciela	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	W trakcie lekcji podąża za kolejnymi etapami pracy (wie co robimy w danym momencie)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	Samodzielnie bez upomnień wraca do przerwanej pracy	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	Uważa przy doświadczeniu, filmie	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Mowa, komunikacja																					
1	Mówi poprawnie artykulacyjnie (zrozumiale)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Rozumie kierowane do niego polecenia	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Odpowiada na pytania zdaniami	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	Operuje bogatym zasobem słownictwa w tym chemicznym	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	Potrafi zadawać pytania aby uzyskać informację DOPRECYZUJ	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	Wyraża opinię na określony temat	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7	Potrafi dokończyć zdanie tworząc logiczną wypowiedź	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8	Mówi poprawnie nazewnictwo i końcówki (kwasów, węglowodorów, kwas, kwasek, alkan alken)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Myślenie (lepszá inteligencja słowno-pojęciowa niż percepcyjno-motoryczna)																					
1	Dostrzega związki przyczynowo skutkowe W reakcji chemicznej, W dalszym przebiegu doświadczenia,	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Grupuje obiekty w sensowny sposób (związki chemiczne, subst chem ze wzgl na właściwości)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Poprawnie rozumuje przez analogię	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	Potrafi stworzyć definicję (na podstawie opisu, opowiadania)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	Dokonuje poprawnej klasyfikacji	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	Posiada umiejętność wnikliwej obserwacji (zaobserwować, opisać i wyciągnąć wnioski)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7	Wykazuje inicjatywę i oryginalność w pracy umysłowej	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8	Sam formuluje problemy do zbadania, stawia hipotezy	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Myślni silniejszy
niż w tradycyjnej

Obr. A24 Pozorovací arch žáka ve vyučování v blocích (pro učitele).

Nevyplněné prvky se u daných způsobů práce nevyskytovaly nebo nebyly u daných režimů práce pozorovány.

C. Ukázkové výsledky výzkumu hlavního (HV), dodatkowego (DV) a dalších žáků

BADANIE NUMER 4

Pretest 4

Temat: MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką posiadasz.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
1. Czym się różnią substraty od produktów?	substraty występują po lewej stronie a produkty po prawej stronie oraz różnią się pod względem reakcji chemicznej.
2. Odpowiedz na pytania dotyczące substratów i produktów wpisując TAK lub NIE. - Czy substraty posiadają taką samą wielkość w stosunku do produktów? - Czy substraty posiadają taki sam kształt jak produkty, - Czy substraty są dokładnie takie same jak produkty pod względem	tak Nie NIE
ilości poszczególnych molekuł, - Czy ilość poszczególnych atomów, cząsteczek lub jonów w substratach jest dokładnie taka sama jak ilość tych molekuł w produktach?	tak tak
3. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?	z reakcjami chemicznymi podczas przebiegu wiązań nie ma się.
4. Na podstawie podanego równania reakcji chemicznej odpowiedz ile jest cząsteczek lub jonów po prawej stronie a ile atomów lub cząsteczek po lewej.	 dwa atomy i dwa jony $2H + 2Cl \rightarrow 2HCl$

- Czy możemy porównywać liczbę atomów po prawej i liczbę jonów po lewej stronie równania.

Siarka (VIII) + magnez (VIII) \rightarrow 4MgS + 4MgS

osiem cząsteczek siarki i osiem cząsteczek magnezu
 \rightarrow osiem siarczki magnezu. jonów

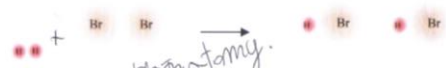
TAK NIE

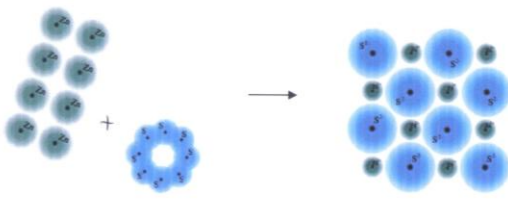
Postest 4

Temat: MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką zdobyłeś na dzisiejszych zajęciach.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
1. Czym się różnią substraty od produktów?	Substraty ^{z reakcji} są reakcjami produktami są reakcjami ^{reakcjami} chemicznymi ^{chemicznymi} .
2. Odpowiedz na pytania dotyczące substratów i produktów wpisując TAK lub NIE. - Czy substraty posiadają taką samą wielkość w stosunku do produktów? - Czy substraty posiadają taki sam kształt jak produkty, - Czy substraty są dokładnie takie same jak produkty pod względem ilości poszczególnych molekuł, - Czy ilość poszczególnych atomów,	Nie Nie

<p>cząstek lub jonów w substratach jest dokładnie taka sama jak ilość tych molekuł w produktach?</p>	<p>tak tak</p>
<p>3. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?</p>	<p>Energia się wyplądem wielokrotnie.</p>
<p>4. Na podstawie podanego równania reakcji chemicznej odpowiedz ile jest cząstek lub jonów po prawej stronie a ile atomów lub cząstek po lewej.</p>	 <p>2 wodoru + 2 bromy → 2 wodoru i 2 bromy cząstek..</p>

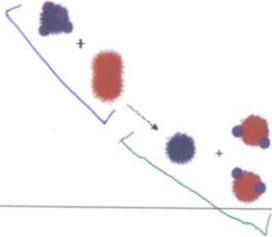
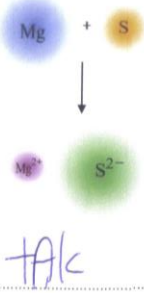
<p>- Czy możemy porównywać liczbę atomów po prawej i liczbę jonów po lewej stronie równania.</p>	 <p>8m + 8s → 8 jonów. osiem atomów i osiem cząstek → osiem jonów z siarki</p> <p>TAK NIE</p>
--	---

Obr. A25 Ukázkové výsledky žáka HV, práce se statickými obrazy

Pretest 5

Temat: MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką posiadasz.

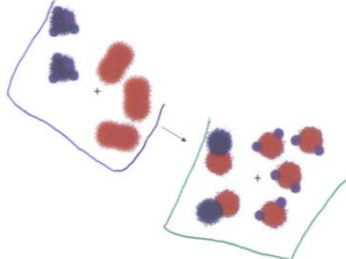
PYTANIE	ODPOWIEDŹ
1. Czym się różnią substraty od produktów?	<p>Substraty są przed produktami polewa stronę - produkty po prawej i są różnego chemizmu.</p>
2. Odpowiedz na pytania dotyczące substratów i produktów. - Na podanych obok równaniach reakcji chemicznych podkreśl linią niebieską substraty a zieloną produkty.	<p>a)</p> 
- Czy substraty wyglądają dokładnie tak samo jak odpowiadające im produkty pod względem ilości poszczególnych molekuł? Odpowiedz wpisując TAK lub NIE.	<p>b)</p>  <p>TAK</p>
3. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?	<p>podczas przebiegu reakcji zmieniają się chemizmy i robą coś nowego.</p>
4. Na podstawie odpowiednich równań reakcji chemicznych z pytania numer 2 odpowiedz na pytania:	

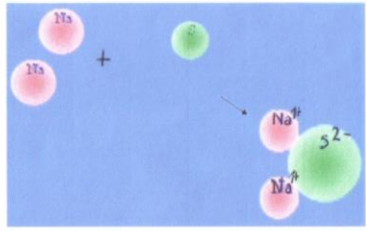
<p>- Ile jest cząsteczek po lewej stronie równania a ile atomów i cząsteczek po prawej stronie równania? (na podstawie równania z pytania 2a)</p>	<p>nie wiem po lewej stronie jest siebom cząsteczek a po prawej tej siebom atomów</p>
<p>- Ile jest atomów na górze równania a ile jonów na dole? (na podstawie równania z pytania 2b)</p>	<p>nie wiem po lewej stronie jest 2 cząsteczki a po prawej tej dwie cząsteczki</p>
<p>- Jeżeli ilości grup molekuł (cząsteczka, atom-> cząsteczka, atom) po obu stronach równania są różne to ilość czego musi być równa po obu stronach aby można było je nazywać równaniem reakcji chemicznej?</p>	<p>po obu stronach musi być tyle samo.</p>
<p>- Czy możemy porównywać liczbę atomów w molekułach po lewej stronie równania z liczbą atomów cząsteczek lub jonów po prawej stronie równania.</p>	<p>TAK NIE</p>

Posttest 5

Temat: MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką zdobyłeś na dzisiejszych zajęciach.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
<p>1. Czym się różnią substraty od produktów?</p>	<p>substraty występują po lewej stronie a produkty po prawej stronie to brzo reakcji chemicznej</p>
<p>2. Odpowiedz na pytania dotyczące substratów i produktów. - Na podanych obok równaniach reakcji chemicznych podkreśl linią niebieską substraty a zieloną produkty.</p>	<p>a)</p>  <p>The diagram shows a reaction where reactants (blue and red dots) are in a blue box and products (blue and red dots) are in a green box. An arrow points from the reactants to the products.</p>

<p>- Czy substraty wyglądają dokładnie tak samo jak odpowiadające im produkty pod względem ilości poszczególnych molekuł? Odpowiedź wpisując TAK lub NIE.</p>	<p>b)</p>  <p>Nie</p>
<p>3. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?</p>	<p>Wiązania chemiczne podczas przebiegu reakcji reakcji chemicznej, stają się słabsze (rozrywają się), a nowe powstają.</p>
<p>4. Na podstawie odpowiednich równań reakcji chemicznych z pytania numer 2 odpowiedź na pytania:</p>	

<p>- Ile jest cząsteczek po lewej stronie równania reakcji a ile cząsteczek po prawej? (na podstawie równania a z pytania 2)</p>	<p>pięć po lewej stronie reakcji reakcji 5 a po prawej stronie molekuł 6</p>
<p>- Ile jest atomów na górze równania reakcji a ile jonów na dole? (na podstawie równania b z pytania 2)</p>	<p>trzy atomy po lewej stronie a po prawej prawej stronie sześć jonów.</p>
<p>- Jeżeli ilości grup molekuł (cząsteczka, atom -> cząsteczka, atom) po obu stronach równania są różne to ilość czego musi być równa po obu stronach aby można było je nazywać równaniem reakcji chemicznej?</p>	<p>masa musi być ta sama aby można było to nazwać równaniem chemicznym</p>
<p>- Czy możemy porównywać liczbę atomów w molekułach po lewej stronie równania z liczbą atomów cząsteczek lub jonów po prawej stronie równania.</p>	<p>TAK <input checked="" type="radio"/> NIE</p>


Obr. A26 Ukázkové výsledky žáka HV, práce s počítačovými animacemi modelů

Pretest 4

Temat: MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką posiadasz.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
1. Czym się różnią substraty od produktów?	<p>substraty - są to pojedyncze atomy atomów produkty są to "sklepane" atomy</p>
2. Odpowiedz na pytania dotyczące substratów i produktów wpisując TAK lub NIE. - Czy substraty posiadają taką samą wielkość w stosunku do produktów? - Czy substraty posiadają taki sam kształt jak produkty, - Czy substraty są dokładnie takie same jak produkty pod względem	<p>TAK NIE</p>

ilości poszczególnych molekuł, - Czy ilość poszczególnych atomów, cząsteczek lub jonów w substratach jest dokładnie taka sama jak ilość tych molekuł w produktach?	<p>TAK</p>
3. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
4. Na podstawie podanego równania reakcji chemicznej odpowiedz ile jest cząsteczek lub jonów po prawej stronie a ile atomów lub cząsteczek po lewej.	<p>  </p> <p> po prawej stronie jest 2 atomy wodoru i 2 atomy chloru po lewej stronie jest 2 atomy wodoru i 2 atomy chloru </p> <p> H - wodoru Cl - chloru </p>

DD

- Czy możemy porównywać liczbę atomów po prawej i liczbę jonów po lewej stronie równania.

TAK NIE


Jest 8 atomów magnezu
 magnezu, oraz 8 atomów
 siarki po lewej stronie oraz
 tyle samo po prawej stronie magnezu i siarki

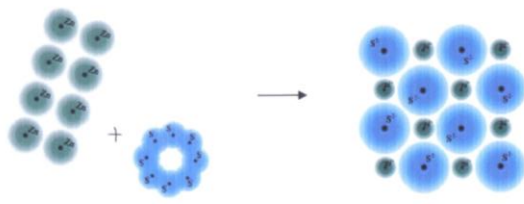
Postest 4

Temat: MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką zdobyłeś na dzisiejszych zajęciach.

PYTANIE	ODPOWIEŹ
1. Czym się różnią substraty od produktów?	Substraty są to pojedyncze atomy, produkty są to "sklejone" atomy
2. Odpowiedz na pytania dotyczące substratów i produktów wpisując TAK lub NIE. - Czy substraty posiadają taką samą wielkość w stosunku do produktów? - Czy substraty posiadają taki sam kształt jak produkty, - Czy substraty są dokładnie takie same jak produkty pod względem ilości poszczególnych molekuł, - Czy ilość poszczególnych atomów,	TAK NIE

<p>cząstek lub jonów w substratach jest dokładnie taka sama jak ilość tych molekuł w produktach?</p>	<p style="text-align: center;">NIE</p> <p style="text-align: center;">TAK</p>
<p>3. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>4. Na podstawie podanego równania reakcji chemicznej odpowiedz ile jest cząstek lub jonów po prawej stronie a ile atomów lub cząstek po lewej.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>P. lewej stronie są 2 atomy H Br oraz dwa atomy wodoru</p> <p>P. prawej stronie są 2 atomy wodoru i dwa atomy Br</p>

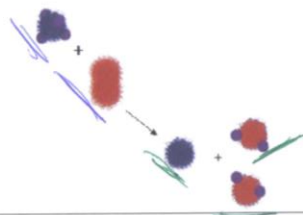
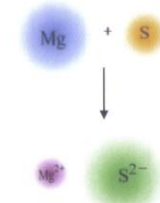
<p>- Czy możemy porównywać liczbę atomów po prawej i liczbę jonów po lewej stronie równania.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>P. lewej stronie jest 8 atomów litu i 8 atomów węgla</p> <p>P. prawej stronie jest 8 atomów węgla i osiem atomów litu</p> <p style="text-align: center;">TAK <input checked="" type="radio"/> NIE</p>
--	---

Obr. A27 Ukázkové výsledky žáka DV, práce se statickými obrazy

Pretest 5

Temat: MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką posiadasz.

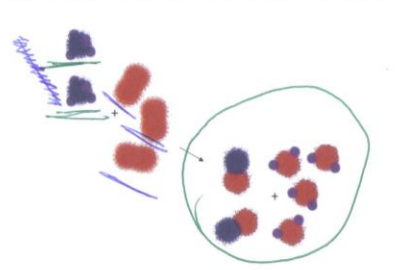
PYTANIE	ODPOWIEŹ
<p>1. Czym się różnią substraty od produktów?</p>	<p>substraty są to atomy po lewej stronie równania Produkty są to atomy po prawej stronie równania</p>
<p>2. Odpowiedz na pytania dotyczące substratów i produktów. - Na podanych obok równaniach reakcji chemicznych podkreśl linią niebieską substraty a zieloną produkty.</p>	<p>a)</p> 
<p>- Czy substraty wyglądają dokładnie tak samo jak odpowiadające im produkty pod względem ilości poszczególnych molekuł? Odpowiedz wpisując TAK lub NIE.</p>	<p>b)</p>  <p>TAK</p>
<p>3. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?</p>	<p>"+1" "sklepią się"</p>
<p>4. Na podstawie odpowiednich równań reakcji chemicznych z pytania numer 2 odpowiedz na pytania:</p>	

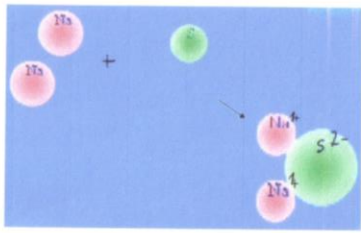
<p>- Ile jest cząsteczek po lewej stronie równania a ile atomów i cząsteczek po prawej stronie równania? (na podstawie równania z pytania 2a)</p>	<p>B. lewy i są trzy cząsteczki; A po prawej cztery</p>
<p>- Ile jest atomów na górze równania a ile jonów na dole? (na podstawie równania z pytania 2b)</p>	<p>B. lewy stronie stronie są dwa atomy, a po prawej dwie atomy</p>
<p>- Jeżeli ilości grup molekuł (cząsteczka, atom-> cząsteczka, atom) po obu stronach równania są różne to ilość czego musi być równa po obu stronach aby można było je nazywać równaniem reakcji chemicznej?</p>	<p>lewy demony i cząsteczki</p>
<p>- Czy możemy porównywać liczbę atomów w molekułach po lewej stronie równania z liczbą atomów cząsteczek lub jonów po prawej stronie równania.</p>	<p>TAK <input checked="" type="radio"/> NIE</p>

Posttest 5

Temat: MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką zdobyłeś na dzisiejszych zajęciach.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
<p>1. Czym się różnią substraty od produktów?</p>	<p>substraty są to atomy, cząsteczki, natomiast produkty same cząsteczki</p>
<p>2. Odpowiedz na pytania dotyczące substratów i produktów. - Na podanych obok równaniach reakcji chemicznych podkreśl linią niebieską substraty a zieloną produkty.</p>	<p>a)</p> 

<p>- Czy substraty wyglądają dokładnie tak samo jak odpowiadające im produkty pod względem ilości poszczególnych molekuł? Odpowiedź wpisując TAK lub NIE.</p>	<p>b)</p>  <p>.....</p>
<p>3. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?</p>	<p>"sklepa się" a tworzą się "rozlegają"</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>4. Na podstawie odpowiednich równań reakcji chemicznych z pytania numer 2 odpowiedź na pytania:</p>	

<p>- Ile jest cząsteczek po lewej stronie równania reakcji a ile cząsteczek po prawej? (na podstawie równania a z pytania 2)</p>	<p>6 lewej na dwie cząsteczki, a po prawej "sześć" cząsteczek</p> <p>.....</p>
<p>- Ile jest atomów na górze równania reakcji a ile jonów na dole? (na podstawie równania b z pytania 2)</p>	<p>po lewej stronie jest jedna cząsteczka, a po prawej jedna</p> <p>.....</p>
<p>- Jeżeli ilości grup molekuł (cząsteczka, atom -> cząsteczka, atom) po obu stronach równania są różne to ilość czego musi być równa po obu stronach aby można było je nazywać równaniem reakcji chemicznej?</p>	<p>Musi być równa ilość atomów</p> <p>.....</p>
<p>- Czy możemy porównywać liczbę atomów w molekułach po lewej stronie równania z liczbą atomów cząsteczek lub jonów po prawej stronie równania.</p>	<p><input checked="" type="radio"/> TAK <input type="radio"/> NIE</p>


Obr. A28 Ukázkové výsledky žáka DV, práce s počítačovými animacemi modelů

Pretest 4

Temat: MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH (RYSUNEK STATYCZNY)

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką posiadasz.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
1. Czym się różnią substraty od produktów?	Dla mnie różnią się nazwą.
2. Odpowiedź na pytania dotyczące substratów i produktów wpisując TAK lub NIE. - Czy substraty posiadają taką samą wielkość w stosunku do produktów? - Czy substraty posiadają taki sam kształt jak produkty, - Czy substraty są dokładnie takie same jak produkty pod względem ilości poszczególnych molekuł,	1- nie 2- nie 3- nie

- Czy ilość poszczególnych atomów, cząsteczek lub jonów w substratach jest dokładnie taka sama jak ilość tych molekuł w produktach?	4- tak
3. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?	Zmieniają się
4. Na podstawie podanego równania reakcji chemicznej odpowiedz ile jest cząsteczek lub jonów po prawej stronie a ile atomów lub cząsteczek po lewej.	 <p>$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$</p> <p>cząsteczki i jonów jest tyle samo czyli 4 tak samo z atomami i cząsteczkami</p>

- Czy możemy porównywać liczbę jonów po prawej i liczbę atomów po lewej stronie równania.

$8\text{Mg} + \text{S}_8 \rightarrow 8\text{MgS}$

jest ich tyle samo. Są tylko to innaczej postrzane.


TAK NIE

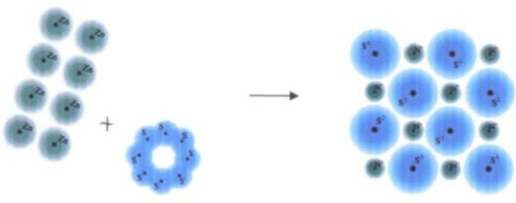
Postest 4

Temat: **MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH (RYSUNEK STATYCZNY)**

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką zdobyłeś na dzisiejszych zajęciach.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
1. Czym się różnią substraty od produktów?	<i>Nazwa</i>
2. Odpowiedz na pytania dotyczące substratów i produktów wpisując TAK lub NIE.	
3.	
- Czy substraty posiadają taką samą wielkość w stosunku do produktów?	<i>Nie</i>
- Czy substraty posiadają taki sam kształt jak produkty,	<i>Nie</i>
- Czy substraty są dokładnie takie same jak produkty pod względem ilości poszczególnych molekuł,	<i>Nie</i>

<p>- Czy ilość poszczególnych atomów, cząsteczek lub jonów w substratach jest dokładnie taka sama jak ilość tych molekul w produktach?</p>	<p>Tak</p>
<p>4. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?</p>	<p>Zmieniają się</p>
<p>5. Na podstawie podanego równania reakcji chemicznej odpowiedz ile jest cząsteczek lub jonów po prawej stronie a ile atomów lub cząsteczek po lewej.</p>	<div style="text-align: center;">  $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow 2 \text{HBr}$ </div> <p>Tyle samo</p>

<p>- Czy możemy porównywać liczbę jonów po prawej i liczbę atomów po lewej stronie równania.</p>	<div style="text-align: center;">  $8\text{Zn} + \text{S}_8 \rightarrow 8\text{ZnS}$ </div> <p>Nie, jest ich tyle samo.</p> <p style="text-align: center;">TAK NIE</p>
--	---

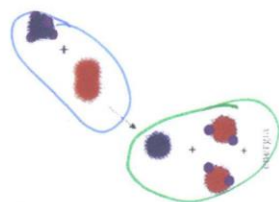
Obr. A29 Ukázkové výsledky žáka E, práce se statickými obrazy

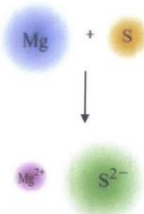
Pretest 5

Temat: MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH (ANIMACJE)

098

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką posiadasz.

PYTANIE	ODPOWIEŹ
1. Czym się różnią substraty od produktów?	<p>Nazag</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
2. Odpowiedz na pytania dotyczące substratów i produktów. - Na podanych obok równaniach reakcji chemicznych podkreśl linią niebieską substraty a zieloną produkty.	<p>a)</p> 

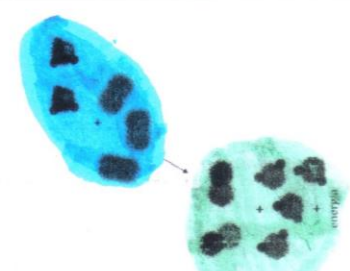
<p>- Czy substraty są dokładnie takie same jak produkty pod względem ilości poszczególnych molekuł? Odpowiedz wpisując TAK lub NIE.</p>	<p>b)</p>  <p>Nie</p> <p>.....</p>
3. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?	<p>Zmieniają się</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
4. Na podstawie odpowiednich równań reakcji chemicznych z pytania numer 2 odpowiedz na pytania: - Ile jest cząsteczek po lewej stronie równania a ile atomów i cząsteczek po prawej? (na podstawie równania a z pytania 2)	<p>2 i 3</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

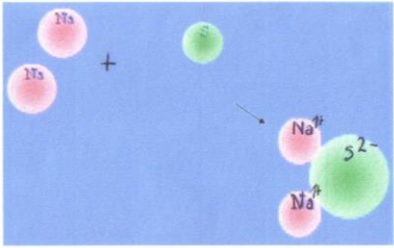
<p>- Ile jest atomów na górze równania a ile cząsteczek i jonów na dole? (na podstawie równania b z pytania 2)</p> <p>- Jeżeli ilości grup molekuł (cząsteczka, atom -> cząsteczka, atom) po obu stronach równania są różne to ilość czego musi być równa po obu stronach aby można było je nazywać równaniem reakcji chemicznej?</p> <p>- Czy możemy porównywać liczbę atomów w molekułach po lewej stronie równania z liczbą atomów cząsteczek lub jonów po prawej stronie równania.</p>	<p style="text-align: center;">G D 4 6</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Nie wiem</p> <hr/> <p style="text-align: right;">TAK <input checked="" type="radio"/> NIE</p>
---	--

Posttest 5

Temat: **MODELOWE OBRAZOWANIE RÓWNAŃ REAKCJI CHEMICZNYCH (ANIMACJE)**

Poniżej zapisano 4 pytania odpowiedz, na nie w oparciu o wiedzę jaką zdobyłeś na dzisiejszych zajęciach.

PYTANIE	ODPOWIEDŹ
<p>1. Czym się różnią substraty od produktów?</p>	<p style="text-align: center;">Naraz</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>2. Odpowiedź na pytania dotyczące substratów i produktów. - Na podanych obok równaniach reakcji chemicznych podkreśl linią niebieską substraty a zieloną produkty.</p>	<p>a)</p> 

<p>- Czy substraty są dokładnie takie same jak produkty pod względem ilości poszczególnych molekuł? Odpowiedź wpisując TAK lub NIE.</p>	<p>b)</p>  <p>Nie</p>
<p>3. Co się dzieje z wiązaniami chemicznymi podczas przebiegu reakcji chemicznej?</p>	<p>Zmieniają się</p>

<p>4. Na podstawie odpowiednich równań reakcji chemicznych z pytania numer 2 odpowiedź na pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ile jest cząsteczek po lewej stronie równania a ile cząsteczek po prawej? (na podstawie równania a z pytania 2) - Ile jest atomów na górze równania a ile cząsteczek i jonów na dole? (na podstawie równania b z pytania 2) - Jeżeli ilości grup molekuł (cząsteczka, atom-> cząsteczka, atom) po obu stronach równania są różne to ilość czego musi być równa po obu stronach aby można było je nazywać równaniem reakcji chemicznej? - Czy możemy porównywać liczbę atomów w molekułach po lewej stronie równania z liczbą atomów cząsteczek lub jonów po prawej stronie równania. 	<p>3 : 3</p> <p>3 : 3</p> <p>Nie wiem</p> <p>TAK <input checked="" type="radio"/> NIE</p>
---	---

Obr. A30 Ukázkové výsledky žáka E, práce s počítačovými animacemi modelů

Účinky ovlivňování vybraných vzdělávacích obtíží a doporučení žáka

Číslo problému	Problémy nebo doporučení	Způsob práce se žákem ⁱ	Získaný efekt	Řešení problému
1	Výkyvy nálad se sklonem k apatii.	Zjištění stupně spokojenosti žáka se lekce přes sebehodnocení. Aplikace pro sebehodnocení grafických symbolů (smutné, neutrální a šťastné tváře). Použití různých způsobů práce. Aplikace her pro výuku.	Podle žáka bylo všech 14 tříd zajímavých, všechny byly hodnoceny známkou usměvavé tváře, po každé třídě hodnotil svoji pohodu jako usměvavou tvář. Po prvním způsobu práce popsal IAV jeho pohodu jako usměvavou tvář.	Žák nebyl apatický a změny nálad byly minimální.
2	Tiky.	Aplikace virtuální laboratoře.	Žák se cítil v bezpečí.	Navzdory tikům pracoval samostatně ve virtuální laboratoři a začal pracovat v tradiční laboratoři.
3	Velké obtíže s koncentrací pozornosti.	Cvičení založená na různých způsobech práce, např.: vyhledávání informací v textu; pozorování průběhu reakce a vytváření vazeb; pozorování prvků v animaci; plánování experimentů a experimentů; postupné zaznamenávání činností; práce s nástroji vyzývajícími k dalším krokům k akci; využití zpětné vazby; diskuse s učitelem; vytváření pokynů společně s učitelem; práce se speciálními pracovními listy (vizuální karty, upozorňování na klíčové prvky činností).	Žádná signalizace nudy se způsoby práce.	Žák byl koncentrovanější, učitel nepotřeboval dodatečně stimulovat koncentraci žáka.
4	Nerespektování pokynů ⁱⁱ .	Upozorňuje žáka na zákony a pravidla při výuce chemie a při laboratorních pracích. Například zákon stálosti hmotnosti, pravidla pro sladění chemických rovnic, zdraví a bezpečnost v chemické laboratoři a správný sled činností.	Žák věnoval větší pozornost počtu molekul, důsledky nedodržování pravidel BOZP si ověřoval ve virtuální laboratoři.	Žák respektoval pravidla v laboratoři (jak virtuální, tak skutečná). Naučil se respektovat zákony a pravidla v chemii.
		Celý blok „chemické laboratoře“.	Žák provedl experimenty v souladu s pravidly BOZP.	Pochopení nutnosti aplikovat principy BOZP při práci v laboratoři.
		Použití různých typů pokynů, pracovních listů pro samostatnou práci žáka.	K samostatné práci žák používal různé typy pokynů a pracovních listů.	Naučil se, že na pořadí příkazů záleží a že podle pokynů je třeba postupovat krok za krokem, jak je psáno.
		Další kroky v hodinách byly vždy stejné - takové, jaké byly stanoveny před první hodinou.	Žák si zvykl na stejný průběh hodin a neporušil stanovená pravidla.	Začal respektovat časový plán.
5	Nedodržování domluvených pravidel.	Stejně jako v bodě 4.	Stejně jako v bodě 4.	Stejně jako v bodě 4.
6	Málo rozvinutá percepčně-motorická inteligence.	Připravené pomůcky a návody, hry a cvičení se snažily rozvíjet percepčně-motorickou inteligenci.	Cvičení a hry zlepšily koordinaci ruka-očí.	Zlepšení vnímání očí a rukou.
		Text připravený na základě typické učebnice. (Text je strukturovaný, důležité informace jsou zvýrazněny tučně).	Strukturovaný text umožňoval snazší vyhledávání informací - a tím lepší porozumění textu.	Rozvíjejte vizuální vnímání a inteligenci.
		Používání simulací PhET (Balancing Chemical Equations) k výuce vyčíslování chemických rovnic.	Žák se naučil psát a sladit chemické rovnice.	Použití simulací zlepšilo koordinaci očí a rukou žáka. A použití jednoduchých vizualizací (složitě intelektuální problémy) usnadnilo rozvoj jeho inteligence.
		Využití grafických statických modelů k vyjádření průběhu chemických reakcí.	Žák se naučil rozlišovat modely atomů, molekul a iontů a správně je kvantifikovat.	Rozvoj vizuálního vnímání a inteligence.

		Aplikace počítačových animací.	Žák se naučil věnovat pozornost změně tvaru molekul, změně velikosti iontů a rozbití a vytvoření nových vazeb.	Vizualizace složitých intelektuálních procesů umožnila rozvoj vizuálního vnímání a jeho korelaci s procesy porozumění.
		Heuristický rozhovor.	Žák se naučil pozorně naslouchat učiteli a aktivně reagovat na jeho otázky.	Zvyšování rychlosti myšlení žáka.
		Aplikace počítačového programu Chem-Tutor k výuce vyčíslování chemických rovnic.	Žák se naučil vytvářet a používat schéma (další kroky) pro psaní a sladování rovnic chemických reakcí. Žák se naučil psát a sladit chemické rovnice.	Zvyšování dedukčních dovedností žáka.
		Použití vizuální instrukce (video ukazující průběh chemické reakce).	Žák se naučil pečlivě sledovat instruktážní video a vybrat z něj nejdůležitější informace.	Zlepšení vizuálního vnímání.
		Slovní instrukce k provedení chemického experimentu (výzkumné otázky, hypotéza, pozorování, závěry).	Žák se naučil klást výzkumné otázky, hypotézy, rozlišovat mezi pozorováním a závěry.	Zvyšování dedukčních dovedností žáka. Počátky vědeckého myšlení.
		Aplikace virtuální laboratoře k provedení experimentu.	Žák se naučil, jaké další kroky by měly být podniknuty k provedení daných experimentů. Naučil, se o účincích provádění experimentů, které nejsou v souladu s popsaným postupem.	Zlepšení vývoje percepčně-motorické inteligence.
		Práce s (obrázkovou ⁱⁱⁱ) pracovním listem.	Žák se naučil číst vizuální instrukce (zobrazující klíčové prvky) a provádět na nich založené úkoly	Zlepšení koordinace oko-mozek-ruka
		Žákovský experiment s využitím IBSE	IBSE formovala výzkumné postoje žáka (výuka a učení prostřednictvím vědeckých objevů/dotazů).	Zlepšení vědeckého a indukčního myšlení.
		Demonstrace experimentu učitelem.	Žák se poučil z pečlivého pozorování jevů probíhajících v reálném světě a z nich vyvozovat závěry.	Rozvoj vizuálního vnímání a uvažování na základě pozorování.
7	Poruchy paměťových procesů, pozornosti, asociace.	Byly použity metody a nástroje, které posílily pozornost a asociaci žáka (např. včetně barev, tučných textů, klíčových fotografií). Během tříd v obou blocích se stejný obsah opakoval s použitím různých didaktických pomůcek.	Žák se naučil hledat asociace, aby si lépe pamatoval informace.	Vyšší výsledky testů ukazují zlepšení paměťových procesů.
		Využití grafických statických modelů, práce s (obrázkovou) pracovním listem.	Statické obrázky umožnily žákovi plně se soustředit na přenášený obsah.	Korelace informace - obraz, zvýšil proces zapamatování.
		Aplikace počítačového programu Chem-Tutor.	Schopnost opakovaně používat rady v programu udělala žák paměť na správnou posloupnost kroků při psaní a sladění chemických rovnic.	Žák si pamatoval akční schéma (postup) v případě psaní a odsouhlasení rovnic chemických reakcí.
		Aplikace virtuální laboratoře na experiment a použití vizuální instrukce (video).	Žák se naučil věnovat zvláštní pozornost vizuální stránce chemických experimentů.	Zlepšení procesů pozornosti a asociace.
8	Nedostatečně osvojené školní znalosti a dovednosti.	Celá distribuce obsahu v obou blocích: rovnice chemické reakce a chemická laboratoř byly připraveny na základě osnov - aby žák mohl získat chybějící znalosti a dovednosti, uspořádat je a úspěšně složit závěrečnou zkoušku.	Žák zlepšil své znalosti a dovednosti týkající se problematiky z obou testovaných bloků.	Vyšší skóre v testech ukazují dokončení školních znalostí a vyplnění mezer ve školních znalostech, dovednostech a kompetencích.
		Příprava pre-testů pro každou lekci.	Časté testování umožnilo upevnit znalosti a dovednosti ^{iv} .	
		Příprava různých cvičení k upevnění znalostí a dovedností žáka.	Rozmanitost cvičení umožnila prozkoumat a porozumět danému tématu z různých úhlů. To umožňuje hlubší porozumění obsahu.	
		Využití simulací PhET a hry, virtuálních laboratoří s přímou zpětnou vazbou.	Učební pomůcky obsahující rady nebo zpětnou vazbu propojují nové znalosti s těmi, které by již žák měl znát.	
9	Sklony k únavě.	Různorodost prováděných cvičení navzdory podobnému tématu (6 cvičení využívajících různý materiál v každém bloku).	Žák nebyl po hodině unavený, o čemž svědčí usmívající se tváře v testech.	Únava žáka se snížila.
		Aplikace listů sebehodnocení žáka a pozorovacích archů žáka (pro učitele).	Sebepozorování žáka a pozorování učitelů zabraňovalo situacím, které by mohly vést k únavě žáka.	Rychlá reakce na první známky únavy tento problém snížila.
		Hra w simulaci PhET.	Žáka to potěšilo a pobavilo.	Žák byl ochoten věnovat se aktivitám, zábava nedělal ho unavený.

		Výběr nejzajímavějších aktivit (dotazník výběru nejzajímavějších aktivit pro žáka).	Umožnění žákovi vyhodnotit jednotlivé aktivity mu umožnilo posoudit hodiny ze strany.	Žák získal povědomí o jejich omezeních a nástroj k vyjádření jejich hodnocení. To mělo za následek snížení únavy.
10	Nízká sebedůvěra žáka.	Cvičení umožňující zažít úspěch žáka a otázky v testech a sebehodnotících listech žáka.	Přátelská diskuse o výsledcích žáka (včetně technik: formativní hodnocení a sendvič) a nárůst bodů v testech vedly ke zvýšení jeho sebedůvěry.	Zvýšila se sebedůvěra žáka.
		Využití simulací PhET, her, virtuálních laboratoří a video (práce s vizuální instrukcí).	Žák ochotně podnikl činnosti, které se v situaci selhání snadno opakovaly. „Ztráta“ ve hře není selhání, protože vždy můžete „vyhrát zpět.“	Důvěra žáka vzrostla, byl ochotnější přijmout nové výzvy.
		Aplikace počítačového programu Chem-Tutor.	Rady (náznak) v programu (k dispozici kdykoli) umožnily žákovi vyřešit i velmi složité úkoly.	Dosažení úspěchu zvýšilo víru ve vlastní schopnosti žáka.
		Využití simulací PhET a hry, virtuálních laboratoří s přímou zpětnou vazbou.	Žák dychtivě používal rady dostupné v ICT pomůckách. (Byl méně ochotný požádat o pomoc svého učitele).	Náznak dostupný v programu nebyl žákem považován za přiznání nevědomosti - žák se cítil sebestjistěji.
11	Labilní nálady.	Grafické symboly (emotikony) v sebehodnotících listech žáka.	Žák se naučil sebehodnocení své nálady a snažil se ji ovládat.	Naučení sebeúcty vaší nálady snížilo labilitu.
12	Přizpůsobení požadavků, metod a forem práce aktuálnímu psychofyzickému stavu žáka.	Aplikace listů sebehodnocení žáka s otázkami týkajícími se hodnocení emočního stavu (sebehodnocení postoje žáka) a pozorovacích archů žáka (pro učitele).	Žák se naučil komunikovat své nálady - a navrhnout způsob práce.	Metody a formy práce byly přizpůsobeny aktivnímu psychofyzickému stavu žáka.
		Aplikace počítačového programu Chem-Tutor (výběr různých úrovní obtížnosti a rozsahu úkolu).	V programu si žák mohl vybrat úroveň obtížnosti úkolů.	
13	Aktivizace pozornosti.	Využití široké škály způsobů práce, různorodost prováděných cvičení.	Žák byl aktivní a ochotný přijmout nové výzvy.	Žák byl na hodinách aktivní - nevyžadoval dodatečnou stimulaci a pozornost.
		Účast žáka na rozhodování.	Možnost spolurozhodování zvýšila aktivitu žáka.	
		Použití problémové metody.	Žák se velmi zapojil do řešení problému.	
		Způsobení účinku: to, co děláte, má smysl.	Vidění smyslu jednotlivých činností ovlivnilo zájem o tyto činnosti.	
		Vidět přínos práce, nejen konečný výsledek.	Žák ocenil výhody učení, i když konečné výsledky nebyly zcela uspokojivé.	
		Využití simulace.	Simulace a hry umožnily žákovi plně se zapojit do procesu učení ^{vi} .	
		Využití didaktických her.		
		Heuristický rozhovor-konverzace vedena.	Žák se na tomto způsobu práce aktivně podílel.	
Práce s popisným textem, 5-krokové čtení.	Žák přečetl připravený text s velkým nasazením a pílí.			
14	Využití častého opakování.	Didaktické testy.	Časté testování umožnilo upevnit znalosti a dovednosti ^{IV} .	Po celém cyklu hodin žák prezentoval relativně trvalé znalosti a dovednosti.
		Každé číslo bylo diskutováno dvakrát pomocí dvou různých způsobů práce (TV, IAV).	Opakování informací dvakrát vedlo k jejich konsolidaci.	
		Využití široké škály způsobů práce, různorodost prováděných cvičení.	Rozmanitost způsobů práce umožnila žákovi vidět různé aspekty stejného tématu.	
15	Propojování nových vědomostí s již získanými.	Při práci se žákem učitel propojoval nové zprávy se zprávami, které již s žákovi byly známy. Co už žák ví - mimo jiné věděl učitel z pretestu.	Reakce učitele na současné deficity žáka umožnila integraci znalostí a dovedností.	Dříve známé znalosti a dovednosti (kompetence) byly integrovány do nových.
		Používání simulací Phet k výuce vyčíslování chemických rovnic.	Použití známého výrazu „balance swing“ usnadnilo pochopení principů sladění reakčních rovnic.	
		Používání modelu k výuce vyčíslování chemických rovnic.	Použití kuličkových modelů (které žák zná již dříve) mu usnadnilo pochopení principů sladění rovnic chemických reakcí.	
		Aplikace dynamické počítačové animace k vysvětlení zákona stálosti hmoty.	Použití známého pojmu „váha“ přispělo k rychlejšímu pochopení zákona stálosti složení.	
		Celá distribuce obsahu v bloku chemické laboratoře byla připravena na základě integrace známých a neznámých prvků žákovi.	Během hodin žák kombinoval informace neznámé se dříve známými.	
		Aplikace počítačového programu Chem-Tutor.	Ve svých narážkách počítačový program odkazoval na zprávy, které žák již znal - staré a nové zprávy byly v mysli žáka spojeny.	

16	Vytváření podmínek, které zajišťují pocit emoční stability.	Využití simulací PhET, her, virtuálních laboratoří	Narážky a pomocné informace přítomné ve hrách, simulacích a virtuální laboratoři poskytly žákovi pocit intelektuální bezpečnosti.	Schopnost používat kdykoli s náznaky umožnila emoční pocit stability.
17	Využití systému pozitivní zpětné vazby.	Byly použity listy sebehodnocení žáka, pozorovací list postojů žáka, slovní hodnocení a systém neverbálních znaků. Postoj učitele rovněž vyjádřil pozitivní podporu žáka aktivitám. Každý z jeho i malých úspěchů byl chválen.	Žák byl průběžně informován o všech aspektech průběhu lekce.	Byly použity různé systémy pozitivního zesílení.
18	Vyrovnávání nedostatků ve školních dovednostech a vědomostech.	Celé rozložení obsahu v obou blocích: rovnice chemické reakce a chemická laboratoř byly připraveny na základě curriculum - tak, aby žák mohl úspěšně složit závěrečnou zkoušku.	Stejně jako v bodě 8.	Mezery ve školních znalostech, dovednostech a kompetencích byly vyrovnány.
		Příprava pre-testů pro každou lekci.	Stejně jako v bodě 8.	
		Příprava různých cvičení k upevnění znalostí a dovedností žáka.	Stejně jako v bodě 8.	
		Využití simulací PhET a hry, virtuálních laboratoří s přímou zpětnou vazbou.	Stejně jako v bodě 8.	
Příklady dosažených konečných účinků.	<p>Žák začal v běžných hodinách fungovat „normálně“. Žák se začal během hodin hlásit k odpovědím. Obraz žáka se změnil (v očích ostatních žáků ve třídě), ostatní žáci si všimli, že „dokonce ví něco o chemii“.</p> <p>Žák provedl podobná cvičení jako ostatní žáci (i když někdy museli být v aktivnější formě).</p> <p>Žák provedl cvičení, i když to udělal pomalejším tempem a v menším množství. Žák se také aktivně podílel na životě třídy.</p> <p>Žák představil podle jeho názoru nejzajímavější způsoby práce ve třídě pro celou třídu (poté šel za školní pedagogikou a psychologem, aby se chlubil, že ho ostatní žáci poslouchají).</p> <p>Všechny aktivity navíc povzbuzovaly žáka k větší sebevědomí.</p> <p>Žák si všiml, že si stále častěji všímá účinků své i učitelské práce.</p> <p>Fungování žáka v další vzdělávací fázi zůstává otevřenou záležitostí. Je třeba doufat, že budou nalezeni vhodní učitelé (na jejich cestě) a že výsledky využijí k tomu, aby měl žák stále pocit, že může dosáhnout vzdělávacího úspěchu (podle svých nejlepších schopností).</p>			

Obr. A31 Účinky ovlivňování vybraných vzdělávacích obtíží a doporučení žáka

ⁱ Hlavním cílem rozvoje různých způsobů práce se žákem bylo dosáhnout vzdělávacího úspěchu - tj. správné složení závěrečné zkoušky. Způsoby práce se žákem zohledňovaly jeho vzdělávací problémy a snažily se je minimalizovat. Hlavním cílem těchto hodin však nebylo minimalizovat všechny problémy žáka (např. psychologické a sociální) - tímto tématem se zabýval školní pedagog během revalidačních hodin.

ⁱⁱ Nedodržování pravidel není jen o společenském chování. Jde také o nerespektování pravidel v procesu učení. Například nevykonávání příkazů nebo jejich provádění ve špatném pořadí.

ⁱⁱⁱ Pracovní list obsahuje fotografie dalších (krok za krokem) klíčových prvků provedení experimentu.

^{iv} Testování je jedním ze způsobů, jak bojovat proti zapomínání, jedná se o cvičení při získávání informací z paměti - není to nic jiného než opakování znalostí školy žákem (Kornell, Bjork, Garcia, 2011).

^v Zvyšování sebevědomí bylo viditelné mimo jiné v tím, že žák navrhl, aby představil nejzajímavější způsoby práce podle svého názoru. Zvyšování víry ve vlastní schopnosti bylo možné pozorovat také u jiných školních předmětů z přírodovědné skupiny, např. zeměpis.

^{vi} Při používání her a simulací se jedná o tzv. Flow efekt - umožňující účastníkovi plně se zapojit.

D. Seznam obrázků

Obr. 1 Vztah mezi makrosvětem, mikrosvětem a chemickou symbolikou (upraveno dle Johnstone, 1991).....	12
Obr. 2 Schéma SVP u žáků (graf založený na Sochacku, 2012 a Trochimiak, 2010a)	16
Obr. 3. Rozdělení úkolů a odpovědností týkajících se péče o žáka SVP v Polsku (Trochimiak, 2010a)	17
Obr. 4 Rozdělení proměnných (Czarnecki, 1994)	38
Obr. 5 Typy výběru vzorku (náhodný vers. záměrný).....	39
Obr. 6 Schéma dotazování žáka 2	58
Obr. 7 Schéma zobrazující pořadí hodin ve výzkumných blocích s přihlédnutím k využitým didaktickým prostředkům (částečně spolu s formami práce).....	60
Obr. 8 Scénář hodin 1-6 v obou blocích.....	60
Obr. 9 Scénář hodnocených hodin (7 i 8) v blocích.....	61
Obr. 10 Schéma zobrazující pořadí hodin ve výzkumných blocích včetně využitých didaktických prostředků (částečně spolu s formami práce) v průběhu času.....	61
Obr. 11 Analýza výsledků jednotlivých testů	62
Obr. 12 Výsledky získané žákem ve všech způsobech práce v bloku I. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).	67
Obr. 13 Nárůst znalostí žáka v jednotlivých dvojicích aktivit v bloku I. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).	69
Obr. 14 Výsledky dosažené žákem v konkrétních způsobech práce v bloku II. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).	70
Obr. 15 Nárůst znalostí žáka v jednotlivých dvojicích aktivit v bloku I. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).	70
Obr. 16 Nárůst znalostí žáka v pozdějších testech ve vztahu k pre-testu v bloku I	73
Obr. 17 Nárůst znalostí žáka v pozdějších testech v porovnání s pre-testem v bloku II	75

Obr. 18 Výsledky získané žákem v jednotlivých způsobech práce v bloku I. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).	87
Obr. 19 Nárůst znalostí žáka v jednotlivých dvojicích aktivit v bloku I. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).	89
Obr. 20 Výsledky získané žákem v jednotlivých způsobech práce v bloku II. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).	89
Obr. 21 Nárůst znalostí žáka v jednotlivých dvojicích aktivit v bloku II. Body označují počet obdržených bodů a čáry ukazují trendy (směr změny).	90
Obr. 22 Nárůst znalostí žáka pozdějších testů v porovnání s pre-testem v bloku I	93
Obr. 23 Nárůst znalostí žáka pozdějších testů v porovnání s pre-testem v bloku II	94
Obr. 24 Výsledky dosažené všemi zkoumanými žáky při práci se statickými obrazy	97
Obr. 25 Výsledky dosažené všemi zkoumanými žáky při práci s počítačovými animacemi modelů	97
Obr. A1 Text do hodiny č. 1.	II
Obr. A2 Simulace Balancing Chemical Equations http://phet.colorado.edu/ https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_en.html	III
Obr. A3 Příklady statických obrazů, které budou využity při výuce	IV
Obr. A4 Vzorové animační rámce využívané ve cvičeních	V
Obr. A5 Počítačový program Chem-Tutor	VI
Obr. A6 Schéma popisu experimentů	VIII
Obr. A7 Vzorové snímky z filmu využívané ve cvičeních.....	IX
Obr. A8 Virtuální interaktivní laboratoř Late Nite Labs Macmillan Learning	X
Obr. A9 Obrázkové instrukce k laboratorní práci	XI
Obr. A10 Příklady otázek z pre-testu týkající se znalostí aplikovaných během cvičení v bloku I Rovnice chemických reakcí	XIII
Obr. A11 Příklady otázek z pre-testu týkající se znalostí aplikovaných během cvičení v bloku II Chemické laboratorní práce	XIV

Obr. A12 Příklady otázek z post-testu týkající se znalostí aplikovaných během cvičení v bloku I Rovnice chemických reakcí	XV
Obr. A13 Otázky z post-testu týkající se znalostí aplikovaných během cvičení v bloku II Chemické laboratorní práce	XVI
Obr. A14 List sebehodnocení žáka.....	XVII
Obr. A15 Dotazník výběru nejzajímavějších cvičení 1.....	XVII
Obr. A16 Dotazník výběru nejzajímavějších cvičení 2.....	XVII
Obr. A18 Ukázka pozorovacího archu pro učitele zkouškových a nezkouškových předmětů.....	XXIII
Obr. A19 Pozorovací arch školní pedagog a psycholog.....	XXVIII
Obr. A20 Pozorovací arch školitele (třídní učitel).....	XXXIII
Obr. A21 Pozorovací arch školitele (třídní učitel) - komplexní informace o žákovi	XXXVIII
Obr. A22 Poznámky z rozhovoru se školním pedagogem a psychologem.....	XXXIX
Obr. A23 Poznámky z rozhovoru se školitelem (třídní učitel)	XL
Obr. A24 Pozorovací arch žáka ve vyučování v blocích (pro učitele).....	XLIII
Obr. A25 Ukázkové výsledky žák HV, práce se statickými obrazy	XLVI
Obr. A26 Ukázkové výsledky žák HV, práce s počítačovými animacemi modelů.....	XLIX
Obr. A27 Ukázkové výsledky žák DV, práce se statickými obrazy	LII
Obr. A28 Ukázkové výsledky žák DV, práce s počítačovými animacemi modelů....	LV
Obr. A29 Ukázkové výsledky žák E, práce se statickými obrazy	LVIII
Obr. A30 Ukázkové výsledky žák E, práce s počítačovými animacemi modelů.....	LXI
Obr. A31 Účinky ovlivňování vybraných vzdělávacích obtíží a doporučení žáka	LXV

E. Seznam tabulek

Tab. 1 Porovnání kritických a klíčových míst počáteční výuky chemie (první rok výuky chemie na základní škole) identifikovaných na základě rozhovorů s učiteli (n = 41) (Upraveno dle Rychtera, Bílek et al. 2019)	14
Tab. 2 Klíčová slova a počet nalezených výsledků	27
Tab. 3 Klíčová slova po odstranění duplikátů	27
Tab. 4 Cíle výzkumu (Pilch a Bauman 2001).....	33
Tab. 5 Přehled použitých výzkumných metod, technik a nástrojů podle Pilch (1995).....	41
Tab. 6 Vybrané vzdělávací obtíže a doporučení spolu se způsoby přijatých opatření u žáka	45
Tab. 7 Schéma dotazování žáka 1	58
Tab. 8 Schéma ukazující první blok výzkumu.....	59
Tab. 9 Schéma zobrazující druhý blok výzkumu.....	59
Tab. 10 Souhrn činností vykonaných na cvičeních v každém bloku	63
Tab. 11 Schéma bodování odpovědí testovaného žáka.....	64
Tab. 12 Výsledky dosažené žákem v I bloku – Rovnice chemických reakcí.....	65
Tab. 13 Výsledky dosažené žákem ve II bloku – Chemická laboratoř	65
Tab. 14 Nárůst znalostí žáka v tradičních způsobech práce blok I.....	71
Tab. 15 Nárůst znalostí žáka v inovativních způsobech práce blok I	72
Tab. 16 Nárůst znalostí žáka v inovativních způsobech práce blok II.....	74
Tab. 17 Nárůst znalostí žáka v tradičních způsobech práce blok II	74
Tab. 18 Výsledky výzkumu definitivní sebehodnocení žáka (otazka 7) v bloku I..	77
Tab. 19 Výsledky výzkumu definitivní sebehodnocení žáka (otazka 7) v bloku II.	77
Tab. 20 Výsledky žákova hodnocení vzdělávacích aktivit v bloku I.....	78
Tab. 21 Výsledky žákova hodnocení vzdělávacích aktivit v bloku II	78

Tab. 22 Hodocení preferencí hodin žáka po každé dvojici aktivit (otazka 10, 11) v bloku I.....	81
Tab. 23 Hodnocení preferencí hodin žáka po každé dvojici aktivit (otazka 10, 11) v bloku II	81
Tab. 24 Hodnocení preferencí hodin žákem po celém bloku I - Cvičení I.7 Práce se souborem úloh (závěrečný test)	82
Tab. 25 Hodnocení preferencí hodin žákem po celém bloku II - Cvičení I.7 Práce se souborem úloh (závěrečný test)	82
Tab. 26 Výsledky dosažené komplexní dodatkovým žákem v I. bloku Rovnice chemických reakcí	85
Tab. 27 Výsledky dosažené komplexní dodatkovým žákem v II. bloku Chemická laboratoř.....	85
Tab. 28 Nárůst znalostí komplexní dodatkového žáka pro tradiční způsoby práce blok I.....	91
Tab. 29 Nárůst znalostí komplexní dodatkového žáka pro inovační způsoby práce blok I.....	91
Tab. 30 Nárůst znalostí komplexní dodatkového žáka při inovačních způsobech práce blok II.....	94
Tab. 31 Nárůst znalostí komplexní dodatkového žáka ve tradičních způsobech práce blok II.....	94
Tab. 32 Výsledky dosažené všemi zkoumanými žáky při práci se statickými obrazy	96
Tab. 33 Výsledky dosažené všemi zkoumanými žáky při práci s počítačovými animacemi modelů	97

F. Seznam publikací autorky a souvisejících řešených projektů

Seznam publikací

2014

1. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2014. Trudności w procesie nauczania i uczenia się geografii w gimnazjum In JAGODZIŃSKI, P.; WOLSKI, R. (Eds.). *Nauczanie i uczenie przedmiotów przyrodniczych od przedszkola do studiów wyższych*. Uniwersytet Pedagogiczny Kraków, s. 141-157. ISBN 978-83-7271-881-5
2. ZIMAK, P., **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2014. The Lifestyle of secondary school children in the Lesser Poland region in the 21st century within the aspects of physical activity- part II: Time Management Teaching and Learning In CIEŚLA, P.; MICHNIEWSKA, A. (Eds.). *Science at all Levels of Education*. Uniwersytet Pedagogiczny Kraków, s. 51-57. ISBN 978-83-7271-880-8
3. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2014. An educational film in teaching natural sciences on the example of chemistry – in the eyes of a teacher. *Research, Theory and Practice in Chemistry Didactics Research and Research Oriented Studies. Proceedings of the 23rd International Conference in Chemistry Education*, Hradec Kralove, Gaudeamus, s.63-69. ISBN 978-80-7435-415-1

2015

4. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, NODZYŃSKA, M., 2015. The effect of computer simulations on writing and balancing chemical equations by a student with special educational needs. *Quaere - recenzovaný sborník příspěvků Interdisciplinární mezinárodní vědecké konference doktorandů a odborných asistentů, Vol. V*, Hradec Králové, 2015, s. 1231- 1241. ISBN 978-80-87952-10-8
5. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2015. Historia rozwoju pedagogiki specjalnej na świecie. In NODZYŃSKA, M.; KOPEK-PUTAŁA, W. (Eds.). *Co w dydaktykach nauk przyrodniczych ocalić od zapomnienia?* Uniwersytet Pedagogiczny Kraków, s. 207- 222. ISBN 978-83-7271-967-6
6. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2015. Jan Amos Komeński- człowiek inspirujący od wieków, ojciec pedagogiki nowożytnej In NODZYŃSKA, M.; KOPEK-PUTAŁA,

W. (Eds.). *Co w dydaktykach nauk przyrodniczych ocalić od zapomnienia?* Uniwersytet Pedagogiczny Kraków, s.61-82 ISBN 978-83-7271-967-6

7. CHROUSTOVÁ, K., **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2015, Nauczanie programowane w przedmiotach przyrodniczych In NODZYŃSKA, M.; KOPEK-PUTAŁA, W. (Eds.). *Co w dydaktykach nauk przyrodniczych ocalić od zapomnienia?* Uniwersytet Pedagogiczny Kraków, s. 113-132 ISBN 978-83-7271-967-6
8. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2015. Tradycyjne metody nauczania kontra nauczanie wspomagane TIK w edukacji ucznia dysfunkcyjnego, na przykładzie zagadnienia bilansowania równań reakcji chemicznych XXIV. *Mezinárodní konference o výuce chemie DIDAKTIKA CHEMIE A JEJÍ KONTEXTY Sborník příspěvků z konference 20. – 21. 5. 2015* Brno, 2015 s. 80-87 ISBN 978-80-210-7954-0
9. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, NODZYŃSKA, M., 2015. The implementation of the educational project „Feel the chemistry with chemistry“ in junior high school with students with learning difficulties In RUSEK, M. (Ed.). *PROJEKTOVÉ VYUČOVÁNÍ V PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTECH PROJECT - BASED EDUCATION IN SCIENCE EDUCATION XIII. 29.–30. 10. 2015* Praha, 2015 s. 95-101 ISBN 978-80-7290-864-6

2016

10. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2016. Realizacja zagadnienia modelowego przedstawiania równań reakcji chemicznych przy pomocy rysunku statycznego i animacji modelowej w edukacji ucznia z trudnościami w nauce In Bernard, P.; Maciejowska I. (Eds.). *Aktualne problemy dydaktyki przedmiotów przyrodniczych* Kraków, 2016 s. 207-218 ISBN 978-83-943754-8-5
11. NODZYŃSKA, M., **KOPEK-PUTAŁA, W.**, HÁSEK, R., 2016. Je Coca-Cola zdravá? *Biologie, Chemie Zeměpis Ročník 25, číslo 5 2016*, s. 236-240 ISSN 1210-3349 MK ČR E 1763
12. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, BÍLEK, M., 2016. The Use of “Entertainment-Education” in Teaching Chemistry, Taking into Account Pupils with Special Educational Needs In Cieśla, P., Kopek-Putała, W., Baprowska, A. (Eds.).

Proceedings of the 7th International Conference on Research in Didactics of the Sciences - DidSci 2016, , Uniwersytet Pedagogiczny Kraków, s. 76 – 79. ISBN 978-83-8084-037-9

13. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2016. Komunikacja interpersonalna w pracy nauczyciela In Bieniek, P. (Eds.). *Edukacja przyrodnicza*, Uniwersytet Pedagogiczny Kraków, s. 56-72 ISBN 978-83-8084-040-9

2017

14. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, BÍLEK, M., 2017. The Interdisciplinary Educational Project about the Coral Reef as an Element of Entertainment Based-Education In RUSEK, M., STÁRKOVÁ, D., METELKOVÁ, B. I. (Eds.). *PROJEKTOVÉ VYUČOVÁNÍ V ŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTECH PROJECT - PROJECT BASED EDUCATION IN SCIENCE EDUCATION XIV. 3.-4. 11. 2016* Praha/Prague, 2016 s. 147-154 ISBN 978-80-7290-929-2
15. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, BÍLEK, M., 2017. Comparison of the Achievements of the Student with Difficulties in Learning Chemistry and Using “Entertainment-Education” and Traditional Teaching In *Karwasz, G., Nodzyńska, M. (Eds.). Entertainment-education in science education* Uniwersytet Pedagogiczny Kraków, s. 120 – 135 ISBN 978-83-8084-056-0
16. NODZYŃSKA, M., **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2017. Is Cola healthy? Theoretical and lab classes for students of different age groups (preschool to junior high school) In *Karwasz, G., Nodzyńska, M. (Eds.). Entertainment-education in science education* Uniwersytet Pedagogiczny Kraków, s. 48 – 67 ISBN 978-83-8084-056-0
17. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, NODZYŃSKA, M., BÍLEK, M., 2017. Challenges for teachers and special pedagogy teachers working with students with special educational needs *240 Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Biologiae Pertinentia 7 2017* Wydawnictwo Naukowe UP, Kraków 2017 s. 53-61 ISSN 2083-7267

2018

18. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2018. Technologie informacyjno- komunikacyjne w nauczaniu ucznia dysfunkcyjnego w opinii ucznia-studium przypadku w:

Ogólnopolska konferencja naukowa Modernizacja systemu oświatowego – propozycje zmian i wdrażania dobrych praktyk edukacyjnych KSIĄŻKA STRESZCZEŃ Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie 23-24 maja 2018, Kraków, 2018, s.17-24

19. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, NODZYŃSKA, M. 2018. Using WebQuest as a kind of project method in chemistry lessons *PROJECT BASED EDUCATION AND OTHER ACTIVATING STRATEGIES IN SCIENCE EDUCATION XVI. 8-9. 11. 2018* Prague, 2018 pp. 172 – 179 ISBN 978-80-7603-066-4
20. BÍLEK, M., NODZYŃSKA, M., **KOPEK-PUTAŁA, W.**, ZIMAK-PIEKARCZYK, P. 2018 Balancing Chemical Equations Using Sandwich Making Computer Simulation Games As a Supporting Teaching Method *Problems of Education in the 21st Century Vol 76. 6. 2018.* pp 779-790 ISSN 1822-7864 (Print) ISSN 2538-7111 (Online)
21. **KOPEK-PUTAŁA, W.** 2018 Kwestionariusz samooceny ucznia z trudnościami w nauce jako narzędzie do badania opinii na temat przeprowadzonych zajęć z wybranych zagadnień chemicznych- studium przypadku DidSci Plus – Research in Didactics of Science PLUS Proceedings of the International Conference H. Čtrnáctová, K. Nesměrák, and M. Teplá (Eds.) Charles University – Faculty of Science Prague, 25th-27th June 2018 pp 207-216 ISBN 978—80-7444-065-6

2019

22. NODZYŃSKA, M., **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2019 Application of the Design of Experiments theory in laboratory classes for future science teachers **270 Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Biologiae Pertinentia** 8 2018 Wydawnictwo Naukowe UP, Kraków 2017 pp. 113-118 ISSN 2083-7267
23. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, 2019 Teaching chemistry for students with dysfunction 15. Medzinárodná konferencia študentov doktorandského štúdia v oblasti teórie prírodovedného vzdelávania 22. - 23.11.2019 v Komárne Abstract Book ed K Szarka, A Vargová, I Bucseková, G Juhász Univerzita J. Selyeho v Komárne. ISBN 978-80-8122-311-2 s 23

24. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, NODZYŃSKA, M. 2019 Project-based learning - as a motivating factor - cosmetics and soaps Book of Abstract in K Vojř & M Rusek (Eds.) *PROJECT BASED EDUCATION AND OTHER ACTIVATING STRATEGIES IN SCIENCE EDUCATION XVII.7-8. 11. 2019* Prague, 2019 p. 12

2020

25. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, NODZYŃSKA, M. 2019 Zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnej na zajęciach z chemii - w opinii ucznia z trudnościami w nauce - studium przypadku XXIII Krajowa Konferencja Dydaktyków Przedmiotów Przyrodniczych pt. „Aktywna edukacja drogą do zrozumienia przyrody” 24-26 IX 2019 Jaworze k. Bielska Białej Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie 24-26 września 2019, Kraków, 2020, ISSN 2450-7865, ISBN 978-83-8084-522-0, e-ISBN 978-83-8084-523-7 s. 133 -145

26. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, NODZYŃSKA, M. 2020 “Home Spa” project - change of children’s knowledge and skills after participating in the project **Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Biologiae Pertinentia** 10 (2020) ISSN 2083-7276 Wydawnictwo Naukowe UP, Kraków s. 184-191

27. **KOPEK-PUTAŁA, W.**, NODZYŃSKA, M. 2020. Methods and Tools for Teaching Chemistry to Students whit Disabilities Book of Abstract *the 8th International Conference on Research in Didactics of the Sciences - DidSci 2020*, Uniwersytet Pedagogiczny Kraków, 2020 s. 30

Seznam souvisejících řešených projektu

Specifický výzkum č. 2102/2015: Inovace experimentálních činností ve výuce chemie – analýza možností a problémů implementace současných trendu

Specifický výzkum č. 2119/2016: „Entertainment-education” v chemii na základní škole se zaměřením na žáky s problémy emotivity a chování

Specifický výzkum č. 2108/2018: Vývoj a výzkum inovativních didaktických prostředků výuky chemie

G. Seznam konferencí autorky s aktivní účastí

<i>Termín</i>	<i>Název konference</i>	<i>Název příspěvku</i>
11. 2014	Medzinárodná konferencia študentov doktorandského štúdia Aktuálne problémy dizertačných prác v teórii prírodovedného vzdelávania, Pdf TU Trnava	Analysis of the Effectiveness of Teaching Chemistry to a Student with Dysfunctions
5. 2015	XXIV. Mezinárodní konference o výuce chemie Didaktika chemie a její kontexty, Pdf MU, Brno	Tradycyjne metody nauczania kontra nauczanie wspomagane IKT w edukacji ucznia dysfunkcyjnego, na przykładzie zagadnienia bilansowania równań reakcji chemicznych
6. 2015	52. Sesja Naukowa dla Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych, UP Kraków	Animacja i rysunek statyczny w edukacji ucznia dysfunkcyjnego zagadnień dotyczących modelowego przedstawiania równań reakcji chemicznych
11. 2015	11 Medzinárodná konferencia študentov doktorandského štúdia Aktuálne problémy dizertačných prác v teórii prírodovedného vzdelávania	Skuteczność nauczania chemii ucznia z trudnościami w nauce w oparciu o różne sposoby pracy
06. 2016	7 th International Conference on Research in Didactics of the Sciences, DidSci 2016	Wykorzystanie „Entertainment-education” w nauczaniu chemii, z uwzględnieniem uczniów ze specjalnymi potrzebami Edukacyjnymi
07. 2016	XX Konferencja Dydaktyków Przedmiotów Przyrodniczych Szkół Wyższych i Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych <i>Edukacja przyrodnicza drogą do kształcenia zrównoważonego społeczeństwa</i>	Elementy oceniania kształtującego oczami uczniów
07. 2016	12. Mezinárodní seminář studentů doktorského studia oboru Didaktika chemie	Zajęcia laboratoryjne dla ucznia z trudnościami w nauce
05. 2018	Ogólnopolska Konferencja naukowa Modernizacja systemu oświatowego – propozycje zmian i wdrażania dobrych praktyk edukacyjnych	Technologie informacyjno-komunikacyjne w nauczaniu ucznia dysfunkcyjnego
06. 2018	Mezinárodní konference didaktiky přírodních věd, DidSci PLUS Research in Didactics of the Sciences PLUS	Poziom wiedzy ucznia z trudnościami w nauce chemii a jego odczucia na ten temat- studium przypadku
11. 2018	Projektové vyučování a další aktivizační strategie ve výuce přírodovědných oborů - Project - Project Based Education and Other Activating Strategies in Science Education XVI.	Webquest jako druh projektu

11. 2018	Mezinárodní seminář doktorandů 9. 11. 2018	K efektivitě výuky vybraných témat z učiva chemie základní školy - případová studie žáka se specifickými poruchami učení
09. 2019	XXIII Krajowa Konferencja Dydaktyków Przedmiotów Przyrodniczych pt. „Aktywna edukacja drogą do zrozumienia przyrody” Jaworze k. Bielska Białej Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie 24-26 września	Zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnej na zajęciach z chemii - w opinii ucznia z trudnościami w nauce - studium przypadku
11. 2019	Projektové vyučování a další aktivizační strategie ve výuce přírodovědných oborů Project - Project Based Education and Other Activating Strategies in Science Education XVII.	Project-based learning - as a motivating factor - cosmetics and soaps
11.2019	15. Medzinárodná konferencia študentov doktorandského štúdia v oblasti teórie prírodovedného vzdelávania v Komárne	Teaching chemistry for students with dysfunction
06. 2020	8 th International Conference on Research in Didactics of the sciences DidSci2020	Methods and tools for teaching chemistry to students with disabilities
11. 2020	16. Medzinárodní seminář doktorandů didaktiky chemie a příbuzných doktorských studijních programů Hradec Králové	Effectiveness of teaching chemistry to a student with learning difficulties
04.2021	X Międzynarodowe Seminarium „Nauka-Społeczeństwo- Dydaktyka”	Stepping (Designing) the process of pupils' writing chemical reactions equations for other pupils